



RX

Instrukcja przeznaczona dla następujących modeli falownika serii RX
Zasilanych trójfazowo klasy 200V, zakresy mocy 0,4 do 55kW
Zasilanych trójfazowo klasy 400V, zakresy mocy 0,4 do 132kW





Zasady bezpiecznego użytkowania

Aby osiągnąć jak najlepsze rezultaty pracy z falownikiem RX przed zainstalowaniem i uruchomieniem falownika należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję oraz ściśle trzymać się jej wskazań. Przechowuj tę instrukcję w łatwo dostępnym miejscu tak, aby można było z niej szybko skorzystać w razie potrzeby.

Definicje i symbole

Informacje dotyczące bezpieczeństwa oznaczane są symbolem i słowem kluczowym: **OSTRZEŻENIE** lub **UWAGA**. Każde z tych słów ma w instrukcji określone znaczenie. Wszystkich informacji i zaleceń opatrzonych poniższymi symbolami należy bezwzględnie przestrzegać.



WYSOKIE NAPIĘCIE: Ten symbol oznacza niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Używany jest do zwrócenia uwagi na rzeczy lub czynności, które mogłyby być niebezpieczne dla osób pracujących przy tym urządzeniu. Przeczytaj te informacje bardzo uważnie i postępuj przy tych operacjach szczególnie ostrożnie.



Przedstawiony symbol może oznaczać jednocześnie **OSTRZEŻENIE** lub **UWAGA**. Obydwa zwroty zostały opisane poniżej:



OSTRZEŻENIE: Niebezpieczeństwo dla osób. Ostrzeżenie wskazuje na potencjalnie niebezpieczne sytuacje, w których nieostrożne lub niewłaściwe postępowanie może doprowadzić do śmierci bądź kalectwa.



UWAGA: Wskazuje na potencjalnie niebezpieczne sytuacje, w których nieostrożne lub niewłaściwe postępowanie może doprowadzić do mniej znaczących obrażeń ciała lub też do poważnego uszkodzenia urządzenia.



KROK: Oznacza krok w serii czynności prowadzących do osiągnięcia celu.



NOTATKA: Notatki wskazują miejsce bądź temat niniejszej instrukcji podkreślający możliwości urządzenia lub zwracający uwagę na najczęstsze błędy popełniane przez użytkowników związane z omawianym tematem.



WSKAZÓWKA: Wskazówki zawierają instrukcje oraz porady, które pozwolą zaoszczędzić czas oraz ułatwią instalację oraz użytkowanie urządzenia. Wskazówki są skierowane szczególnie dla początkujących użytkowników.

Niebezpiecznie wysokie napięcie



WYSOKIE NAPIĘCIE: Urządzenia sterujące silnikiem i układy elektroniczne są przyłączone do napięcia sieciowego. Przy obsłudze mogą być łatwo dostępne - odkryte elementy pod napięciem sieciowym lub wyższym. Przy sprawdzaniu elementów należy stać na chodniku izolacyjnym i starać się wykonywać wszystkie czynności jedną ręką. Zawsze należy pracować w obecności innej osoby, która w razie wypadku może udzielić pomocy. Przed przeprowadzeniem wszelkich czynności kontrolnych lub konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie. Należy zapewnić właściwe uziemienie.

Środki ostrożności - przeczytaj uważnie!



OSTRZEŻENIE: Urządzenie powinno być instalowane, regulowane i obsługiwane przez wykwalifikowany personel, zaznajomiony z jego budową i obsługą oraz związanymi z tym zagrożeniami. Nieprzestrzeganie tej zasady może spowodować obrażenia ciała.



OSTRZEŻENIE: Użytkownik jest odpowiedzialny za właściwy dobór maszyn i urządzeń oraz zastosowanych układów napędu. Użyte maszyny, urządzenia i materiały powinny zapewnić bezpieczną pracę napędu podczas zasilania silnika napięciem o częstotliwości wynoszącej 150% maksymalnego wybranego zakresu częstotliwości. Niewłaściwy dobór urządzeń może spowodować uszkodzenie układu napędowego i obrażenia obsługi.



OSTRZEŻENIE: W celu zabezpieczenia przed zwarciem doziemnym należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy reagujący na prąd upływu. W celu uniknięcia niepożądanego zadziałania wyłącznika należy dobrać właściwy poziom czułości. Układ zabezpieczenia doziemnego nie jest przeznaczony do ochrony obsługi przed porażeniem.



WYSOKIE NAPIĘCIE: NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM. ODŁĄCZYĆ ZASILANIE PRZED ROZPOCZĘCIEM KONTROLI URZĄDZENIA



OSTRZEŻENIE: Po wyłączeniu zasilania urządzenia odczekaj 10 minut przed dokonywaniem zmian w połączeniach oraz kontroli obwodów. Na niektórych elementach w tym czasie może utrzymywać się niebezpieczne napięcie.



UWAGA: Przed rozpoczęciem pracy z falownikami serii RX należy dokładnie przeczytać i zrozumieć tę instrukcję.



UWAGA: Użytkownik odpowiada za odpowiednie uziemienie układu, właściwy dobór, zainstalowanie i sprawność urządzeń zabezpieczających.



UWAGA: Obwód zasilania falownika RX zabezpiecz stosując na jego wejściu odpowiedni wyłącznik np. kompaktowy z nastawionym na odpowiednią wartość prądu, członem nadmiarowym. Nie zastosowanie wyłącznika (bądź bezpiecznika) na wejściu falownika może doprowadzić do uszkodzeń w układzie wynikłych z przepływu prądu zwarciego w momencie powstania awarii



WYSOKIE NAPIĘCIE: Po wyłączeniu zasilania niebezpieczne napięcie w falowniku utrzymuje się przez czas świecenia (pulsowania) diody "charge". Dlatego odczekaj 10 minut po wyłączeniu zasilania zanim przystąpisz do zmian w połączeniach lub kontroli obwodów



UWAGA: To urządzenie charakteryzuje się wysokim prądem upływu i musi być trwale uziemione poprzez dwa niezależne przewody. Dla falowników serii RX o klasie zasilania 200V obowiązują warunki uziemienia typu-D (rezystancja uziemienia do 100Ω). Dla falowników serii RX o klasie zasilania 400V obowiązują warunki uziemienia typu-C (rezystancja uziemienia do 10Ω)



OSTRZEŻENIE: Wirujące wały maszyn i potencjały elektryczne wyższe od potencjału ziemi mogą być niebezpieczne. Dlatego zaleca się, aby przeprowadzać wszelkie prace elektryczne zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami. Instalowanie, regulacja i konserwacja winny być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany personel. Należy stosować się do podanych w niniejszej instrukcji procedur testowania. Przed przystąpieniem do pracy przy urządzeniu należy zawsze odłączyć napięcie.

**UWAGA:**

- a) silnik musi być podłączony do punktu ochronnego przez małą rezystancję ($<0,1\Omega$)
- b) każdy silnik musi mieć właściwe dane znamionowe (powinien być odpowiednio dobrany)
- c) silniki posiadają niebezpieczne wirujące elementy. Zachowaj ostrożność przebywając w pobliżu wirującej maszyny.



UWAGA: Załączony ALARM może oznaczać niebezpieczeństwo porażenia nawet wówczas, gdy falownik jest odłączony. W przypadku konieczności zdjęcia obudowy przedniej upewnij się czy doprowadzone do zacisków ALARM przewody nie są pod napięciem.



UWAGA: Wszystkie zaciski falownika, do których są połączone urządzenia siłowe (zasilanie, silnik, opornik hamujący, filtr) muszą być zabezpieczone przed przypadkowym dostępem.

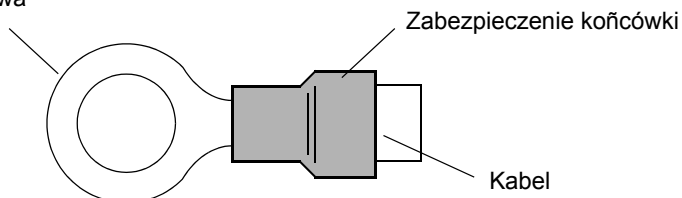


UWAGA: Aplikacja oparta na wykorzystaniu falownika musi być zgodna z normą EN60204-1 z uwzględnieniem wytycznych [“Instalacja falownika krok-po-kroku” na stronie 2–6](#)



UWAGA: Połączenie końcówek kablowych z przewodami musi być trwale złączone i zabezpieczone przed przypadkowym zetknięciem. Stosuj końcówki oczkowe (rysunek poniżej lub inne podobne).

Końcówka oczkowa



UWAGA: Trzytorowe zabezpieczenie przedfalownikowe powinno być dobrane do wielkości prądu wejściowego falownika i powinno spełniać normy IEC947-1/IEC947-3 (dane odnośnie zabezpieczenia znajdują się w rozdziale [“Dobór przewodów i bezpieczników” na stronie 2–17](#)).



NOTATKA: Powyższe instrukcje wraz z wszystkimi zaleceniami zawartymi w niniej-szej instrukcji obsługi są zgodne z dyrektywami europejskimi LVD (European Low Voltage Directive) i muszą być bezwzględnie stosowane.

Indeks Uwag i Ostrzeżeń zawartych w instrukcji

Instalacja - Uwagi dotyczące procedur montażu urządzenia



UWAGA: Upewnij się, że powierzchnia, na której montujesz urządzenie wykonana jest z niepalnego materiału np. stalowa płyta. 2-6



UWAGA: Upewnij się, że w pobliżu zamontowanego falownika nie znajdują się łatwopalne przedmioty. Zagrożenie pożarem. 2-6



UWAGA: Nie dopuszczaj do przedostawania się poprzez otwory wentylacyjne do wnętrza falownika ciał obcych takich jak np. kawałki przewodów, drutów bezpiecznikowych, odprysków, opiłków metalu, brudu i kurzu. 2-6



UWAGA: Instaluj urządzenie na powierzchniach mogących utrzymać ciężar falownika. 2-6



UWAGA: Instaluj falownik na pionowej ścianie nie przenoszącej wibracji. 2-6



UWAGA: Nie instaluj i nie uruchamiaj urządzenia, które jest uszkodzone lub niekompletne. 2-6



UWAGA: Instaluj falownik w pomieszczeniach dobrze wentylowanych, w miejscach nie narażonych na bezpośredni wpływ promieni słonecznych. Należy unikać otoczenia, które ma tendencje do utrzymywania wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności, kondensacji rosy, gromadzenia pyłów, gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych itp. 2-6



UWAGA: Zapewnij czystą przestrzeń wokół urządzenia oraz nie dopuszczaj do zabrudzenia falownika oraz otoczenia mogącego spowodować pogorszenie jego chłodzenia i doprowadzić do uszkodzenia bądź pożaru. 2-7

Oprzewodowanie - Uwagi dotyczące zalecanych przewodów oraz czynności podłączeniowych.



OSTRZEŻENIE: Wykorzystuj przewody miedziane dobierane na temp. pracy 60/75°C lub o takich samych parametrach. 2-16



OSTRZEŻENIE: “Urządzenie budowy otwartej” dla falowników serii RX o mocy od 75kW do 132kW 2-16



WYSOKIE NAPIĘCIE: Zawsze podłączaj uziemienie urządzenia. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia oraz/lub pożaru. 2-16



WYSOKIE NAPIĘCIE: Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez doświadczonego elektryka. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia oraz/lub pożaru. 2-16



WYSOKIE NAPIĘCIE: Doprowadzaj i podłączaj przewody po upewnieniu się, że odłączone jest zasilanie. 2-16



WYSOKIE NAPIĘCIE: Nie podłączaj przewodów ani nie włączaj falownika, który nie jest zamontowany zgodnie z niniejszą instrukcją. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem lub zranienia obsługi. 2-16

Oprzewodowanie - Podłączanie przewodów



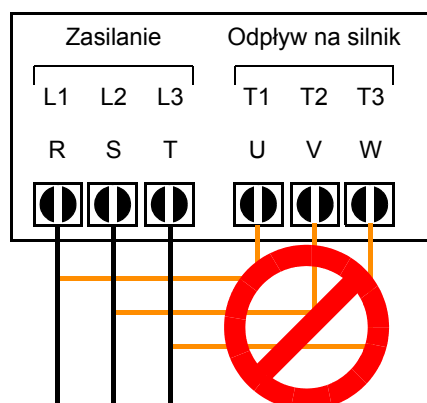
UWAGA: Upewnij się, że napięcie zasilania jest zgodne z tym do jakiego jest przystosowany falownik (tabliczka znamionowa): 3 - fazowe 200 - 240V; 50 - 60Hz (modele oznaczone przez RX-A2xxx), 3 - fazowe 380 - 480V; 50-60Hz (modele oznaczone przez RX-A4xxx)) 2-25



UWAGA: Nie podłączaj falownika z zasilaniem trójfazowym do źródła jednofazowego! Takie połączenie zniszczy urządzenie! 2-25



UWAGA: Nie podłączaj napięcia zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W). Takie połączenie zniszczy urządzenie! 2-25



UWAGA:

L1, L2, L3: 3-fazowe 200 do 240V 50/60 Hz
3-fazowe 380 do 480V 50/60 Hz



UWAGA: Przymocuj przewody elektryczne do listwy zaciskowej śrubami, przykręcając je z właściwym momentem. Sprawdź czy śruby nie są luźne i nie ma niebezpieczeństwa wysunięcia się przewodu. 2-19



UWAGA: Przemienneiki częstotliwości z filtrami CE (filtry RFI) i ekranowanymi przewodami zasilającymi mają duży prąd upływu doziemnego (szczególnie w momencie włączania). Może to spowodować wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego. Należy zastosować odpowiednio dobrane zabezpieczenie różnicowoprądowe - reagujące wyłącznie na prądy gładkie i o szybkim działaniu. 2-25



UWAGA: Zabezpiecz falownik od strony zasilania przed przeciążeniem i zwarcie 2-25



UWAGA: Przy doborze wyłącznika i stycznika do falownika bierz pod uwagę takie parametry tych aparatów jak znamionowy prąd pracy, napięcie znamionowe itp. 2-25



UWAGA: Aparatura zabezpieczająca falownik i silnik przed przeciążeniem i zwarcie powinna być odpowiednio dobrana. 2-27

Uwagi dotyczące pierwszego uruchomienia falownika



UWAGA: Radiator podczas pracy falownika ma wysoką temperaturę. Nie dotykaj go istnieje niebezpieczeństwo poparzenia. 2-28



UWAGA: Za pomocą falownika można w szybki i łatwy sposób zmieniać prędkość obrotową silnika, dlatego przed uruchomieniem upewnij się, że silnik i maszyna są przygotowane do takich zmian. 2-28



UWAGA: Jeżeli zasilasz silnik przez falownik napięciem o częstotliwości wyższej niż standardowo ustawiona wartość w falowniku - 50/60Hz, upewnij się, że maszyna i silnik są do tego przystosowane. Jeżeli nie są to, może wystąpić niebezpieczeństwo zranienia obsługi i/lub uszkodzenia maszyny. 2-29



UWAGA: Sprawdź następujące warunki przed i podczas pierwszego uruchomienia. •czy jest założona zworka pomiędzy zaciskami PD[+1] i P[+] na listwie obwodów mocy falownika? **NIE WŁĄCZAJ** zasilania jeżeli nie ma zworki! •czy jest właściwy kierunek wirowania silnika? •czy nie wystąpiła blokada falownika podczas przyspieszania bądź hamowania? •czy wskazania prędkości obrotowej i częstotliwości są poprawne? • czy silnik emitował nietypowe dźwięki lub wpadał w wibracje? 2-29

Ostrzeżenia dotyczące sterowania i monitorowania falownika

OSTRZEŻENIE: Podawaj napięcie zasilania na falownik tylko w przypadku, kiedy przednia pokrywa falownika jest zamknięta. W czasie zasilania falownika nie otwieraj tej pokrywy. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.

4-3



OSTRZEŻENIE: Nie obsługuj falownika i innego elektrycznego wyposażenia mokrymi rękami. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.

4-3



OSTRZEŻENIE: Kiedy falownik jest zasilany nie dotykaj żadnych jego zacisków, nawet kiedy silnik jest zatrzymany. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.

4-3



OSTRZEŻENIE: W trybie pracy falownika z wykorzystaniem funkcji "ponownego startu" silnik może nagle ruszyć, pomimo wcześniejszego awaryjnego zatrzymania. Upewnij się, przed podejściem do maszyny, że falownik zatrzymał silnik (na etapie projektowania, układ musi być tak pomyślany aby nie powodował niebezpieczeństwa zranienia obsługi nawet w przypadku ponownego startu falownika po wystąpieniu błędu). W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.

4-3



OSTRZEŻENIE: Jeśli napięcie zasilające zostanie odłączone na krótki okres czasu w sytuacji, kiedy sygnał pracy-RUN jest aktywny (zapięty na listwie sterowniczej), to w momencie przywrócenia napięcia falownik zacznie napędzać silnik. Jeśli taka sytuacja może powodować niebezpieczeństwo dla personelu obsługi, należy ją wykluczyć wykorzystując odpowiednią funkcję w falowniku. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.

4-3



OSTRZEŻENIE: Przycisk STOP-u jest aktywny tylko wtedy gdy dokonana jest odpowiednia nastawa w funkcji STOP-u. Upewnij się, że oprócz aktywnego zewnętrznego przycisku STOP AWARYJNY, niezależnie, uaktywniony jest również STOP na pulpicie falownika. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.

4-3



OSTRZEŻENIE: Nie dotykaj wewnętrznych elementów falownika będącego pod napięciem ani nie wkładaj elementów przewodzących do jego wnętrza. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia lub pożaru.

4-3



OSTRZEŻENIE: Nie dotykaj wewnętrznych elementów falownika będącego pod napięciem ani nie wkładaj elementów przewodzących do jego wnętrza. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia lub pożaru.

4-3



OSTRZEŻENIE: W przypadku wystąpienia blokady falownika (zatrzymanie silnika z komunikatem błędu), w sytuacji kiedy rozkaz ruchu RUN jest aktywny, skasowanie blokady spowoduje ponowny rozruch silnika. Upewnij się czy rozkaz ruchu RUN falownika jest nieaktywny w momencie kasowania jego blokady. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.

4-3



OSTRZEŻENIE: W przypadku jeśli przycisk STOP-u na panelu falownika nie jest uaktywniony w odpowiedniej funkcji, to wciskając ten przycisk nie spowodujemy zatrzymania silnika jak również skasowania blokady podczas stanu awaryjnego.

4-3



OSTRZEŻENIE: Dokonaj podłączenia dodatkowego zewnętrznego przycisku STOPU AWARYJNEGO jeśli określona aplikacja tego wymaga.

4-3



OSTRZEŻENIE: Po załączeniu zasilania na falownik, w przypadku kiedy komenda pracy silnika ([RV] lub [FW]) jest stale uaktywniona, silnik rozpocznie rozruch. Taka sytuacja może powodować niebezpieczeństwo. Dlatego przed załączeniem zasilania sprawdź czy komenda biegu silnika nie jest aktywna. 4-18



OSTRZEŻENIE: Po skasowaniu blokady w sytuacji, kiedy rozkaz biegu jest stale aktywny falownik niezwłocznie podejmie próbę rozruchu silnika. Kasowania błędu dokonuj tylko po uprzednim sprawdzeniu czy rozkaz biegu nie jest aktywny. Zabezpieczy to personel obsługi przed potencjalnym niebezpieczeństwem 4-29



OSTRZEŻENIE: Przy wykorzystaniu funkcji autotuningu należy się liczyć z koniecznością rozsprzęgnięcia silnika. W trybie autotuningu falownik napędza silnik w prawo i w lewo nie zachowując przy tym ustawionych ograniczeń prędkości 4-89

Uwagi dotyczące sterowania i monitorowania falownika



UWAGA: podczas pracy falownika jego radiator nagrzewa się do wysokiej temperatury. Nie dotykaj radiatora, gdyż grozi to poparzeniem.

..... 4-2



UWAGA: W falowniku możliwa jest łatwa zmiana prędkości obrotowej silnika z niskiej na wysoką. Przed przystąpieniem do właściwego procesu pracy falownika upewnij się o możliwościach i ograniczeniach silnika oraz napędzanej maszyny. W innym przypadku może dojść do zranienia personelu obsługującego maszynę.

..... 4-2



UWAGA: W przypadku wykorzystywanie wyższej niż fabryczna (50/60Hz) częstotliwości wyjściowej pracy falownika sprawdź czy silnik i napędzana maszyna posiadają parametry techniczne pozwalające na pracę przy takiej częstotliwości. Przed właściwym nastawieniem zakresu częstotliwości pracy na wyjściu falownika sprawdź próbnie pracę silnika na częstotliwościach górnego zakresu (powyżej standardowej częstotliwości 50/60Hz). W innym przypadku może dojść do uszkodzenia napędzanego urządzenia.

..... 4-2



UWAGA: Można uszkodzić falownik lub inne dołączane zewnętrzne urządzenie jeśli, podane przez producenta maksymalne obciążenia i napięcia dotyczące wykorzystywanych zacisków sterowniczych, zostaną przekroczone.

..... 4-8



UWAGA: Nie przeprowadzaj zerowania wartości części całkowitej regulatora PID, kiedy falownik jest w trybie napędzania silnika RUN. Może to spowodować bardzo szybkie hamowanie silnika i w konsekwencji zablokowanie się falownika

..... 4-32



UWAGA: Kiedy silnik pracuje na niskich obrotach, efekt chłodzenia wentylatora zabudowanego na wale silnika jest niewielki

..... 4-63



UWAGA: Jeśli moc falownika jest więcej niż dwukrotnie większa od mocy napędzanego silnika, to podane przez producenta parametry techniczne mogą nie zostać spełnione.

..... 4-92

Uwagi i Ostrzeżenia dotyczące prac kontrolnych i serwisowych



OSTRZEŻENIE: Można dokonywać czynności konserwujących i kontrolnych po upływie czasu nie krótszym niż 10 minut od chwili odłączenia zasilania od falownika. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia falownika

..... 6-2



OSTRZEŻENIE: Upewnij się, że tylko wykwalifikowany personel będzie dokonywał czynności konserwujących, kontrolnych lub wymiany części (przed przystąpieniem do pracy należy usunąć metaliczne przedmioty osobistego użytku tj. zegarki, bransolety itp. (Używaj wyłącznie narzędzi z izolacją ochronną). W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia falownika oraz porażenia obsługi

..... 6-2



OSTRZEŻENIE: Nigdy nie ciągnij za przewody. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo pożaru, powstania przerw w obwodach, uszkodzenie falownika i/lub porażenia obsługi

..... 6-2



UWAGA: Nie używaj miernika stanu izolacji do obwodów sterowniczych falownika takich jak zaciski programowalne wejściowe/wyjściowe, zaciski wejściowe analogowe itp. Gdyż może to spowodować uszkodzenie falownik

..... 6-19



UWAGA: Nigdy nie przeprowadzaj próby napięciowej wytrzymałości probierczej. Obwody główne falownika zawierają półprzewodniki, które mogą ulec uszkodzeniu podczas takiej próby

..... 6-19



OSTRZEŻENIE: Wkręty, które łączą blok kondensatorów z resztą falownika są częścią obwodu wysokiego napięcia DC. Upewnij się, że źródło zasilania falownika jest odłączone od co najmniej 10 minut zanim przystąpisz do demontażu bloku kondensatorów. W przeciwnym przypadku istnieje ryzyko porażenia personelu.

..... 6-21



UWAGA: Nie zasilaj falownika jeśli nie masz pewności, że wkręty mocujące blok kondensatorów z resztą falownika są odpowiednio dokręcone.

..... 6-21



WYSOKIE NAPIĘCIE: Nie dotykaj przewodów i zacisków podczas pracy falownika i wykonywania pomiaru. Upewnij się, czy obudowa miernika i izolacja przewodów jest prawidłowa i zapewnia obsłudze bezpieczeństwo pracy

..... 6-26

Ogólne Uwagi i Ostrzeżenia



WYSOKIE NAPIĘCIE: Nigdy nie dokonuj zmian w urządzeniu ani nie udoskonalaj falownika. Nie stosuj części zamiennych innych niż zalecane przez producenta. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo zwarcia, uszkodzenia urządzenia oraz zagrożenie dla osób obsługujących.



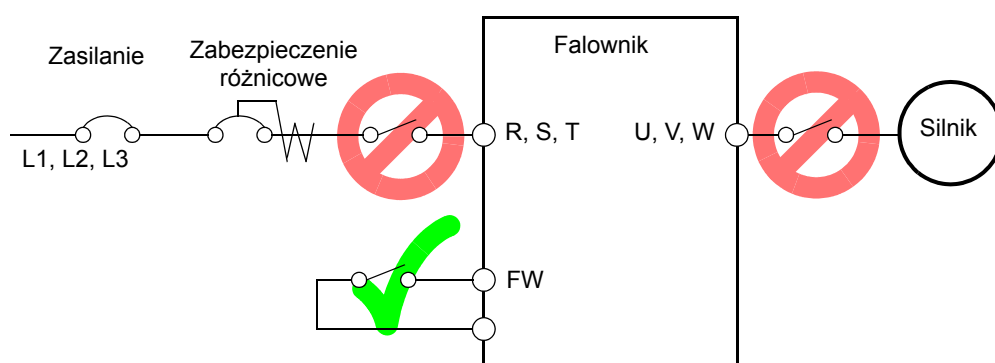
UWAGA: Po wyprodukowaniu urządzenie zostało poddane wielu testom i nie wymaga przed uruchomieniem sprawdzania obwodów, wytrzymałości napięciowej oraz rezystancji izolacji itd...



UWAGA: Nie podłączaj ani nie odłączaj przewodów, ani końcówek kiedy falownik jest zasilany. Nie dokonuj pomiarów podczas pracy urządzenia.



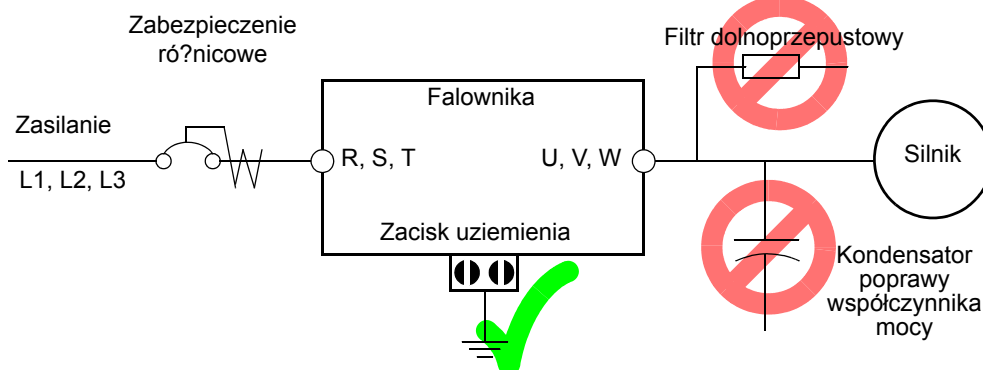
UWAGA: Nie zatrzymuj silnika poprzez wyłączenie stycznika po stronie pierwotnej lub wtórnej falownika.



Po aktywowaniu funkcji automatycznego startu falownika, lub gdy rozkaz ruchu jest podany w sposób niezależny od napięcia zasilania falownika, to po wystąpieniu przerwy w zasilaniu silnik uruchomi się samoczynnie po przywróceniu zasilania. W przypadku gdyby sytuacja taka stwarzała zagrożenie dla obsługi należy zainstalować po stronie pierwotnej stycznik powodujący odłączenie falownika od źródła przy zaniku zasilania. Załączanie stycznika należy zrealizować w ten sposób, aby wymagało ono świadomego działania użytkownika w przypadku każdorazowego włączenia zasilania.



UWAGA: Nie należy włączać kondensatorów przesuwających fazę ani ochronnika przeciwprzepięciowego pomiędzy zaciskami wyjściowymi a silnikiem.



UWAGA: Zawsze podłączaj uziemienie! Dla falowników serii RX o klasie zasilania 200V obowiązują warunki uziemienia typu-D (rezystancja uziemienia do 100Ω). Dla falowników serii RX o klasie zasilania 400V obowiązują warunki uziemienia typu-C (rezystancja uziemienia do 10Ω)

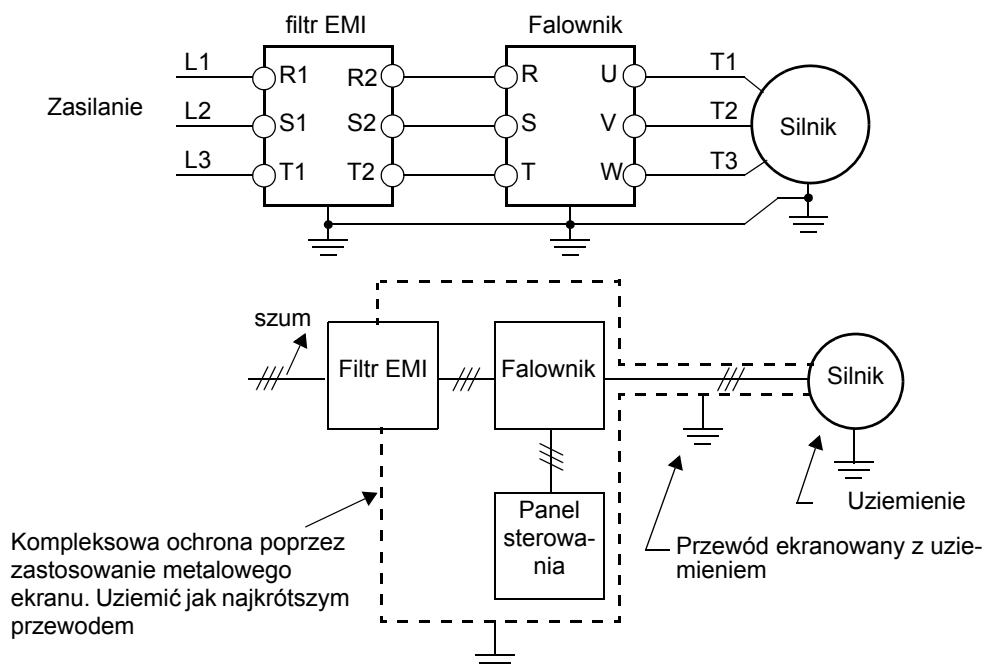


UWAGA: Przed sprawdzaniem urządzenia, podłączaniem/odłączaniem przewodów odczekaj 10 minut po wyłączeniu zasilania.



UWAGA: OCHRONA PRZECIWZAKŁÓCENIOWA.

W falowniku znajduje się dużo półprzewodnikowych elementów przełączających takich jak tranzystory i tranzystory IGBT. Powoduje to, że urządzenia radiowe i instrumenty pomiarowe mogą być zakłócanie. Ochrona przed błędnymi wskazaniami instrumentów pomiarowych polega m.in. na zainstalowaniu ich z dala od falownika. Skuteczne jest również wprowadzenie strefy ochronnej wokół falownika. Dodatkowo zainstalowanie filtrów EMI na wejściu falownika redukuje efekty zakłóceń w sieci i ich wpływ na urządzenia zewnętrzne. Dodać należy, że przenoszenie zakłóceń poprzez linię energetyczną można zminimalizować poprzez włączenie filtra EMI po stronie pierwotnej falownika





UWAGA: Dławik tłumiący udary napięciowe (dla falowników na napięcie 400V).

W metodzie PWM (MSI - Modulacja Szerokości Impulsów) duży wpływ na pojawienie się przepięć na zaciskach silnika mają przewody zasilające, które zachowują się tak jak linia długa (zwłaszcza, jeśli odległość między falownikiem a silnikiem jest większa niż 10m). W takich przypadkach należy zastosować dławik. Dla falownika zasilanych napięciem 400V konieczne są dławiki przeznaczone do wygaszania przepięć pojawiających się po odbiciu na zaciskach falownika. Dławiki są dostępne przy zakupie falownika.



UWAGA: Wpływ linii zasilającej na falownik

Jeżeli po stronie zasilania będą miały miejsce wymienione niżej zjawiska to może dojść do zniszczenia modułu mocy falownika

- asymetria obciążenia - 3% lub większa,
- moc obciążenia jest co najmniej dziesięciokrotnie większa niż moc falownika lub jest większa niż 500kVA
- występują gwałtowne zmiany napięcia zasilania

Przykłady:

- kilka falowników jest przyłączonych szyną zbiorczą
- są włączane i wyłączane kondensatory przesuwające fazę

W powyższych przypadkach zaleca się zastosowanie dławika po stronie wejściowej falownika. Spadek napięcia na impedancji dławika powinien wynieść około 3% napięcia znamionowego przy znamionowym prądzie obciążenia.



UWAGA: Nie podłączaj do falownika przewodu uziemiającego spinającego szeregowo uziemienie z kilku urządzeń na raz. Taki rodzaj podłączenia może powodować pojawienie się potencjału napięcia na przewodzie uziemiającym, co może doprowadzić do uszkodzenia falownika lub porażenia obsługi.



UWAGA: Kiedy pojawi się błąd EEPROM - E08, sprawdź nastawy falownika



UWAGA: Kiedy używasz ustawień styków (C011 - C019) - jako normalnie zamkniętych dla funkcji rozkazu ruchu (FW lub RV) to falownik automatycznie rozpocznie pracę po podaniu napięcia zasilania. Dlatego zaleca się stosowanie ustawień styków jako normalnie otwartych przy funkcjach FW i RV.



UWAGA: Nie wyrzucaj zużytych części falownika lub całego falownika do odpadów ogólnego przeznaczenia. Skontaktuj się z firmą zajmującą się przerobem i utylizacją odpadów przemysłowych na swoim terenie i oddaj jej zużyty falownik.



Ogólne uwagi



UWAGA: Firma OMRON nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w instrukcjach, katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. OMRON zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach bez uprzedzenia.



UWAGA: Na niektórych ilustracjach w tej instrukcji pokrywy osłaniające urządzenia są usunięte w celu umożliwienia opisu detali. Kiedy urządzenia mają być używane upewnij się czy pokrywy są na swoich miejscach i spełniają swą funkcję ochronną zgodnie z instrukcją.

UL[®] Uwagi, Ostrzeżenia i Instrukcje

Uwagi dotyczące oprzewodowania i podłączenia elektrycznego falownika

(W standardzie zgodny z :UL508C)

Uwagi i instrukcje przedstawione w tym rozdziale podsumowują procedury niezbędne do przeprowadzenia podłączenia elektrycznego falownika zgodnie z zasadami i wytycznymi Underwriters Laboratories[®].

Falowniki serii RX są urządzeniami AC typu otwartego z obudową typu 1 (przy wykorzystaniu akcesoriów do obudowy typu 1), 3-fazowym napięciem zasilającym i 3-fazowym napięciem wyjściowym, przeznaczone do zabudowy w szafie sterowniczej. Falowniki te zasilają silnik poprzez zmianę częstotliwości i napięcia i mogą automatycznie utrzymywać wartość $U/f = \text{const.}$ dla zachowania stałego momentu.



OSTRZEŻENIE: “Instaluj urządzenie w środowisku do 2 stopnia zanieczyszczenia.”



OSTRZEŻENIE: Temperatura otoczenia falownika nie może przekraczać 50°C.



OSTRZEŻENIE: Niebezpieczeństwo porażenia - na pojemnościowych elementach falownika niebezpieczne napięcie utrzymuje się do 10 minut.”



OSTRZEŻENIE: Każdy model RX zapewnia zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.”

Przekrój przewodów i moment przykręcania śrub zacisków Przekrój przewodów oraz moment z jakim powinny być dokręcane śruby zacisków w poszczególnych modelach zostały zestawione w poniższej tabeli.

Napięcie zasilające	Model falownika klasy 200V	Moment wymagany (maksymalny) (N-m)	Przekrój przewodów obwodów mocy (zaciski R,S,T,U,V,W,P,PD i N) w mm ²	Przekrój przewodu ochronnego w mm ²	Przekrój przewodu do podłączenia rezystora hamującego (zaciski P/+1 i RB) w mm ²
200V	RX-A2004	1.2 (maks.1.8)	1.25	1.25	1.25
	RX-A2007	1.2 (maks.1.8)	1.25	1.25	1.25
	RX-A2015	1.2 (maks.1.8)	2	2	2
	RX-A2022	1.2 (maks.1.8)	2	2	2
	RX-A2037	1.2 (maks.1.8)	3.5	3.5	3.5
	RX-A2055	2.4 (maks.4.0)	5.5	5.5	5.5
	RX-A2075	2.4 (maks.4.0)	8	8	8
	RX-A2110	4.0 (maks.4.4)	14	14	14
	RX-A2150	4.5 (maks.4.9)	22	22	22
	RX-A2185	4.5 (maks.4.9)	30	22	30
	RX-A2220	8.1 (maks.8.8)	38	30	38
	RX-A2300	8.1 (maks.8.8)	60 22 22	30	—
	RX-A2370	8.1 (maks..20.0)	100 38 38	38	—
	RX-A2450	8.1 (maks..20.0)	100 38 38	38	—
	RX-A2550	20.0 (maks..22.0)	150 60 60	60	—

Napięcie zasilające	Model falownika klasy 400V	Moment wymagany (maksymalny) (N·m)	Przekrój przewodów obwodów mocy (zaciski R,S,T,U,V,W,P,PD i N) w mm ²	Przekrój przewodu ochronnego w mm ²	Przekrój przewodu do podłączenia rezystora hamującego (zaciski P/+1 i RB) w mm ²
400V	RX-A4004	1.2 (maks.1.8)	1.25	1.25	1.25
	RX-A4007	1.2 (maks.1.8)	1.25	1.25	1.25
	RX-A4015	1.2 (maks.1.8)	2	2	2
	RX-A4022	1.2 (maks.1.8)	2	2	2
	RX-A4037	1.2 (maks.1.8)	2	2	2
	RX-A4055	2.4 (maks.4.0)	3.5	3.5	3.5
	RX-A4075	2.4 (maks.4.0)	3.5	3.5	3.5
	RX-A4110	4.5 (maks.4.4)	5.5	5.5	5.5
	RX-A4150	4.5 (maks.4.9)	8	8	8
	RX-A4185	4.5 (maks.4.9)	14	14	14
	RX-A4220	4.5 (maks.4.9)	14	14	14
	RX-A4300	4.5 (maks.4.9)	22	22	—
	RX-A4370	8.1 (maks.8.8)	38	22	—
	RX-A4450	8.1 (maks.8.8)	38	22	—
	RX-A4550	8.1 (maks.8.8)	60	30	—
	RX-A4750	20.0 (maks..22.0)	100 38 38	38	—
	RX-A4900	20.0 (maks..22.0)	100 38 38	38	—
	RX-A411K	20.0 (maks..35.0)	150 60 60	60	—
	RX-A413K	20.0 (maks..35.0)	80 80	80	—

Wyłączniki i bezpieczniki

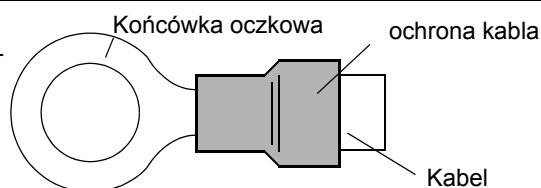
Falownik po stronie zasilania powinien być zabezpieczony wyłącznikiem lub bezpiecznikiem (klasa 600V). W tabeli poniżej zestawiono zalecane bezpieczniki.

Napięcie zasilające	Model falownika (klasy 200V)	Bezpiecznik (klasy J) lub wyłącznik (A)	Napięcie zasilające	Model falownika (klasy 400V)	Bezpiecznik (klasy J) lub wyłącznik (A)
200V	RX-A2004	5	400V	RX-A4004	3
	RX-A2007	10		RX-A4007	6
	RX-A2015	15		RX-A4015	10
	RX-A2022	20		RX-A4022	10
	RX-A2037	30		RX-A4037	15
	RX-A2055	30		RX-A4055	15
	RX-A2075	40		RX-A4075	20
	RX-A2110	60		RX-A4110	30
	RX-A2150	80		RX-A4150	40
	RX-A2185	100		RX-A4185	50
	RX-A2220	125		RX-A4220	60
	RX-A2300	150		RX-A4300	70
	RX-A2370	175		RX-A4370	90
	RX-A2450	225		RX-A4450	125
	RX-A2550	250		RX-A4550	125
				RX-A4750	175
				RX-A4900	225
				RX-A411K	250
				RX-A413K	300

Końcówki przewodów



OSTRZEŻENIE: Końcówka przewodu powinna mieć izolację zapobiegającą przeginięciu się końcówki podczas montażu. Końcówka powinna być z oczkiem co zapobiega wysunięciu się końcówki z zacisku. Rozmiar końcówki oczkowej dla danej wielkości urządzenia powinien posiadać certyfikat UL i CSA



OSTRZEŻENIE: Wewnętrzny obwód detekcji zwarcia doziemnego nie stanowi typowego zabezpieczenia przed zwarcieniem doziemnym, gdyż zabezpieczenie przed zwarcieniem doziemnym musi spełniać normy zawarte w NEC i inne lokalne

Zabezpieczenie termiczne

Falowniki serii RX poprzez odpowiednio wprowadzone nastawy stanowią zabezpieczenie przeciążeniowe - termiczne dla silnika. Odpowiedzialne są za to parametry:

- B012 “poziom zabezpieczenia termicznego”
- B212 “poziom zabezpieczenia termicznego (2-gi silnik)”
- B312 poziom zabezpieczenia termicznego (3-ci silnik)”

W powyższych parametrach ustaw prąd znamionowy silnika. Zakres nastaw parametru: $0.2 \cdot$ prąd znamionowy falownika do $1.0 \cdot$ prąd znamionowy falownika



OSTRZEŻENIE: Kiedy jeden falownik zasila dwa lub więcej silników jednocześnie, to **nie można** wykorzystywać w falowniku funkcji zabezpieczenia termicznego. Zainstaluj zewnętrzne zabezpieczenia (przełącznik termiczny ze stykiem sygnalizacyjnym) dla każdego silnika.

Spis treści

“Zasady bezpiecznego użytkowania”

“Niebezpiecznie wysokie napięcie”	i
“Środki ostrożności - przeczytaj uważnie!”	ii
“Indeks Uwag i Ostrzeżeń zawartych w instrukcji”	iv
“Ogólne Uwagi i Ostrzeżenia”	x
“UL® Uwagi, Ostrzeżenia i Instrukcje”	xiii

Spis treści

“Zmiany”	xx
“Kontakty”	xxi

Rozdział 1: Informacje podstawowe

“Wstęp”	2
“Specyfikacja falownika”	5
“Napędy sterowane przez zmianę częstotliwości”	11
“Najczęściej zadawane pytania - FAQ”	15

Rozdział 2: Montaż i instalacja falownika

“Przedstawienie podstawowych cech falownika”	2
“Opis podzespołów napędu”	5
“Instalacja falownika krok-po-kroku”	6
“Pierwsze uruchomienie”	28
“Obsługa panela sterowania”	30
“Stop Bezpieczeństwa”	39

Rozdział 3: Konfigurowanie parametrów napędu

“Wybór jednostki programującej”	2
“Obsługa paneli sterowania”	3
“Grupa “D”: Funkcje Monitorowania”	6
“Grupa “F”: Podstawowe parametry biegu”	10
“Grupa “A”: Funkcje Podstawowe”	11
“Grupa “B”: Funkcje Uzupełniające”	36
“Grupa “C”: Funkcje zacisków programowalnych”	59
“Grupa “H”: Funkcje stałych silnika”	80
“Grupa “P”: Funkcje kart rozszerzonych”	84
“Grupa “U”: Parametry dostępne dla użytkownika”	91
“Kody ostrzeżeń”	92

Rozdział 4: Sterowanie i sygnalizacja

“Wprowadzenie”	2
“Kontrolowane zatrzymanie i sygnał alarmu w przypadku zaniku napięcia zasilania”	4
“Podłączenie do sterownika PLC i innych urządzeń”	8
“Obsługa programowalnych zacisków wejściowych”	16
“Programowalne zaciski wyjściowe”	53
“Sterowanie za pomocą wejść analogowych”	77
“Wyjścia analogowe”	81
“Nastawy stałych silnika dla sterowania wektorowego”	86
“Regulator PID”	94
“Podłączenie pod falownik kilku silników”	96

Rozdział 5: Akcesoria

“Wprowadzenie”	2
“Opis komponentów”	3
“Hamowanie prądnicowe”	13

Rozdział 6: Wykrywanie i usuwanie usterek konserwacja i przeglądy

“Wykrywanie i usuwanie usterek”	2
“Monitorowanie i historia awaryjnych wyłączeń”	5
“Powrót do nastaw fabrycznych”	16
“Konserwacje i przeglądy”	17
“Gwarancja”	28

Dodatek A: Objasnienia Bibliografia

“Objasnienia niektórych terminów”	2
“Bibliografia”	8

Dodatek B: Komunikacja szeregową

“Wprowadzenie”	2
“Tryb komunikacji ASCII”	5
“Informacje dotyczące komunikacji”	19
“Tryb komunikacji ModBus”	22
“Lista danych ModBus”	35

Dodatek C: Tabele parametrów falownika RX

“Wprowadzenie”	2
“Parametry ustawiane za pomocą cyfrowego pulpitu sterowania falownika”	2

Dodatek D: CE - EMC Instalacja i podłączenie

“Instalacja zgodna z wymogami CE - EMC”	2
“Zalecenia OMRON odnośnie EMC”	5

Indeks

Zmiany

Tabela wersji instrukcji

Nr.	Tabela wersji instrukcji i wprowadzonych zmian	Data	Nr instrukcji
	Wersja pierwsza polskiej instrukcji falownika serii RX	Maj 2010	RX1/05/2010

Kontakty

\ gncej "O gej cwtqpknc"Ur 0l "q0q0
w0Ggmtqpqy c'8
; 6/325% »f
Rqnnnc"
Tel: +6: "64"47"62; "47
Fax: +6: "64"47"62; "64
o gej cwtqpkncB | gncej 0 n
www.| gncej 0 n



- NOTATKA: Przygotuj następujące dane niezbędne do przekazania informacji o urządzeniu:
1. Model

2. Data zakupu

3. Numer fabryczny (MFG No.)

4. Objawy dot. problemu z falownikiem



Informacje podstawowe



1

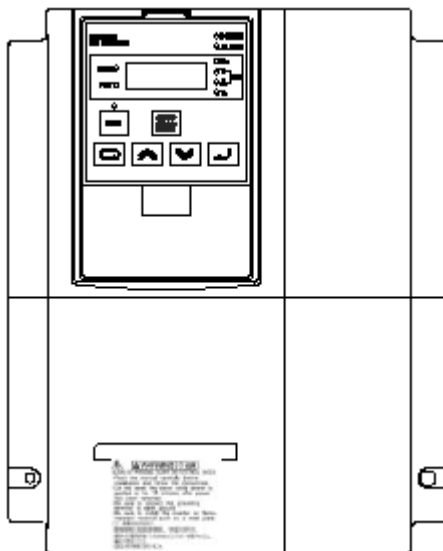
W tym rozdziale...	strona
— Wstęp.....	2
— Specyfikacja falownika.....	5
— Napędy sterowane przez zmianę częstotliwości.....	11
— Najczęściej zadawane pytania - FAQ.....	15

Wstęp

Główne cechy

Gratulujemy wyboru falownika serii RX! Urządzenia tej serii dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii oraz najwyższej dbałości wykonania łączą wysoką funkcjonalność z niezawodnością. Nowa seria falowników RX obejmuje ponad dwadzieścia modeli falowników w zakresie mocy od 0,4 do 400kW i jest wykonanych w dwóch wersjach zasilania 230 VAC lub 400 V AC. Głównymi cechami nowej serii są:

- wykonanie falowników w klasie zasilania 200V (rynek amerykański) i 400V AC
- zintegrowany sterownik PLC
- sterowanie wektorowe SLV
- jednostka hamująca w wybranych modelach
- funkcje servo przy sterowaniu z kartą sprzężenia zwrotnego
- wbudowany RS422 i RS485 do komunikacji z PC lub z innym urządzeniem zewnętrznym
- wbudowany filtr RF
- Stałe elektryczne silnika ustawiane ręcznie lub za pomocą autotuningu
- moduł komunikacji sieciowej MODBUS RTU
- regulator PID do automat. utrzymywania zadanej wartości zmiennej procesu regulacji



Przetwornica serii RX została zaprojektowana żeby sprostać różnym zależnościom pomiędzy prędkością a momentem obrotowym. W tym między innymi mogą pomóc:

- Wysoki moment rozruchowy 150% znamionowego lub większy
- Praca ciągła przy 100% momentu znamionowego już od 1:10 prędkości znamionowej (6/60 Hz / 5/50 Hz) bez zjawiska deratingu
- Modele z przedziału 0.4–22kW mają wbudowaną jednostkę hamującą
- Sterowanie pracą wentylatora chłodzącego

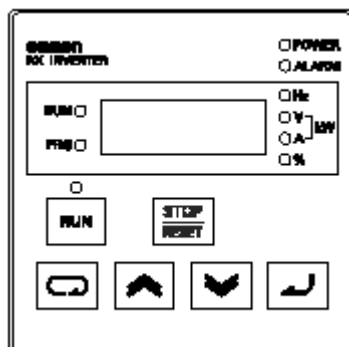
Przetwornica serii RX posiada wiele dodatkowych opcyjnych elementów wyposażenia, które uzupełniają i rozszerzają jej możliwości kontroli i sterowania pracą silnika. Do nich między innymi należą:

- Cyfrowy panel sterowniczy z funkcją kopiowania nastaw
- Karta rozszerzenia do enkodera
- Rezystor hamujący
- Dławiki sieciowy i silnikowy
- Filtry przeciwzakłóceń (spełnienie CE)
- Dodatkowe karty sieciowe

Panele sterowania falownika

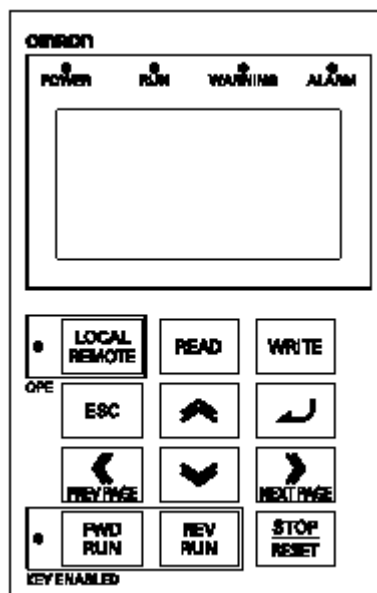
Seria RX posiada standardowo w przedniej części obudowy sterowniczy panel cyfrowy. Panel ten w zależności od kraju lub kontynentu na który przeznaczony jest falownik nieco się różni (patrz zdjęcia poniżej). Umieszczony jest w części zagłębienia przedniej obudowy falownika. Pozostałą część zagłębienia wypełnia zaślepka, która mocuje również stabilnie panel w obudowie.

Standardowy panel sterowniczy może być wyjmowany z falownika i montowany np. na drzwiach szafki sterowniczej falownika. Na tylnej części panela znajdują się gwintowane otwory służące do jego skręcenia z płytą czołową szafki a za pomocą krótkiego kabla możliwe jest połączenie gniazda w falownika z gniazdem panela. Patrz również rozdział 3 aby uzyskać informacje jak instalować i obsługiwać panele i kable.



Standardowy panel falownika RX

Panel sterujący 3G3AX-OP05 wypełnia całość zagłębienia przedniej obudowy. Opcyjny panel sterujący 3G3AX-OP05 posiada wbudowaną pamięć i pozwala na kopiowanie nastaw z jednego falownika na kolejne. Użytkownik podłączając się do falownika wprowadza wszystkie nastawy z falownika do pamięci panelu a następnie może je wczytać do kolejnych falowników. Urządzenie jest szczególnie przydatne w przypadku posiadania kilku falowników pracujących na tych samych nastawach.



Panel cyfrowy 3G3AX-OP05

Tabliczka znamionowa urządzenia

Falowniki serii RX mają tabliczkę znamionową umieszczoną na prawej ścianie obudowy (patrz rysunek po prawej). Po rozpakowaniu sprawdź na tabliczce, czy urządzenie jest tym wyrobem, który zamawiałeś oraz czy wersja falownika jest zgodna z dostępnymi warunkami zasilania.



Tabliczka znamionowa

Kod modelu falownika

Na tabliczce znamionowej znajduje się kod modelu. Poszczególne znaki w kodzie mają następujące znaczenie:

Model falownika	Type name: RX-A4004-EF
Specyfikacja zasilania	Model: SJ700-004HFEF2 INVERTER kW (HP): 0.4 / (1/2)
Specyfikacja wyjścia	Input/Entree: 50Hz, 60Hz V 1Ph A 50Hz, 60Hz 380-480 V 3Ph 1.7 A Output/Sortie: 0-400Hz 380-480 V 3Ph 1.5 A S/N: 16210820000003 DATE: 0902 Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd. MADE IN JAPAN NE18001-021 For Service, Please, contact Omron

R X - A 2 0 5 5 - E F

F: Wbudowany filtr

E: Standard europejski

Maksymalna moc dołączonego silnika

004	0.4 kW	220	22 kW
007	0.75 kW	300	30 kW
015	1.5 kW	370	37 kW
022	2.2 kW	450	45 kW
037	3.7 kW	550	55 kW
055	5.5 kW	750	75 kW
075	7.5 kW	900	90 kW
110	11 kW	11K	110 kW
150	15 kW	13K	132 kW
185	18.5 kW		

Klasa napięcia zasilania

2	3-fazowe klasy 200 V AC
4	3-fazowe klasy 400 V AC

Dane obudowy

A	Obudowa z panelem sterowniczym o stopniu ochrony min IP20, przeznaczona do montażu na ścianie
B	Obudowa o stopniu ochrony IP00

Specyfikacja falownika

Tabela specyfikacji modeli z zasilaniem klasy 200V

Poniższa tabela stanowi wykaz dostępnych modeli falowników serii RX w wykonaniu na zasilanie klasy 200V oraz 400V. Specyfikacja generalna na stronach 1-7 do 1-10 dotyczy falowników w obydwu wykonaniach. Patrz również informacje dodatkowe pod tabelami. Dla modeli w wykonaniu na zasilanie 200V oznaczonych –A2004 do–A2220 (0,4kW do 22kW) jednostki hamujące są zintegrowane z falownikiem (patrz [“Hamowanie prądnicowe z wykorzystaniem zewnętrznego rezystora”](#) na stronie 5–14).

Pozycja			Zasilanie klasy 200V										
Typoszereg falowników serii RX, zasilanie 200V			A2004	A2007	A2015	A2022	A2037	A2055	A2075	A2110	A2150	A2185	A2220
Maksymalna moc podłączanego silnika o 4-biegunach *2	kW		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Moc pozorna w kVA, /	200V		1.0	1.7	2.5	3.6	5.7	8.3	11.0	15.9	22.1	26.3	32.9
	240V		1.2	2.0	3.1	4.3	6.8	9.9	13.3	19.1	26.6	31.5	39.4
Znamionowe napięcie zasilania			3-fazowe: 200-15% do 240V +10%, 50/60 Hz ±5%										
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe (3-przewody) 200 do 240V (proporcjonalne do napięcia wejściowego)										
Znamionowy prąd wyjściowy (A)			3.0	5.0	7.5	10.5	16.5	24	32	46	64	76	95
Filtr			Wbudowany filtr szumów radiowych										
Waga		kg	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	6	6	6	14	14	14
Hamowanie	Hamowanie prądnicowe		Wbudowana jednostka hamująca (rezystor hamujący montowany zewnętrznie jako opcja)										
	Minimalna oporność rezystora hamującego	Ω	50	50	35	35	35	16	10	10	7.5	7.5	5

Pozycja		Zasilanie klasy 200V			
Typoszerzeg falowników serii RX, zasilanie 200V		A2300	A2370	A2450	A2550
Maksymalna moc podłączanego silnika o 4-biegunach *2	kW	30	37	45	55
Moc pozorna w kVA, /	200V	41.9	50.2	63.0	76.2
	240V	50.2	60.2	75.6	91.4
Znamionowe napięcie zasilania		3-fazowe: 200-15% do 240V +10%, 50/60 Hz ±5%			
Znamionowe napięcie wyjściowe *3		3-fazowe (3-przewody) 200 do 240V (proporcjonalne do napięcia wejściowego)			
Znamionowy prąd wyjściowy (A)		3.0	5.0	7.5	10.5
Filtr		Wbudowany filtr szumów radiowych			
Waga	kg	22	30	30	43
Hamowanie	Hamowanie prądnicowe	Jednostka hamująca i rezystor hamujący jako opcja			
	Minimalna oporność rezystora hamującego	Ω	-		

Tabela specyfikacji modeli z zasilaniem klasy 400V

Poniższa tabela stanowi wykaz dostępnych modeli falowników serii RX w wykonaniu na zasilanie klasy 400V. Specyfikacja generalna na stronach 1-7 do 1-10 dotyczy falowników w obydwu wykonaniach klasy 200V i 400 V. Patrz również informacje dodatkowe pod tabelami. Dla modeli w wykonaniu na zasilanie 200V i 400V o mocy z zakresu 0,4 do 22kW jednostki hamujące są zintegrowane z falownikiem (patrz [“Hamowanie prądnicowe z wykorzystaniem zewnętrznego rezystora”](#) na stronie 5–14).

Pozycja			Zasilanie klasy 400V										
poszereg falowników serii RX, zasilanie 400V			A4004	A4007	A4015	A4022	A4037	A4055	A4075	A4110	A4150	A4185	A4220
Maksymalna moc podłączanego silnika o 4-biegunach *2		kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Moc pozorna w kVA, /		400V	1.0	1.7	2.5	3.6	6.2	9.7	13.1	17.3	22.1	26.3	33.2
		480V	1.2	2.0	3.1	4.3	7.4	11.6	15.8	20.7	26.6	31.5	39.9
Znamionowe napięcie zasilania			3-fazowe (3-przewody) 380-15% do 480V +10%, 50/60 Hz ±5%										
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe (3-przewody): 380 do 480V (proporcjonalne do napięcia wejściowego)										
Znamionowy prąd wyjściowy (A)			1.5	2.5	3.8	5.3	9.0	14	19	25	32	38	48
Filtr			Wbudowany filtr szumów radiowych.										
Waga		kg	3.5	3.5	3.5	3.5	6	6	6	14	14 /	14	3.5
Hamowanie	Hamowanie prądnico-		Wbudowana jednostka hamująca (rezystor hamujący montowany zewnętrznie jako opcja)										
	Minimalna oporność rezystora hamującego	Ω	100	100	100	100	70	70	35	35	24	24	20

Pozycja			Zasilanie klasy 400V							
Typoszereg falowników serii RX, zasilanie 400V			A4300	A4370	A4450	A4550	A4750	A4900	A411K	A413K
Maksymalna moc podłączanego silnika o 4-biegunach *2	kW		30	37	45	55	75	90	110	132
Moc pozorna w kVA,	400V		40.1	51.9	63.0	77.6	103.2	121.9	150.3	180.1
	480V		48.2	62.3	75.6	93.1	128.3	146.3	180.4	216.1
Znamionowe napięcie zasilania			3-fazowe (3-przewody) 380-15% do 480V +10%, 50/60 Hz ±5%							
Znamionowe napięcie wyjściowe *3			3-fazowe (3-przewody): 380 do 480V (proporcjonalne do napięcia wejściowego)							
Znamionowy prąd wyjściowy (A)			58	75	91	112	149	176	217	260
Filtr			Wbudowany filtr szumów radiowych.							
Waga	kg		22	30	30	30	60	60	80	80
Hamowanie	Hamowanie prądnicowe		Jednostka hamująca i rezystor hamujący jako opcja							
	Minimalna oporność rezystora hamującego	Ω	-							

Specyfikacja generalna

Dane z poniższej (i na następnej stronie) tabeli dotyczą wszystkich falowników serii RX.

Pozycja	Specyfikacja generalna
Stopień ochrony	IP20 dla falowników do 55kW, IP00 dla falowników od 75 do 132 kW
Metoda sterowania	Sterowanie przez Modulację Szerokości Impulsów (PWM)
Sposób chłodzenia	wentylacja wymuszona
Częstotliwość napięcia wyjściowego	0.1 do 400 Hz
Dokładność zadawania częstotliwości	Zadawanie cyfrowe: 0.01% maksymalnej częstotliwości Zadawanie analogowe: 0.2% maksymalnej częstotliwości (25°C ± 10°C)
Rozdzielczość zadawanej częstotliwości	Cyfrowo: ± 0.01 Hz; Analogowo: (częst. maksymalna)/4000, zacisk [O] : 12-bitowy 0 do 10V; zacisk [OI] : 12-bitowy, 4-20mA; zacisk [O2]: 12-bitowy -10 do +10V
Charakterystyka sterowania U/f	sterowanie U/f (do częstotliwości bazowej z zakresu 30 do 400Hz), (stałomomentowe lub zmiennomomentowe), sterowanie wektorowe, sterowanie wektorowe przy 0-Hz-
Wahania prędkości	± 0.5% (przy sterowaniu wektorowym lub przy sterowaniu wektorowym przy 0-Hz)
Przeciążanie (prąd wyjściowy)	150% przez 60sekund, 200% przez 3 sekundy
Czas przyspieszania/zwalniania	0.01 do 3600 sek., (liniowe lub po wybranej krzywej), dwustanowe przyspieszanie/zwalnianie
Moment rozruchowy	200% przy 0.3 Hz (SLV lub 0Hz-SLV), 150% przy 0 Hz (SLV lub 0Hz-SLV, kiedy silnik jest o jeden stopień mniejszy od falownika)
Częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy	0.5 do 15.0 kHz
Hamowanie DC-prądem stałym	Od ustawionej częstotliwości podczas zwalniania lub za pomocą funkcji zacisków wejściowych (siła hamowania, czas hamowania i częstotliwość hamowania nastawialne)

Pozycja		Specyfikacja generalna
Sygnały wejściowe	Zadawanie częstotliwości	Panel sterowniczy
		nastawa poprzez przyciski góra/dół
		Potencjometr
		nastawa analogowa za pomocą potencjometru na panelu sterowniczym
	Sygnał zewnętrzny	0 do 10 VDC i –10 do +10 VDC (impedancja wejścia 10kΩ), 4 do 20 mA (impedancja wejściowa 100Ω), Potencjometr (1k do 2k Ω, 2W)
		Port szeregowy
		interfejs RS485
	Zadawanie sygnału ruchu FW/RV	Panel sterowniczy
		poprzez przyciski Run / Stop (kierunek obrotów zależny od nastawy)
		Sygnał zewnętrzny
		poprzez sygnały listwy zaciskowej wejściowej FW (zestyk NO) lub RV (zestyk NZ/NO), poprzez funkcje 3-przewodów
		Port szeregowy
		interfejs RS485
	Zaciski wejściowe na liście sterującej (wybór 8 funkcji spośród podanych obok)	RV (bieg w lewo), CF1~CF4 (wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków), JG (bieg próbny), DB (hamowanie DC), SET (nastawy dla drugiego silnika), 2CH (drugi zestaw czasów przyspieszania/zwalniania), FRS (wybieg silnika), EXT (zewnętrzna blokada), USP (zabezpieczenie przed samoczynnym uruchomieniem), CS (funkcja bypassu falownika), SFT (blokada nastaw), AT (wybór sygnału analogowego), SET3 (nastawy dla 3-go silnika), RS (kasowanie blokady falownika), TH (zabezpieczenie termiczne), STA (start impulsowy), STP (stop impulsowy), F/R (bieg w prawo/lewo), PID (blokada PID), PIDC (resetowanie członu całkującego reulatora), CAS (przełączanie parametrów regulacji PI dla wektora pola), UP (motopotencjometr - góra), DWN (motopotencjometr - dół), UDC (zdalne czyszczenie danych), SF1-SF7 (wielopoziomowa nastawa prędkości-prorytet niższego wejścia), OLR (zmiana ograniczenie przeciążenia), TL (funkcja ograniczenia momentu), TRQ1 (ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 1 (najmniej znaczący bit)), TRQ2 (ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 2 (najbardziej znaczący bit)), PPI (funkcja przełączenia rodzaju regulacji P / PI dla wektora pola), BOK (potwierdzenie odpuszczenia hamulca), ORT (pozycja początkowa dla trybu ASR/ empiryczna nastawa pozycji), LAC (anulowania liniowego przyspieszania/zwalniania), PCLR (kasowanie odchyłki pozycji), STAT (rozkaz zliczania impulsów w trybie odwzorowania prędkości), ADD (dodawanie częstotliwości), F-TM (wymuszanie sterowania z listwy), ATR (sterowanie momentem), KHC (kasowanie licznika energii zużytej), SON (funkcja servo on), FOC (kontrola postoju), MI1 (funkcja PLC- wejście 1 ogólnego przeznaczenia), MI2 (funkcja PLC- wejście 2 ogólnego przeznaczenia), MI3 (funkcja PLC- wejście 3 ogólnego przeznaczenia), MI4 (funkcja PLC- wejście 4 ogólnego przeznaczenia), MI5 (funkcja PLC- wejście 5 ogólnego przeznaczenia), MI6 (funkcja PLC- wejście 6 ogólnego przeznaczenia), MI7 (funkcja PLC- wejście 7 ogólnego przeznaczenia), MI8 (funkcja PLC- wejście 8 ogólnego przeznaczenia), AHD (komenda utrzymania sygnału analogowego), EMR (stop bezpieczeństwa) NO (zacisk nie wpisany)
	Wejście termistora	jeden zacisk wejściowy (charakterystyka PTC lub NTC)

Pozycja		Specyfikacja generalna
Sygnały wyjściowe	Zaciski wyjściowe na listwie sterującej (wybór funkcji spośród podanych obok - do wpisania w 5 wyjść typu otwarty kolektor i jedno wyjście przekaźnikowe o styku przełącznym)	RUN (sygnalizacja ruchu), FA1 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 1- stała częstotliwość), FA2 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 2- przekroczenie częstotliwości), OL (sygnalizacja przeciążenia prądem 1), OD (sygnalizacja przekroczenia sygnału uchybu), AL (sygnał alarmu), FA3 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 3 – równa częstotliwości), OTQ (sygnalizacja przeciążenia momentem), IP (zanik napięcia zasilania), UV (stan podnapięciowy), TRQ (sygnalizacja ograniczenia momentu napędowego), RNT (sygnalizacja przekroczenia czasu pracy silnika), ONT (sygnalizacja przekroczenia czasu zasilania falownika), THM (sygnał ostrzeżenia termicznego), BRK (odpuszczenie hamulca), BER (załączenie dodatkowego hamulca lub sygnał alarmu), ZS (detekcja prędkości zerowej), DSE (przekroczenie odchyłki prędkości), POK (osiągnięcie zadanej pozycji), FA4 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 4- przekroczenie częstotliwości (2)), FA5 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 5 – równa częstotliwości (2)), OL2 (sygnalizacja przeciążenia prądem (2)), FBV (sygnał załączający drugi układ napędowy przy regulacji PID), NDc (wykrycie sygnału komunikacji sieciowej), LOG (wynik operacji logicznej 1), LOG2 (wynik operacji logicznej 2), LOG3 (wynik operacji logicznej 3), LOG4 (wynik operacji logicznej 4), LOG5 (wynik operacji logicznej 5), LOG6 (wynik operacji logicznej 6), WAC (ostrzeżenie o stanie kondensatorów mocy), WAF (ostrzeżenie o zbyt niskiej prędkości wentylatora), FR (sygnalizacja aktywnego rozkazu biegu), OHF (sygnalizacja przegrzania radiatora), LOC (sygnalizacja niedociążenia), MO1 (funkcja PLC-wyjście 1 ogólnego przeznaczenia), MO2 (funkcja PLC-wyjście 2 ogólnego przeznaczenia), MO3 (funkcja PLC- wyjście 3 ogólnego przeznaczenia), MO4 (funkcja PLC-wyjście 4 ogólnego przeznaczenia), MO5 (funkcja PLC-wyjście 5 ogólnego przeznaczenia), MO6 (funkcja PLC-wyjście 6 ogólnego przeznaczenia), IRDY (sygnalizacja gotowości falownika), FWR (sygnalizacja biegu w prawo), RVR (sygnalizacja biegu w lewo), MJA (sygnalizacja błędów podstawowych), zaciski 11-13 lub 11-14 zostają automatycznie skonfigurowane jako AC0-AC2 lub AC0-AC3 do monitorowania błędów)
	Wyjścia analogowe	sygnał analogowy napięciowy lub sygnał analogowy prądowy (rozdzielczość 8-bitowa), sygnał wyjściowy PWM, zaciski wyjściowe analogowe [AM], [AMI], [FM]
Wielkości monitorowane		częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy, moment napędowy silnika, przeskalowana wartość częstotliwości wyjściowej, historia błędów, stan listwy wej/wyj, moc i inne parametry
Pozostałe funkcje		ustawiana krzywa U/f (maks. 7 punktów), górne/dolne ograniczenie częstotliwości zadanej, pasmo częstotliwości zabronionej, definiowana krzywa przyspieszania/zwalniania, ręczne podbicie momentu, funkcja oszczędności energii, kalibracja sygnałów analogowych, dostrajanie częstotliwości początkowej, zmiana częstotliwości impulsowania, pasmo częstotliwości zabronionej, bieg próbny, ustawianie zabezpieczenia termicznego, ponowny start po zaniku zasilania, historia błędów, dostosowanie sygnałów analogowych wejściowych do zakresu regulowanej częstotliwości na wyjściu, ponowny rozruch po wystąpieniu błędu, duży wybór sygnałów analogowych wyjściowych, obniżenie napięcia początkowego, ograniczenie przeciążenia, nastawy fabryczne (amerykańskie, europejskie, japońskie), zatrzymanie z nastawionym czasem po zaniku zasilania, funkcja AVR, dostosowanie czasu przyspieszania/zwalniania przy zaniku zasilania, autotuning (na postoju /w biegu), sterowanie wektorowe dla dwóch silników
Funkcje zabezpieczeń/pokazywane błędy		zabezpieczenie nadprądowe, przeciążeniowe, przeciążenia rezystora hamującego nadnapięciowe, błąd przekładnika prądowego, jednostki centralnej CPU, błąd samoczynnego uruchomienia USP, EEPROM-u, błąd zewnętrzny, błąd doziemienia przy uruchomieniu, podnapięciowy, błąd za wysokiego napięcia zasilania, błąd zaniku zasilania, błąd karty rozszerzonej 1, błąd karty rozszerzonej 2, termiczne przegrzanie falownika, błąd zaniku fazy, błąd IGBT, błąd termistora
Środowisko pracy	Temperatura (*9)	Pracy (otoczenia): -10 do 50°C / Przechowywania: -20 do 65°C
	Wilgotność	20 do 90% (bez kondensacji pary)
	Drgania *10	Modele RX-Ax004 do RX-Ax220: 5.9 m/s ² (0.6G), 10 do 55 Hz Modele RX-Ax300 do RX-Ax550 i A4750 do A413K: 2.94 m/s ² (0.3G), 10 do 55 Hz
	Położenie	Wysokość do 1,000 m. n.p.m., wewnątrz (bez żrących gazów, kurzu, pyłów)
Kolor obudowy		czarny

Pozycja		Specyfikacja generalna
Akcesoria	Karta sprzężenia zwrotnego	sprzężenie zwrotne do sterowania wektorowego
	Karta wejść cyfrowych	4-cyfry BCD / 16-bitów binarnie
	Inne opcje	filtr EMI , dławik sieciowy, dławik silnikowy, dławik DC, filtr szumów radiowych, rezystor hamujący, jednostka hamująca, filtr LCR, kabel komunikacyjny itp.

Uwaga 1: Wynik tolerancji na wibracje został ustalony na podstawie testów zgodnych z JISC0040 (1999)

Uwaga 2: Dystans izolacyjny w obwodach elektrycznych spełnia standardy UL i CE.

Uwaga 3: Funkcja listwy zacisków wejściowych o kodzie "64" (EMR - Stop bezpieczeństwa) nie jest wpisywana poprzez panel. Funkcja ta jest automatycznie przypisywana pod wejście po przełączeniu mikroprzełącznika SW1 w pozycję ON (ZAŁ)

Poziomy sygnałów sterujących

Szczegółowe dane dotyczące sygnałów sterujących znajdują się w ["Dane techniczne zacisków sterowniczych"](#) na stronie 4-10 .

Sygnał / Styk	Zakres
Wbudowane zasilanie dla wejść	Zasilacz 24VDC, obciążalność do 100 mA
Wejścia cyfrowe programowalne	Maks.27VDC, impedancja wejścia 4.7kΩ
Wyjścia cyfrowe programowalne	Typu otwarty kolektor, maks. 50mA, maks.27 VDC
Wejście termistora	Minimalna moc termistora 100mW
Wyjście PWM	0 do 10VDC, maks.1.2 mA, współczynnik wypełnienia 50%
Wyjście analogowe napięciowe	0 do 10VDC, maks.2 mA
Wyjście analogowe prądowe	4-20 mA, impedancja wejścia 250Ω
Wejście analogowe prądowe	4 do 19.6 mA range, nominalnie 20 mA
Wejście analogowe napięciowe 0-10V (O-L)	0 do 9.6 VDC range, nominalnie 10VDC, maks.12VDC, impedancja wejścia 10 kΩ
Wejście analogowe napięciowe -10V-+10V (OI2-L))	-9.6 do 9.6 VDC range, ±10VDC nominal, ±12VDC max., input impedance 10 kΩ
Napięcie odniesienia +10V (H-L)	10VDC nominal, 10 mA maximum
Styk normalnie zamknięty (NZ) przekaźnika alarmowego	Wartości maksymalne Ociążenie rezystancyjne : 250VAC, 2A; 30VDC, 8A Ociążenie indukcyjne: 250VAC, 0.2A; 30VDC, 0.6A Minimalne ociążenie: 100 VAC, 10mA; 5VDC, 100mA
Styk normalnie otwarty (NO) przekaźnika alarmowego	Wartości maksymalne Ociążenie rezystancyjne: 250VAC, 1A; 30VDC 1A / Ociążenie indukcyjne: 250VAC, 0.2A; 30VDC, 0.2A Minimalne ociążenie: 100 VAC, 10mA; 5VDC, 100mA

Napędy sterowane przez zmianę częstotliwości

Cel regulacji prędkości w przemysłowych układach napędowych

Falowniki OMRON są urządzeniami, które regulują prędkość trójfazowych silników indukcyjnych klatkowych poprzez zmianę częstotliwości i wartości napięcia zasilającego silnik w trzech fazach. Wykorzystują przy tym najnowsze osiągnięcia z dziedziny teorii sterowania silników indukcyjnych metodami zmiany częstotliwości ze sterowaniem wektora pola oraz metod obliczania takich wielkości jak prędkość i moment silnika, umożliwiając wysoką dokładność sterowania bez bezpośredniego pomiaru tych wielkości (technologia sensorless). Falownik podłączany jest do źródła zasilania, a silnik jest zasilany z falownika. Aplikacje wymagają regulacji i zmiany prędkości obrotowej silnika z wielu powodów m.in.:

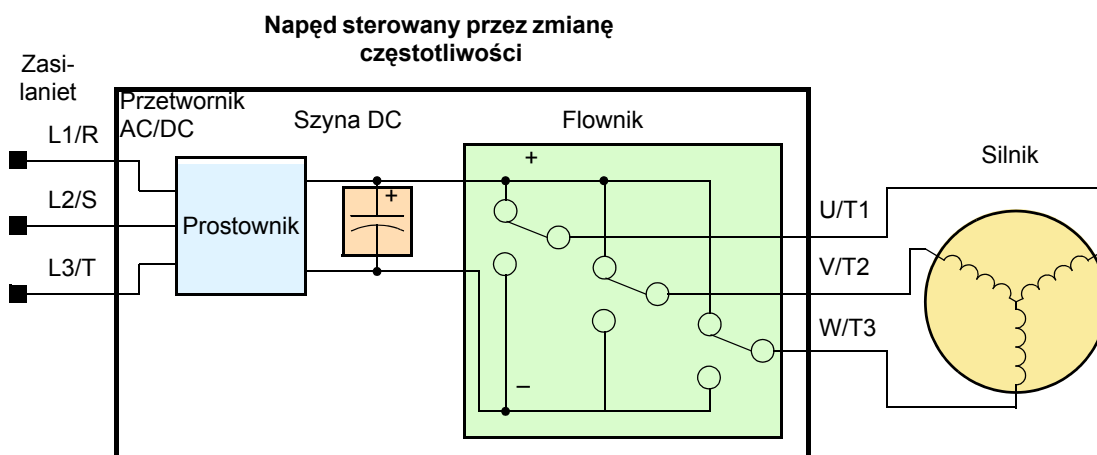
- oszczędności energii
- potrzeby dopasowania do wymagań napędzanej maszyny wykonawczej
- potrzeby przyspieszania i zwalniania, ze stałym momentem
- potrzeby technologiczne

Co to jest falownik?

Falownik, nazywany również przemiennikiem częstotliwości jest elektronicznym urządzeniem, które pozwala na regulację prędkości obrotowej silnika poprzez regulację napięcia i częstotliwości.

Falownik, w skrócie jest urządzeniem, które przetwarza przemienne napięcie zasilające o stałych parametrach - $f = 50/60 \text{ Hz}$, $U = 230/400 \text{ V}$ na taki sygnał o zmiennej częstotliwości i zmiennej wartości skutecznej napięcia, który pozwala na regulację prędkości obrotowej silnika zapewniając stały moment na wale silnika w całym zakresie regulowanych obrotów ($0 - n_{\text{znam}}$). Aby ta konwersja była możliwa napięcie wejściowe jest w pierwszym etapie przetwarzania prostowane (poprzez mostek sterowniczy 6D), a następnie z wyprostowanego sygnału tworzony jest wymagany sygnał wyjściowy (odpowiada za to przetwornik tranzystorowy złożony z tranzystorów mocy IGBT).

Na wyjściu falownika otrzymujemy sygnał zapewniający sterowanie prędkością silnika.



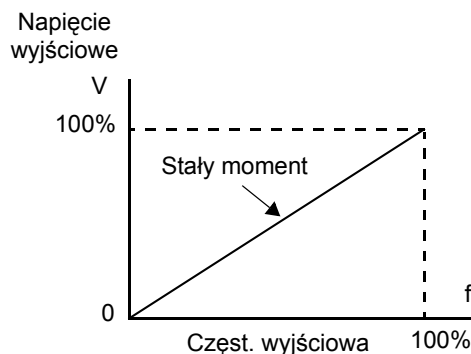
Uproszczony schemat falownika, składa się z przetwornika AC-DC, obwodu pośredniego DC oraz przetwornika DC-AC. Przetwornik DC-AC to trzy pary kluczy tranzystorowych. W OMRON zastosowano tranzystory mocy IGBT. Pracą tranzystorów steruje układ mikroprocesorowy, który zapewnia żądany przebieg sygnału wyjściowego.

Sterowanie $U/f=\text{const.}$ warunkiem stałego momentu

Pierwsze przemienniki częstotliwości sterowały prędkością silnika w układzie otwartym (bez sprzężenia zwrotnego), wykorzystując regulację częstotliwości z zachowaną stałą proporcją $U/f = \text{const.}$ Ten sposób nazywany sterowaniem skalarnym w niektórych aplikacjach zapewnia dobre właściwości napędu. Niestety metoda sterowania skalarnego nie zapewnia dobrych przebiegów dynamicznych układu. Alternatywnym rozwiązaniem, wykorzystującym znacznie dokładniejszy model matematyczny silnika jest metoda sterowania wektorowego.

Wykorzystuje ona relację pomiędzy wektorami składowymi prądu stojana, z których jeden jest bezpośrednio odpowiedzialny za moment silnika.

Dziś mając do dyspozycji wysoko rozwiniętą elektronikę oraz technologię mikroprocesorów sygnałowych (DSP) możemy sterować prędkością silnika przy zachowaniu stałego momentu z niespotykaną dokładnością. Skomplikowane operacje matematyczne wymagane do obliczenia optymalnych sygnałów wyjściowych falownika mogą być realizowane właśnie dzięki procesorom sygnałowym. Technika, którą wykorzystują najnowocześniejsze falowniki - takie jak RX nazywana jest beczujnikowym sterowaniem wektorowym (sensorless vector control - SLV). Zapewnia pełną kontrolę pracy napędu, przy monitorowaniu tylko napięcia i prądu silnika.



Zasilanie falownika

Ze względu na typ zasilania falowników, seria RX dzieli się na dwie grupy:

- klasa zasilania 200V
- klasa zasilania 400V

Urządzenia oraz układy przedstawione w tej instrukcji mogą być używane zarówno w USA jak i w Europie, chociaż te części świata posiadają inne warunki zasilania. Falowniki o klasie zasilania 200V są przystosowane do napięcia znamionowego z zakresu 200 - 240 VAC, natomiast falowniki o klasie zasilania 400V są przystosowane do napięcia znamionowego z zakresu 380 - 480 VAC. Wszystkie falowniki serii RX są przystosowane tylko do zasilania trójfazowego klasy 200V lub 400V!



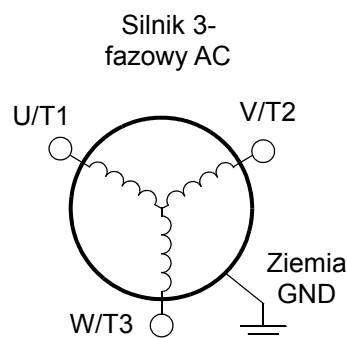
WSKAZÓWKA: Jeśli Twoja aplikacja posiada dostępne zasilanie tylko jednofazowe to możesz wykorzystać falownik serii JX lub MX o zasilaniu jednofazowym i mocy do 2,2 kW.

Zasilanie trójfazowe jest podłączane do zacisków oznaczonych faza 1 jako [L1], faza 2- [L2], faza 3 -[L3]. W każdym przypadku źródło zasilania powinno być wyposażone w przewód uziemiający. Uziemienie podłączane jest do zacisków uziemiających falownika i silnika. Podłączanie uziemienia zostało przedstawione dokładnie w rozdziale dot. podłączeń falownika. Szczegóły w rozdziale poniżej: "Podłączenie silnika do falownika"

Podłączenie silnika do falownika

Silnik musi być podłączony bezpośrednio do falownika (nie może pomiędzy nimi znajdować się zabezpieczenie ani żaden wyłącznik). Zaciski wyjściowe na falowniku to: U/T1, V/T2 i W/T3. Oznaczenia te odpowiadają typowym oznaczeniom zacisków silnika: T1, T2 i T3.

Często wymagane jest w układzie odpowiednie połączenie zacisków falownika z zaciskami silnikami. Zamiana kolejności kolejności dwóch przewodów spowoduje, że silnik będzie wirował w przeciwnym kierunku. W aplikacjach, w których przeciwny kierunek wirowania silnika może uszkodzić maszynę lub stanowić zagrożenie dla obsługi, upewnij się że właściwie podłączyłeś zaciski zanim rozpocznesz pracę silnika z dużą prędkością. Podłącz uziemienie silnika do zacisku uziemienia na falowniku. Zawsze podłączaj uziemienie!



Zauważ, że trójfazowy silnik nie posiada zacisku powrotnego oznaczanego jako N. Silnik dla falownika stanowi bowiem symetryczne odbiornik trójfazowy, dla którego przewody fazowe są jednocześnie przewodami powrotnymi.

Falownik OMRON jest urządzeniem służącym do sterowania silnikiem poprzez zmianę napięcia zasilającego, dlatego nie należy stosować pomiędzy falownikiem a silnikiem dodatkowych wyłączników. Nie należy również wyłączać zasilania falownika podczas pracy silnika (za wyjątkiem awaryjnego stopu). Oczywiście zabezpieczenie falownika wyłącznikiem lub bezpiecznikami jest konieczne ze względu na konieczność przerywania obwodu w stanie awaryjnym (normy NEC).

Funkcje i parametry

Główna część tej instrukcji poświęcona jest temu jak wykorzystywać oraz ustawiać funkcje falownika. Falownik jest urządzeniem wykorzystującym mikroprocesor i wykonuje wiele czynności niezbędnych właściwej pracy układu. Mikroprocesor posiada wbudowaną na płycie głównej falownika pamięć EEPROM do przechowywania wprowadzonych nastaw. Do wprowadzania zmian w nastawach falownika służy panel sterowniczy. W rozdziale drugim przedstawiono funkcje oraz ich konfiguracje niezbędne do uruchomienia silnika i pracy całego napędu.

Nastawy mogą być również wprowadzane oraz odczytywane z falownika za pomocą opcyjnego panelu sterującego. Umożliwia on również kopiowanie nastaw z jednego falownika do innych.



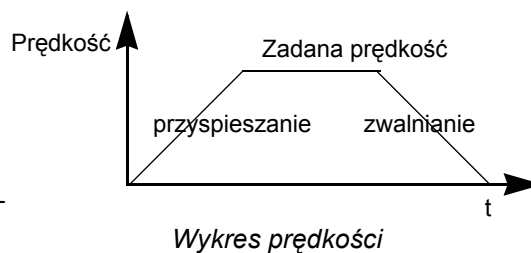
Hamowanie i zwalnianie

Hamowanie to działanie na układ polegające na zmniejszaniu obrotów aż do całkowitego zatrzymania silnika. Hamowaniem nazywa się również proces, podczas którego obciążenie maszyny, silnika wymusza na silniku obroty niższe niż ustawione. Jeżeli Twoja aplikacja wymaga hamowania szybszego niż naturalne - puszczenie silnika wybiegiem to należy zastosować w układzie rezystor hamujący. Falownik RX dzięki zainstalowanemu specjalnemu układowi - choppera "przekazuje" wydzielaną w procesie hamowania energię do rezystora (patrz rozdział ["Wprowadzenie" na stronie 5-2](#) oraz ["Hamowanie prądnicowe z wykorzystaniem zewnętrznego rezystora" na stronie 5-14](#)). W instrukcji stosuje się również pojęcie zwalniania, które oznacza zmniejszanie prędkości silnika w czasie jego pracy, lecz nie prowadzące do zatrzymania. W przypadku, kiedy podczas pracy obciążenie hamuje silnikiem i układ pracuje niestabilnie, najprawdopodobniej źle jest dobrany falownik oraz silnik do aplikacji. Skontaktuj się z dostawcą urządzenia.

Falownik posiada w ustawianych parametrach: czas przyspieszania oraz zwalniania, który możesz ustawić zgodnie z potrzebami układu.

Sterowanie prędkością

Przemiennik częstotliwości RX pozwala na dowolne sterowanie prędkością silnika, którego właściwości są nastawiane przez szereg dostępnych parametrów. Przedstawione wykresy pozwolą łatwo i szybko zrozumieć konfigurację parametrów charakteryzujących pracę silnika. Rysunek obok przedstawia rampę czasową rozpędzania silnika do ustawionej prędkości i zchodzenia z zadanej prędkości do całkowitego zatrzymania



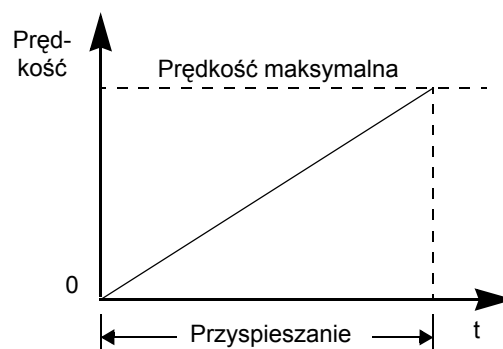
Przemiennik częstotliwości RX pozwala na dowolne sterowanie prędkością silnika, którego właściwości są nastawiane przez szereg dostępnych parametrów. Przedstawione wykresy pozwolą łatwo i szybko zrozumieć konfigurację parametrów charakteryzujących pracę silnika. Ustawienia przyspieszania oraz zwalniania obrotów silnika są realizowane przez wprowadzanie wymaganego czasu dojścia prędkości silnika od 0 (prędkości maksymalnej w przypadku zwalniania) do ustawianej, wymaganej prędkości maksymalnej (0 w przypadku przyspieszania). Wzrost częstotliwości wyjściowej następuje zgodnie z nachyleniem zdefiniowanej charakterystyki przyspieszania (spadek z nachyleniem charakterystyki hamowania). Czas uzyskania zadanej częstotliwości zależy od początkowej wartości częstotliwości. Charakterystyki zmian częstotliwości są liniowe

Przykład, nastawa czasu przyspieszania 10 sekund przy zadanej częstotliwości 50Hz to całkowity czas przyspieszania od 0 Hz do 50 Hz.

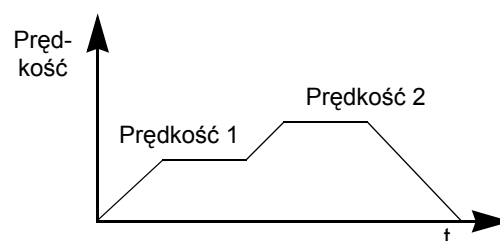
W falowniku RX można zaprogramować do 16 poziomów prędkości. Pomiędzy poszczególnymi poziomami prędkości można ustawić różne czasy przyspieszania oraz zwalniania. Poziomy prędkości są wywoływane za pomocą programowanych wejść na listwie sterującej falownika. Dzięki tej funkcji można w dowolnym momencie ustawić zdefiniowaną prędkość silnika. Prędkość silnika może być również zmieniana za pomocą panelu sterowniczego, lub za pomocą wejścia analogowego falownika (sygnały 0 - 10V oraz 4 - 20mA).

Przez listwę sterującą można zadawać kierunek obrotów silnika (zacisk FW oraz zacisk z przypisaną funkcją RV).

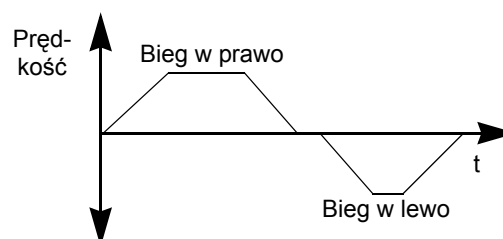
Tak jak pokazuje wykres, dla biegu w przód oraz dla biegu w lewo można ustawić różne czasy przyspieszania oraz zwalniania.



Nastawiony czas przyspieszania



Wielopoziomowa nastawa prędkości



Dwa kierunki pracy

Najczęściej zadawane pytania - FAQ

- Pyt.** Jaka jest główna korzyść ze stosowania falownika w napędach w porównaniu z innymi metodami regulacji prędkości?
- Odp.** Falownik jest urządzeniem pozwalającym na regulację prędkości silnika przy bardzo wysokiej sprawności. W przeciwieństwie do innych metod regulacji (zarówno na drodze elektrycznej, mechanicznej jak i hydraulicznej) cechują go małe straty energii, dlatego też jego koszt zwraca się w bardzo krótkim czasie (szczególnie w aplikacjach wentylatorowych, pompowych o bardzo dużych mocach).
- Pyt.** Nazwa falownik jest trochę myląca i mało kojarząca się z napędami. Dotąd częściej wykorzystywane były terminy np. napęd, zasilacz do opisanie elektronicznych urządzeń sterujących pracą silnika. Co oznacza słowo falownik i skąd pochodzi?
- A.** Terminy falownik, napęd, wzmacniacz były używane w pewnym stopniu w przemyśle zamiennie. Obecnie terminy przemiennik częstotliwości oraz falownik są generalnie wykorzystywane odnośnie elektronicznych urządzeń, bazujących na układach mikroprocesorowych służących do sterowania prędkością silnika klatkowego. Nazwy te pochodzą od sposobu działania tych urządzeń - od charakteru regulowanego napięcia. W przeszłości napędami o regulowanej prędkości zwykło się nazywać układy wykorzystujące przekładnie mechaniczne. Nazwa zasilacz jest dziś częściej wykorzystywana do serwonapędów oraz silników krokowych.
- Pyt.** Chociaż falownik RX jest urządzeniem służącym do regulacji prędkości obrotowej silnika, czy można go wykorzystywać w napędach pracujących ze stałą prędkością?
- Odp.** Tak, czasami falowniki pracują w napędach jako softstarty. Są odpowiedzialne jedynie za przeprowadzenie płynnego rozruchu układu do zadanej stałej prędkości oraz jego zatrzymania. Wykorzystywany w sterowaniu falownikowym algorytm zapewnia znacznie lepsze właściwości rozruchowe układu (znamionowy moment przy zerowej prędkości obrotowej). Spełniają również dodatkową funkcję kontroli napędu, stanowiąc jednocześnie zabezpieczenie całego układu. Właściwości (pełny moment w całym zakresie regulowanej prędkości, oszczędność energii) oraz dodatkowe funkcje (wielopoziomowa nastawa prędkości) dostępne w falownikach mogą okazać się bardzo przydatne w przyszłości przy modernizowaniu układu.
- Q.** Czy program na PC posiada większe możliwości niż daje standardowy panel falownika?
- A.** Tak. Chociaż dostęp i możliwości zmian parametrów są takie same, to dzięki programowi serwisowemu możliwe jest odczytywanie i zapisywanie wszystkich parametrów falownika oraz swobodne przegrywanie nastaw między falownikami tej samej serii.
- Pyt.** Dlaczego w instrukcji obsługi oraz dokumentacji falownika podaje się klasę zasilania 200V, chociaż dostępne jest zasilanie 230V?"
- Odp.** Falowniki OMRON są przystosowane do pracy w szerokim zakresie napięcia zasilającego dostosowanego do różnych regionów świata. Falowniki serii RX w klasie zasilania 200V mogą pracować w Europie przy napięciu zasilania 230V oraz w USA. Klasa 200V dla falownika przeznaczonego na rynek europejski ma nieco inne niektóre parametry w stosunku do takiego samego falownika przeznaczonego na rynek amerykański (oznaczenie modelu na rynek europejski lub amerykański). Podczas pierwszego uruchomienia należy zdefiniować czy falownik pracuje w warunkach zasilania EU czy USA. Urządzenie ma wprowadzone nastawy odpowiednie dla tych dwóch typów zasilania.
- Pyt.** Dlaczego w falowniku nie ma zacisku neutralnego?
- Odp.** Ponieważ silnik jest zasilany trójfazowo i ma równe obciążenie na każdej z faz.
- Pyt.** Czy falownik wymaga podłączenia zacisku uziemiającego?



- A. Tak. Z wielu powodów. Najważniejszym jest ochrona w przypadku wystąpienia przebiecia. Poza tym uziemienie ma duże znaczenie na eliminowanie wpływu zakłóceń.

Q. Jakie silniki są kompatybilne z falownikami OMRON?

- A. **Typ silnika** –Falowniki OMRON są urządzeniami służącymi do zasilania trójfazowych indukcyjnych silników klatkowych. Dla falowników o klasie zasilania 200V rezystancja izolacji do 800V. Dla falowników o klasie zasilania 400V rezystancja izolacji do 1600V.

Wielkość silnika –W praktyce lepszym rozwiązaniem jest dobranie w pierwszej kolejności silnika do danej aplikacji a potem do tego silnika dobieranie falownika

UWAGA: Może być wiele innych czynników, które musi spełniać silnik do współpracy z falownikiem, w zależności od wymagań aplikacji. Np. przy pracy z niską częstotliwością, a zatem z niską prędkością niezbędne jest stosowanie silnika z obcym chłodzeniem.

Pyt. Ile par biegunów powinien mieć silnik współpracujący z falownikiem OMRON

- A. Falownik OMRON mogą być konfigurowane do współpracy z silnikami o 2, 4, 6, 8 parach biegunów

Q. Czy będę mógł dołączyć rezystor hamujący już po zainstalowaniu i skonfigurowaniu urządzenia?

- A. Tak. Falowniki RX-A2004 do RX-A2220 i RX-A4004 do RX-A4220 posiadają wbudowaną jednostkę hamującą. Można więc do tych modeli dołączyć rezystor hamujący aby zwiększyć możliwości hamowania silnika. Jednostki od RX-A2300 do RX-A2550 i RX-A4300 do RX-A413K wymagają dołączenia zewnętrznej jednostki hamującej do której dopiero możliwe jest dołączenie rezystora hamującego. Więcej informacji patrz rozdział 5

Pyt. Jak można określić, czy moja aplikacja wymaga stosowania rezystora hamującego?

- A. Dla nowo tworzonych aplikacji to może być trudne do przewidzenia bez przeprowadzenia testów. Istnieją jednak pewne cechy, które determinują stosowanie rezystorów hamujących. Są to napędy o dużej inercji, wymagające krótkiego czasu hamowania. Dokładne oszacowanie jaki rezystor powinien być zastosowany wymaga obliczeń.

Q. OMRON oferuje kilkanaście akcesoriów związanych z ograniczaniem zakłóceń. Skąd będę wiedział, że moja aplikacja wymaga któregoś z nich?

- A. Celem zastosowania filtrów jest ograniczenie zakłóceń powodowanych przez falownik pracujący w bezpośrednim sąsiedztwie innych urządzeń elektrycznych. Urządzenia takie jak na przykład regulatory pełniące w układzie bardzo ważne funkcje muszą być chronione przed zakłóceniami. W takim przypadku falownik należy wyposażyć w filtr przeciwzakłóceńowy. W innych aplikacjach dodatkowy filtr może nie być konieczny jeśli praca urządzeń znajdujących się w sąsiedztwie falownika nie jest zakłócana.

Pyt. W falownikach RX jest zaimplementowany regulator PID. Jak wiadomo regulator wymaga realizacji sprzężenia zwrotnego. Falownik może jednak napędzać maszynę, której element wykonawczy jest odpowiedzialny za proces chemiczny, grzewczy. W jaki sposób można zrealizować sprzężenie od takich wielkości?

- A. Należy znaleźć w układzie zależność pomiędzy regulowaną wielkością przez maszynę a regulowaną prędkością silnika. Sprzężenie zwrotne można zrealizować od tej wielkości wykorzystując odpowiedni przetwornik z wyjściem analogowym.

Montaż i instalacja falownika



2

W tym rozdziale....

strona

— Przedstawienie podstawowych cech falownika	2
— Opis podzespołów napędu	5
— Instalacja falownika krok-po-kroku	6
— Pierwsze uruchomienie	28
— Obsługa panela sterowania	30
— Stop Bezpieczeństwa	39

Przedstawienie podstawowych cech falownika

Sprawdzenie po rozpakowaniu

Po rozpakowaniu należy sprawdzić:

1. Czy urządzenie nie zostało uszkodzone podczas transportu.
2. Czy opakowanie zawiera falownik OMRON serii RX
3. Czy dane na tabliczce znamionowej urządzenia (moc, rodzaj zasilania, prąd) potwierdzają, że otrzymali Państwo właściwy, zamówiony model falownika.





Cechy zewnętrzne

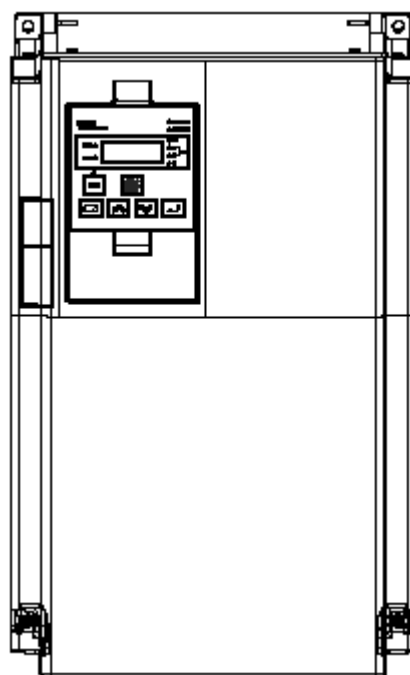
Falowniki serii RX dostępne są w obudowach o różnych rozmiarach w zależności od mocy. Wszystkie falowniki tej serii posiadają takie same panele sterownicze oraz listwy zaciskowe obwodów sterowniczych i przyłączy sieciowych. Wyposażone są w radiator przejmujący ciepło z modułu mocy i wentylatory zwiększające wydajność rozpraszania ciepła. Otwory montażowe zostały przygotowane na radiatorze. Nie dotykaj radiatora podczas pracy falownika, ani zaraz po jego wyłączeniu - może być bardzo gorący.

Obudowa wraz z pnielem jest osadzona na radiatorze. Dostęp użytkownika do obsługi falownika jest podzielony na trzy poziomy.

- **Pierwszy poziom** – dostęp do panelu sterowniczego dzięki któremu możliwa jest nastawa wszystkich parametrów i sterowanie silnikiem (napięcie zasilanie załączone)
- **Drugi poziom** – dostęp do zacisków sterowniczych, zasilania i odpływu na silnik (napięcie zasilanie wyłączzone)
- **Trzeci poziom** – dostęp do gniazd służących do przyłączenia kart opcyjnych (napięcie zasilanie wyłączzone)

1. **Pierwszy poziom dostępu** - Falownik po rozpakowaniu wygląda jak na zdjęciu obok. Panel sterowania, w który standardowo jest wyposażone urządzenie ma czterocyfrowy wyświetlacz, na którym prezentowane mogą być bieżące wartości prądu (A), częstotliwości (Hz), mocy (kW) symbole parametrów oraz ustawione wartości tych parametrów. Na panelu znajdują się diody LED informujące o: trybie pracy wyświetlacza (A - wskazanie prądu, Hz - wskazanie częstotliwości, kW - wskazania mocy), włączonym zasilaniu (POWER), blokadzie falownika- alarmie (ALARM), trybie pracy falownika - (RUN/STOP, trybie monitorowania lub programowania - PROGRAM/MONITOR,). Panel jest wyposażony również w membranowe przyciski:
 - RUN, STOP/RESET - do sterowania pracą falownika

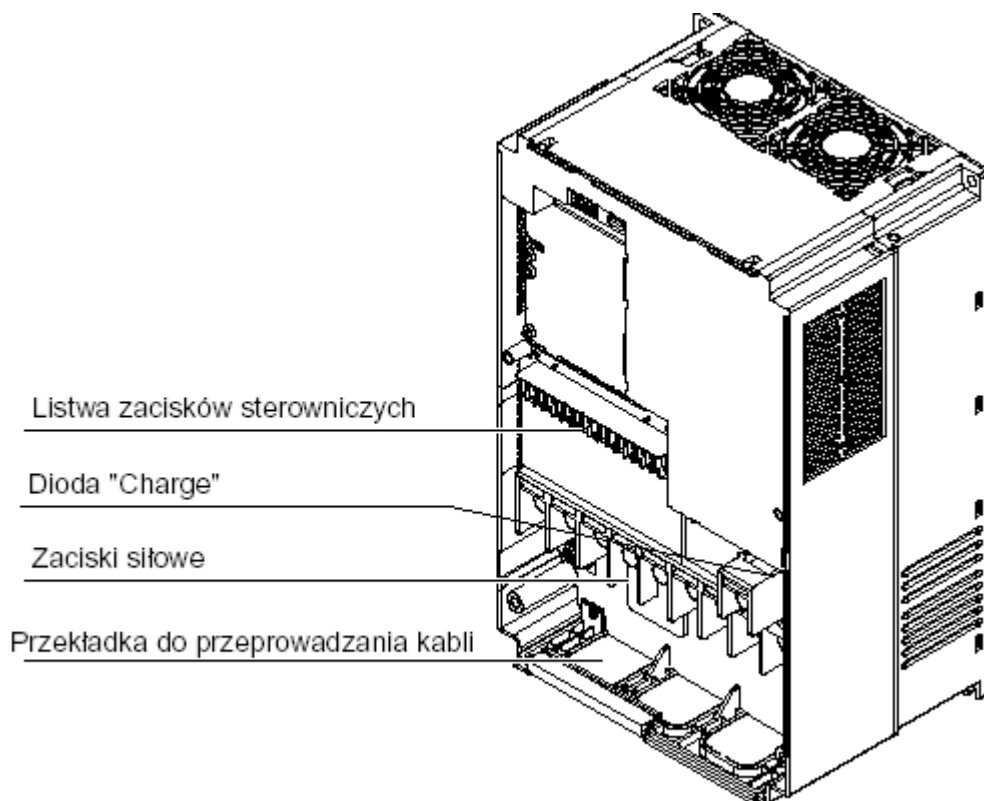
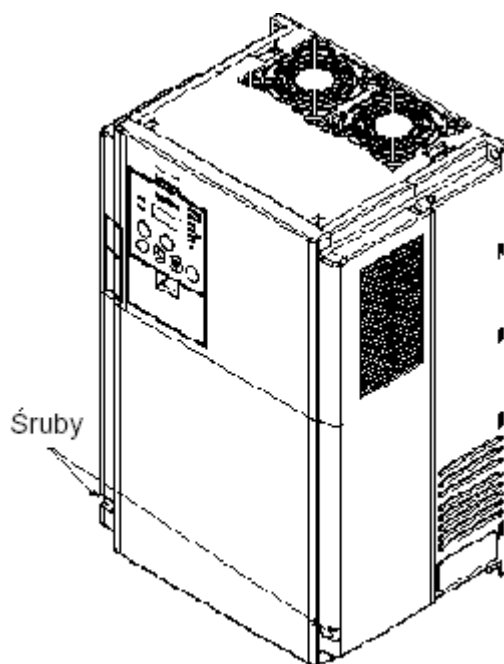
- , ,  i  - do programowania, wprowadzania nastaw, zatwierdzania poszczególnych parametrów i wyboru monitorowanych na wyświetlaczu wielkości. Pamiętaj, że niektóre parametry nie mogą być zmieniane w trybie biegu falownika.



2. **Drugi poziom dostępu-** Na początku upewnij się, że jednostka nie jest zasilona. Jeśli falownik był wcześniej zasilony to po odłączeniu zasilania odczekaj ok. 10 minut zanim przystąpisz do dalszych czynności (dioda "CHARGE" pod pokrywą powinna przestać świecić). Za pomocą śrubokręta krzyżakowego odkręć i zdejmij pokrywę falownika (śruby mocujące pokrywę powinny pozostać w otworach pokrywy).

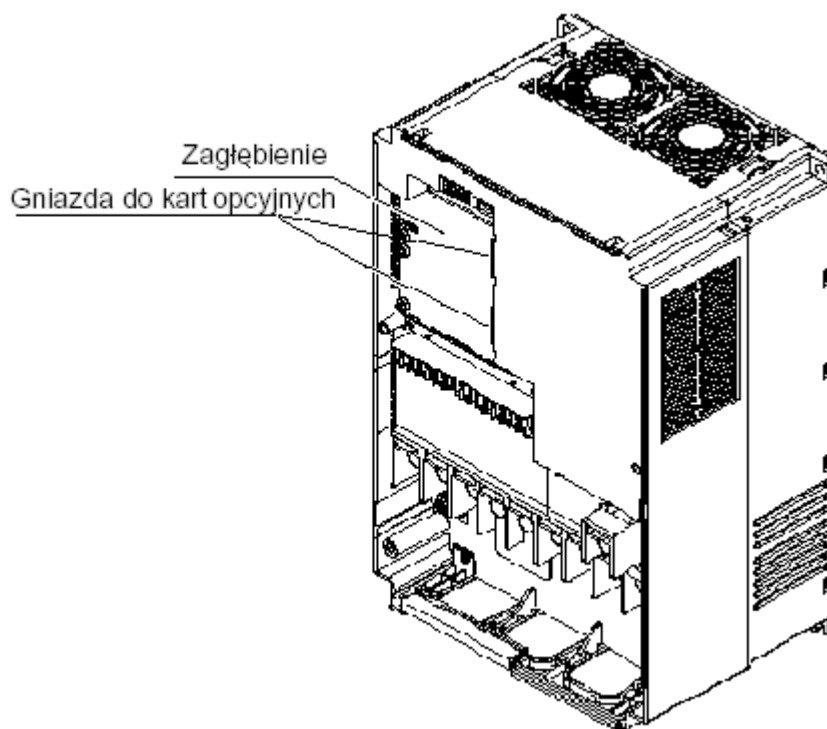
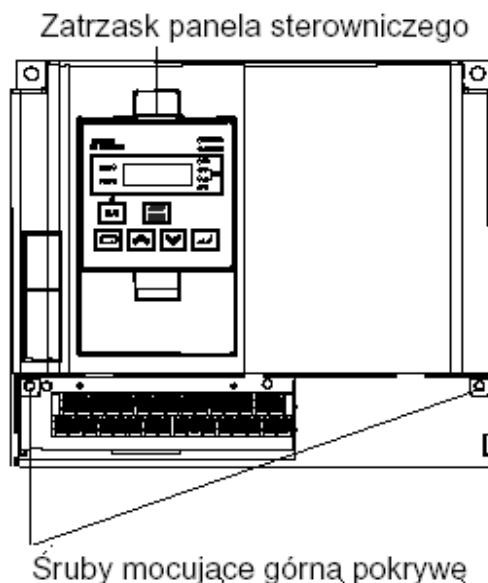
Pod pokrywą znajduje się listwa zaciskowa sterownicza a poniżej niej zaciski mocy. Poniżej zacisków mocy są umieszczone gumowe uszczelki służące do przeprowadzenia okablowania. Nigdy nie zasilaj falownika ze zdjętą pokrywą.

Listwa zaciskowa sterownicza zawiera zaciski cyfrowe i analogowe służące do kontroli i monitorowania pracy silnika. Przełącznik alarmowy umieszczony przy listwie posiada styk przełączny, którego funkcją jest między innymi przekazywanie do zewnętrznego układu informacji o stanie alarmowym falownika. Obwód alarmowy w skład którego wchodzi styki przełącznika alarmowego może być podłączony pod niebezpieczny dla człowieka poziom napięcia nawet jeśli zasilanie falownika nie jest podłączone. Z powyższego względu nigdy nie dotykaj żadnych przewodów podłączonych do falownika. .



OSTRZEŻENIE: Odczekaj 10 minut po odłączeniu zasilania aż dioda "CHARGE" przestanie świecić zanim zaczniesz dokonywać zmian w połączeniach. W przeciwnym razie może dojść do porażenia.

- 3. Trzeci poziom dostępu** - Przetwornica częstotliwości serii RX posiada możliwość dołączenia różnych kart opcyjnych poszerzających możliwości jednostki. Karty te są instalowane w zagłębieniu pod górną pokrywą falownika. Aby się tam dostać należy uwolnić zatrzask panela sterowniczego, wyjąć panel (zaślepka może zostać) a następnie odkręcić dwie śruby mocujące górną pokrywę falownika umiejscowione w obu dolnych rogach pokrywy. Podnosząc ku górze górną pokrywę zwolnisz ją z zaczepów i dostaniesz się do zagłębienia przeznaczonego na instalację kart opcyjnych.

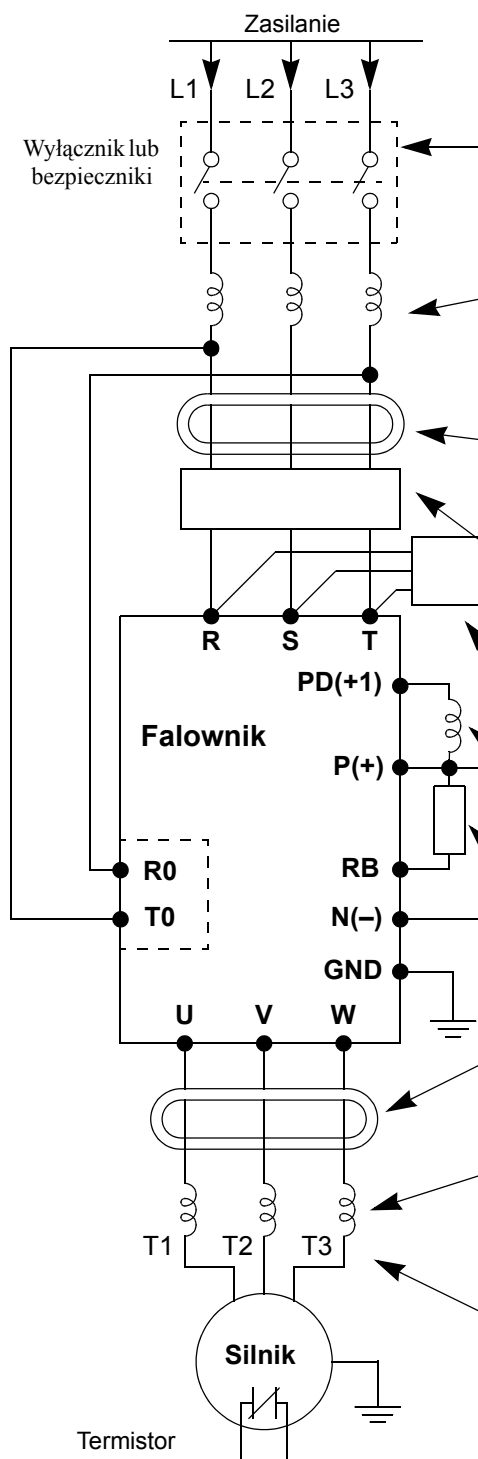


Zagłębienie pod górną obudową falownika posiada dwa gniazda odpowiednią ilość miejsca do przyłączenia dwóch kart opcyjnych. Każda karta jest dodatkowo mocowana za pomocą dwóch śrubek (śrubki są dołączane do karty). Inne informacje dotyczące akcesoriów w rozdziale 5 oraz w instrukcjach obsługi kart.

Instrukcje zawarte w dalszej części rozdziału opisują podzespoły napędu i poprowadzą Ciebie krok po kroku abyś właściwie zainstalował i uruchomił falownik. W następnej części rozdziału będą zawarte informacje dotyczące obsługi panela sterowniczego i edytowania parametrów za pomocą tego panela.

Opis podzespołów napędu

Napęd z regulowaną prędkością zawiera nie tylko silnik i falownik, ale również szereg innych urządzeń zapewniających jego właściwą i bezpieczną pracę np. rezystory hamujące, zabezpieczenia itd. Jeśli podczas sprawdzania urządzenia podłączyłeś zasilanie i silnik do falownika, to jest to wszystko co potrzebujesz żeby sprawdzić czy układ działa, ale Twoja aplikacja może wymagać wielu innych elementów napędu. Zapoznaj się z poniższym schematem, który przedstawia kompletny, właściwie podłączony napęd falownikowy zaopatrzony w szereg opcyjnych elementów, które w wielu sytuacjach są niezbędne.



Nazwa elementu	Funkcja
Wyłącznik	Zabezpieczenie nadprądowe, przeciwzwarcowe (wyłącznik, bezpieczniki). UWAGA: zabezpieczenie należy dobrać zgodnie z obowiązującymi normami i zapewnieniem selektywności zabezpieczeń w układzie
Dławik wejściowy	Stosowany do zmniejszenia harmonicznych na wejściu, gdy współczynnik nierównowagi napięcia wejściowego przekroczy 3% (i gdy moc zasilania jest większa bądź równa 500kVA). Przyczynia się do zmniejszenia wahań napięcia linii zasilającej a także poprawia współczynnik mocy.
Filtr szumów r adyjnych RF	Ten element tłumi zakłócenia generowane przez falownik, które mogą negatywnie wpływać na pracę urządzeń elektrycznych znajdujących się w pobliżu. Tłumi również zakłócenia fal radiowych jakie emituje falownik. Filtr taki może być również stosowany na wyjściu falownika.
Filtr przeciwzakłóceńowy EMI (dla aplikacji CE patrz dodatek D)	Element ten redukuje szumy generowane przez falownik w kierunku sieci zasilającej. Filtr EMI stosuje się po stronie zasilania falownika (od strony wejścia)
Filtr pojemnościowy (szumów r adyjnych)	Filtr pojemnościowy redukuje szumy radiowe powstające na wejściu falownika. Zastosowanie tego filtru nie przyczynia się do wypełnienia dyrektyw CE.
Dławik DC	Tłumi harmoniczne generowane przez falownik. Wygładza napięcie w obwodzie pośrednim falownika.
Rezystor hamujący	Celem stosowania funkcji hamowania prądnicowego jest zwiększenie możliwości wyhamowania przez falownik obciążonego silnika (zwiększenie momentu hamującego)
Jednostka hamująca	
Filtr szumów r adyjnych RF	Ten element tłumi zakłócenia generowane przez falownik, które mogą negatywnie wpływać na pracę urządzeń elektrycznych znajdujących się w pobliżu. Tłumi również zakłócenia fal radiowych jakie emituje falownik. Filtr taki może być również stosowany na wejściu falownika.
Dławik wyjściowy AC	Wygładza kształt fali napięcia zasilającego silnik, redukując drgania silnika (pulsację momentu obrotowego) jakie mogą pojawiać się w napędach falownikowych. Również eliminuje harmoniczne w przewodach zasilających silnik (zalecany przy przewodach dłuższych niż 10m)
Filtr LCR	Filtr wygładzający sygnał wyjściowy napięcia

Termistor



NOTATKA: Zastosowanie niektórych komponentów jest niezbędne do spełnienia norm (patrz Rozdział 5 i Dodatek D)

Instalacja falownika krok-po-kroku

Ta część instrukcji poprowadzi Ciebie krok po kroku przez proces instalacji falownika.

1. Zapoznaj się z Uwagami i Ostrzeżeniami dotyczącymi montażu falownika.
2. Sprawdź czy wybrane miejsce montażu ma zapewnioną właściwą wentylację.



NOTATKA: Jeżeli falownik jest instalowany w kraju Unii Europejskiej zapoznaj się z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń EMC - patrz Dodatek D

3. Zakryj otwory wentylacyjne falownika aby zapobiec zabrudzeniu podczas montażu.
4. Sprawdź wymiary falownika i rozmieszczenie otworów montażowych.
5. Zapoznaj się z Uwagami i Ostrzeżeniami dotyczącymi okablowania, doboru zabezpieczeń i sposobu podłączenia przewodów.
6. Podłącz przewody zasilające do falownika
7. Podłącz przewody silnika.
8. Zdejmij zabezpieczenie z otworów wentylacyjnych, założone zgodnie z 3 krokiem.
9. Wykonaj pierwsze uruchomienie układu (ten krok zawiera szereg czynności)
10. Sprawdź działanie urządzenia i podłączonych obwodów.



Wybór miejsca pracy falownika



UWAGA: Upewnij się, że powierzchnia, na której montujesz urządzenie wykonana jest z niepalnego materiału np. stalowa płyta.



UWAGA: Upewnij się, że w pobliżu zamontowanego falownika nie znajdują się łatwopalne przedmioty. Zagrożenie pożarem.



UWAGA: Nie dopuszczaj do przedostawania się poprzez otwory wentylacyjne do wnętrza falownika ciał obcych takich jak np. kawałki przewodów, drutów bezpiecznikowych, odprysków, opiłków metalu, brudu i kurzu



UWAGA: Instaluj urządzenie na powierzchniach mogących utrzymać ciężar falownika. (Rozdział 1 "Specyfikacja falownika")



UWAGA: Instaluj falownik na pionowej ścianie nie przenoszącej wibracji.



UWAGA: Nie instaluj i nie uruchamiaj urządzenia, które jest uszkodzone lub niekompletne.

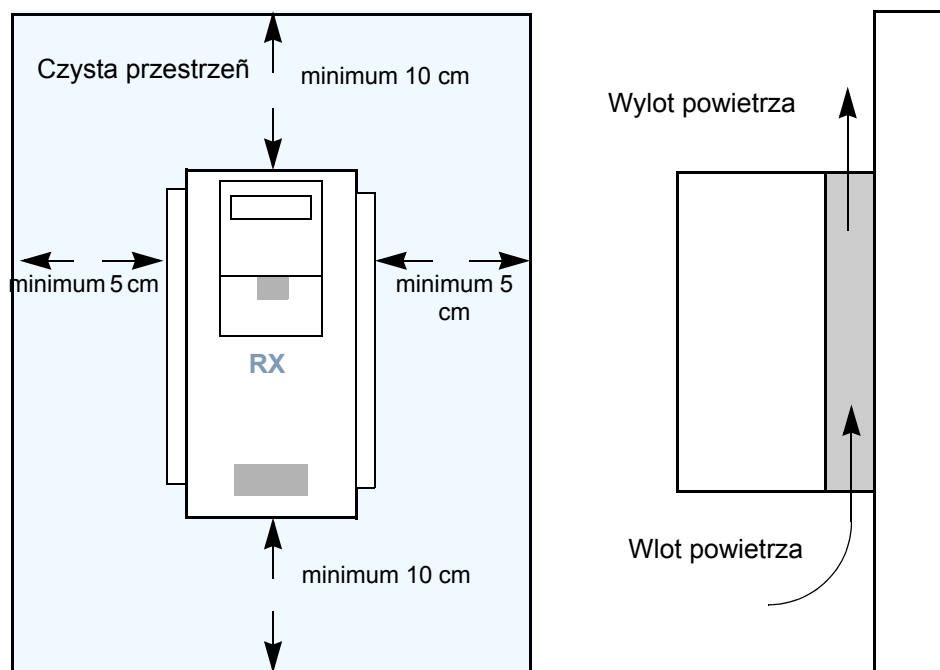


UWAGA: Instaluj falownik w pomieszczeniach dobrze wentylowanych, w miejscach nie narażonych na bezpośredni wpływ promieni słonecznych. Należy unikać otoczenia, które ma tendencję do utrzymywania wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności, kondensacji rosy, gromadzenia pyłów, gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych itp.

2

Zapewnij właściwą wentylację

Krok 2: Reasumując powyższe uwagi: urządzenie powinno być montowane na trwałej, nie palnej, pionowej, suchej, relatywnie czystej powierzchni. Należy zapewnić wokół falownika odpowiednią przestrzeń tak, aby umożliwić właściwą cyrkulację powietrza zapewniającą wystarczające chłodzenie (patrz diagram poniżej).



Montaż i instalacja
falownika



UWAGA: Zapewnij czystą przestrzeń wokół urządzenia oraz nie dopuszczaj do zabrudzenia falownika oraz otoczenia mogącego spowodować pogorszenie jego chłodzenia i doprowadzić do uszkodzenia bądź pożaru.

3

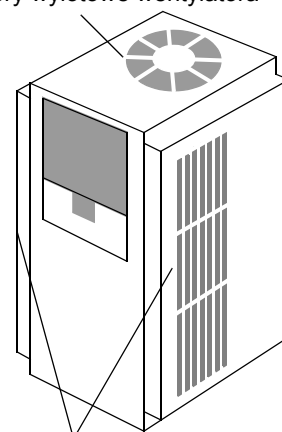
Utrzymuj urządzenie w czystości

Krok 3: Przed rozpoczęciem podłączania przewodów do falownika należy tymczasowo zasłonić otwory wentylacyjne (np. przy pomocy papieru i taśmy maskującej). To pozwoli zapobiec przedostaniu się do falownika w trakcie instalacji ciał obcych (takich jak resztki przewodów, izolacji, opłuki metalu), które mogłyby spowodować zwarcie lub inne uszkodzenie.

Instaluj falownik zgodnie z poniższymi warunkami:

1. Temperatura otoczenia falownika musi być z zakresu -10°C do 40°C . Jeśli urządzenie pracuje w maksymalnej możliwej temperaturze pracy to jest 50°C to znamionowy prąd wyjściowy ulegnie zmniejszeniu zgodnie z krzywą deratingu (krzywe określające obniżenie prądu wyjściowego ze względu na temperaturę falownika)
2. Nie zbliżaj do falownika urządzeń silnie emitujących ciepło (np. lutownica).
3. Zadbaj o to aby przestrzeń wokół falownika była czysta a temperatura pracy urządzenia po zamknięciu miejsca, w którym jest zamontowany (np. szafa sterownicza) była zgodna z wymaganą.
4. Nigdy nie zdejmuj przedniej pokrywy podczas pracy urządzenia.

Otwory wylotowe wentylatora



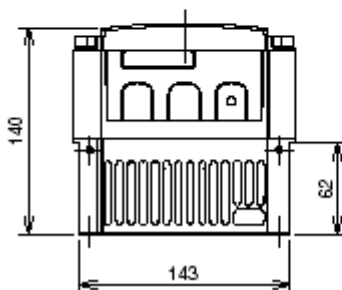
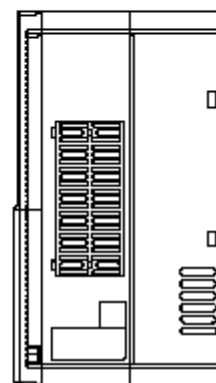
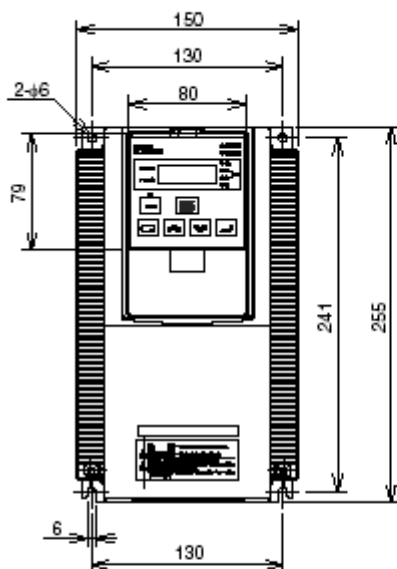
Otwory wentylacyjne po obu bokach falownika



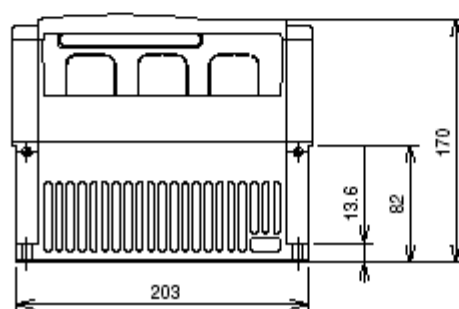
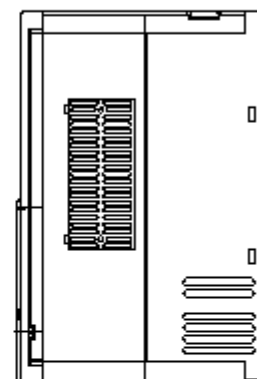
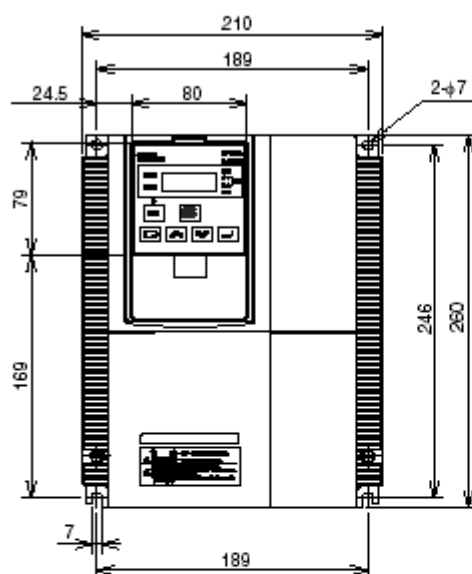
Sprawdź wymiary falownika

Krok 4: Przed przygotowaniem miejsca montażu falownika sprawdź jego wymiary oraz rozmieszczenie otworów montażowych przedstawionych na poniższych rysunkach. Sprawdź wymiary zgodne z Twoim modelem! Wymiary podane na rysunkach podane są w centymetrach i calach. Mniejsze modele w wersji amerykańskiej (oznaczone -LFU i HFU) są wyposażone w ferrytowy rdzeń do przeprowadzenia kabli wyjściowych. W większych modelach rdzeń ten jest dostępny za dopłatą (opcja).

■RX-A2004/A2007/A2015/A2022/A2037
A4004/A4007/A4015/A4022/A4040



■ RX-A2055/A2075/A2110
A4055/A4075/A4110



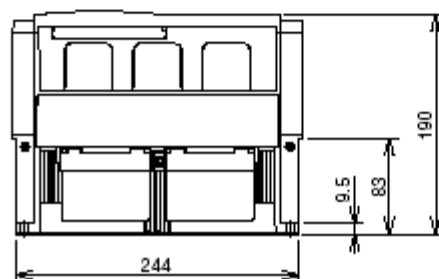
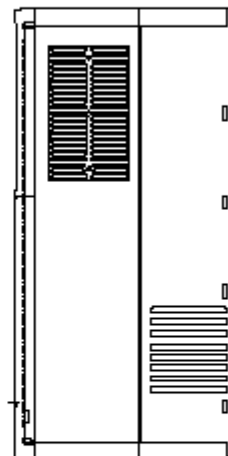
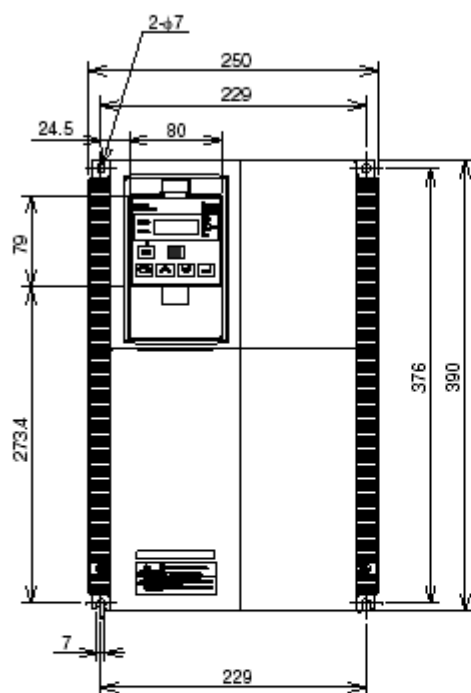
Montaż i instalacja
falownika



NOTATKA: Montując falownik używaj podkładek sprężystych lub innego rodzaju mocowań uniemożliwiających poluzowanie mocowania podczas wibracji.

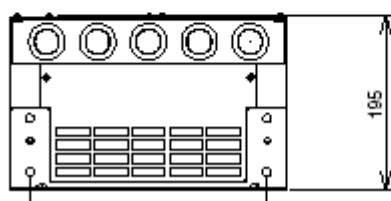
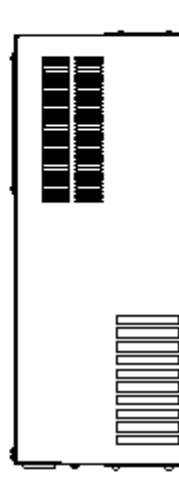
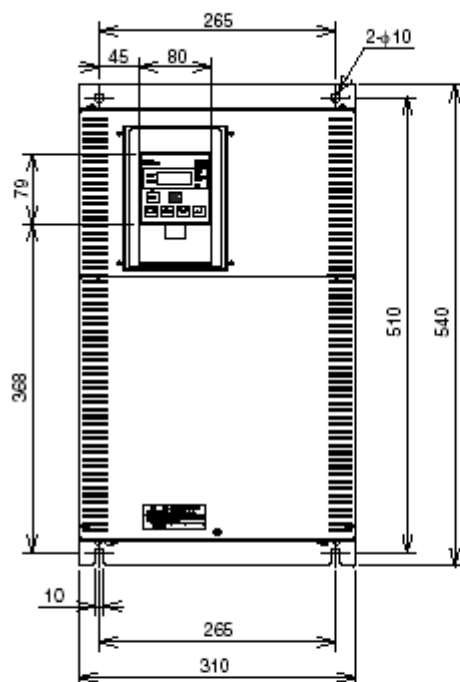
Wymiary ciąg dalszy.....

■RX-A2150/A2185/A2220
A4150/A4185/A4220

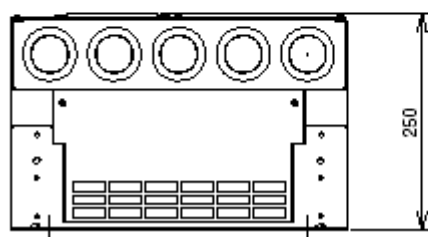
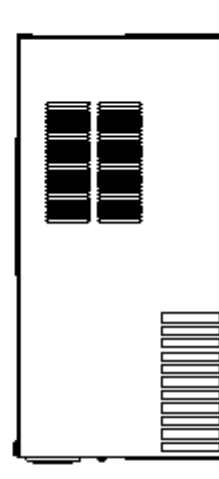
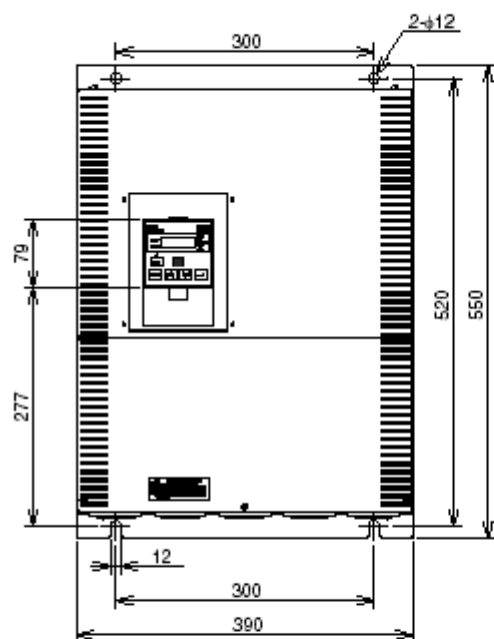


Wymiary ciąg dalszy...

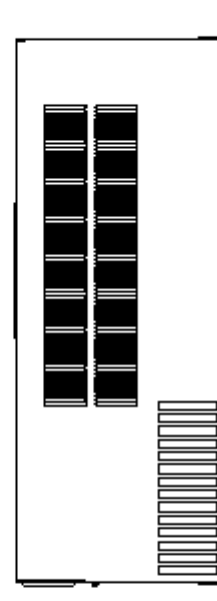
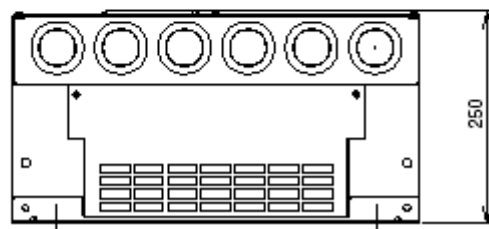
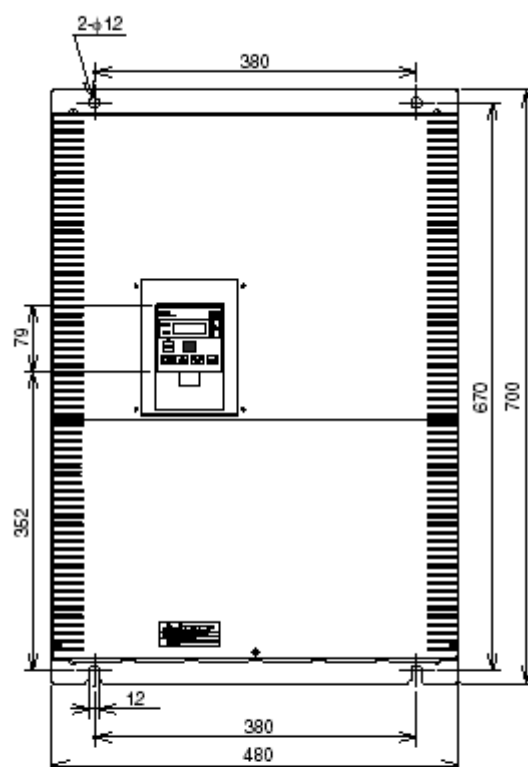
■ RX-A2300/A4300



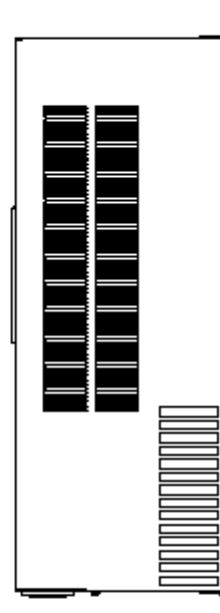
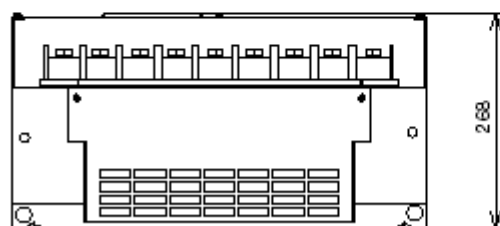
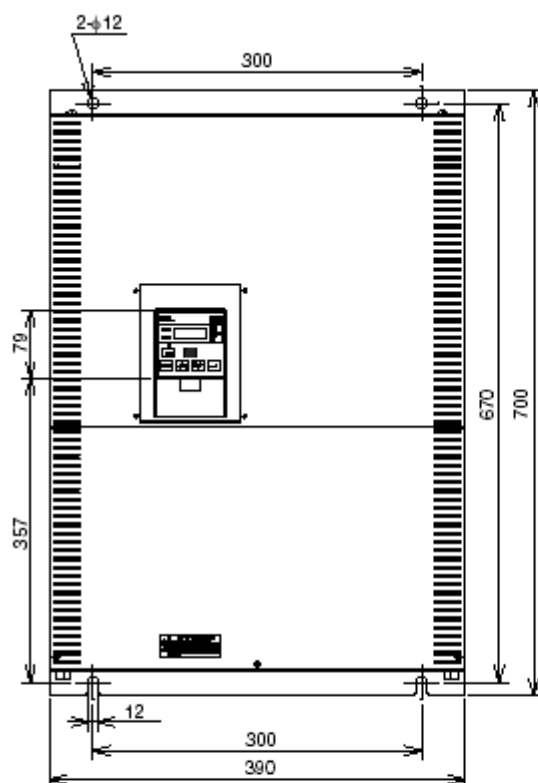
■RX-A2370/A2450
A4370/A4450/A4550



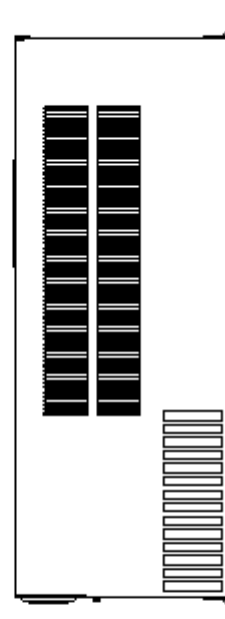
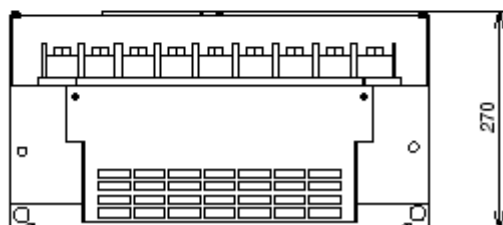
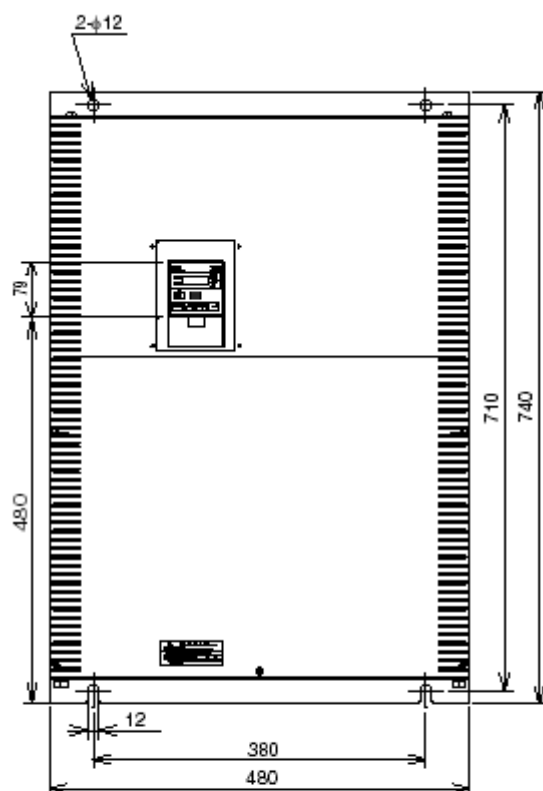
■ RX-A2550



■RX-A4750/A4900



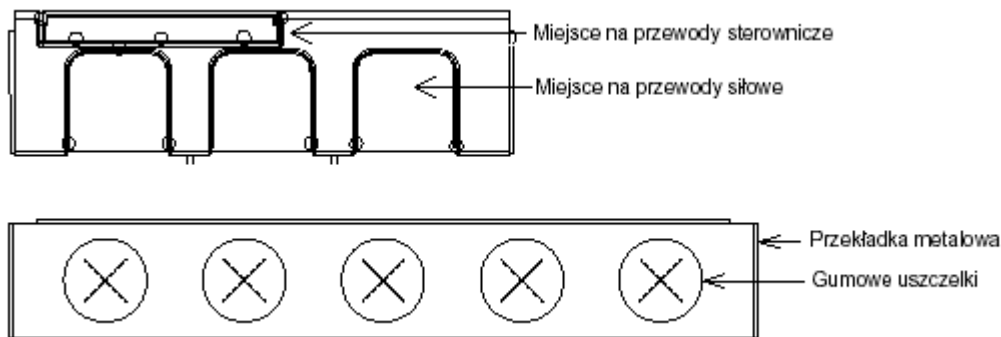
■RX-A413K





Przygotowanie do podłączenia przewodów

Krok 5: Przewody siłowe i sterownicze należy przeprowadzać przez przekładkę. W przypadku plastykowej przekładki wystarczy ją wyjąć wyłamać plastikowe zaślepki dla przewodów siłowych, przeprowadzić okablowanie i ponownie ją włożyć umieszczając przewody zgodnie z rysunkiem poniżej. Jeśli przekładka jest metalowa i posiada gumowe uszczelki, to należy te uszczelki poprzecinać jak na rysunku poniżej. Aby uniknąć stykania się kabli z metalową przekładką już w trakcie eksploatacji, przecięcie uszczelki nie powinno wchodzić na jej grubszą część..



NOTATKA: Niektóre aplikacje wymagają zastosowania szafek sterowniczych dla spełnienia wytycznych NEMA. W takim przypadku należy zapewnić odpowiednie przejście okablowania przez szafkę (odpowiednie umocowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem izolacji).

Przed rozpoczęciem podłączania należy zapoznać się z poniższymi Uwagami i Ostrzeżeniami.



OSTRZEŻENIE: Wykorzystuj przewody miedziane dobierane na temp. pracy 60/75°C lub o takich samych parametrach



OSTRZEŻENIE: Obudowa otwarta dla falowników serii RX o mocy od 75kW do 132kW.



WYSOKIE NAPIĘCIE: Zawsze podłączaj uziemienie urządzenia. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia oraz/lub pożaru.



WYSOKIE NAPIĘCIE: Instalacja elektryczna powinna być wykonana przez doświadczonego elektryka. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia oraz/lub pożaru.



WYSOKIE NAPIĘCIE: Doprowadzaj i podłączaj przewody po upewnieniu się, że odłączone jest zasilanie.



WYSOKIE NAPIĘCIE: Nie podłączaj przewodów ani nie włączaj falownika, który nie jest zamontowany zgodnie z niniejszą instrukcją. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem lub zranienia obsługi.

Dobór przewodów i bezpieczników

Poniższa tabela dotyczy falowników RX o klasie zasilania 200V. Tabela dla falowników o klasie zasilania 400V na stronie następnej. Wyszczególnione niżej punkty dotyczą opisu i uzupełnienia informacji z tabel.

- Znajdź w tabeli wielkość silnika i typ falownika zastosowanego w twojej aplikacji. Znamionowy prąd silnika determinuje przekrój kabla jaki trzeba zastosować do jego zasilania.
- Niektóre przekroje kabli mogą być mniejsze pod warunkiem umieszczenia falownika w stosownej szafce sterowniczej i użycia kabli siłowych o maksymalnej długości do 10m
- Kolumna dotycząca “obwodów mocy” opisuje przewody podłączone do zacisków [R, S, T, U, V, W, P, PD, i N]. Tylko przewody zasilające [R, S, i T] powinny być zabezpieczone bezpiecznikami, przewody odpływowe na silnik [U, V, W] są zabezpieczone poprzez falownik. Prąd dopuszczalny wyłącznika różnicowo-prądowego powinien być nieznacznie większy od zabezpieczenia bezpiecznikowego falownika aby nie powodować rozłączania obwodu podczas prawidłowej pracy układu.
- Przekrój przewodu w kolumnie “rezystor hamujący” dotyczy tylko modeli które posiadają wbudowaną jednostkę hamującą.
- Oznaczenie “||” w tabeli informuje o przekroju oby zył dla wiązki równoległej.
- Dla obwodów sterowniczych nie wymienionych w tabelach przewody sterownicze podłączone do listwy sterowniczej falownika powinny mieć przekrój co najmniej 0.75 mm². Do obwodów analogowych używaj przewodów ekranowanych

Klasa napięcia	Moc kW	Model falownika	Bezpiecznik 600V (A)	Człon nadmiarowo-prądowy wyłącznika różnicowo-prądowego (ELB)	Rozmiar śrub zacisków głównych	Przekrój przewodów obwodów mocy (zaciski R,S,T,U,V,W,P, PD i N) w mm ²	Przekrój przewodu ochronnego w mm ²	Przekrój przewodu do podłączenia rezystora hamującego (zaciski P/+1 i RB) w mm ²
200V	0.4	RX-A2004	5	5A	M4	1.25	1.25	1.25
	0.75	RX-A2007	10	10A	M4	1.25	1.25	1.25
	1.5	RX-A2015	15	15A	M4	2	2	2
	2.2	RX-A2022	20	20A	M4	2	2	2
	3.7	RX-A2037	30	30A	M4	3.5	3.5	3.5
	5.5	RX-A2055	30	50A	M5	5.5	5.5	5.5
	7.5	RX-A2075	30	60A	M5	8	8	8
	11	RX-A2110	40	100A	M6	14	14	14
	15	RX-A2150	60	100A	M6	22	22	22
	18.5	RX-A2185	80	150A	M6	30	22	30
	22	RX-A2220	100	150A	M8	38	30	38
	30	RX-A2300	125	200A	M8	60 22 22	30	—
	37	RX-A2370	150	225A	M8 *1	100 38 38	38	—
	45	RX-A2450	175	225A	M8 *1	100 38 38	38	—
	55	RX-A2550	225	350A	M10	150 60 60	60	—

Dobór przewodów i bezpieczników ciąg dalszy.....

Klasa napięcia	Moc kW	Model falownika	Bezpiecznik 600V (A)	Człon nadmiarowo-prądowy wyłącznika różnicowo-prądowego (ELB)	Przykładowy wyłącznik różnicowo-prądowy (ELB)	Przekrój przewodów obwodów mocy (zaciski R,S,T,U,V,W,P, PD i N) w mm ²	Przekrój przewodu ochronnego w mm ²	Przekrój przewodu do podłączenia rezystora hamującego (zaciski P i RB) w mm ²
400V	0.4	RX-A4004	3	M4	5A	1.25	1.25	1.25
	0.75	RX-A4007	6	M4	5A	1.25	1.25	1.25
	1.5	RX-A4015	10	M4	10A	2	2	2
	2.2	RX-A4022	10	M4	10A	2	2	2
	3.7	RX-A4037	15	M4	15A	2	2	2
	5.5	RX-A4055	15	M5	30A	3.5	3.5	3.5
	7.5	RX-A4075	20	M5	30A	3.5	3.5	3.5
	11	RX-A4110	30	M6	30A	5.5	5.5	5.5
	15	RX-A4150	40	M6	60A	8	8	8
	18.5	RX-A4185	50	M6	60A	14	14	14
	22	RX-A4220	60	M6	75A	14	14	14
	30	RX-A4300	70	M6	100A	22	22	—
	37	RX-A4370	90	M8 *1	100A	38	22	—
	45	RX-A4450	125	M8 *1	150A	38	22	—
	55	RX-A4550	125	M8 *1	175A	60	30	—
	75	RX-A4750	175	M10 *1	225A	100 38 38	38	—
	90	RX-A4900	225	M10 *1	225A	100 38 38	38	—
	110	RX-A411K	250	M10 *1	350A	150 60 60	60	—
	132	RX-A413K	300	M10 *1	350A	80 80	80	—

Uwaga1: W przypadku braku zakończeń oczkowych kabli siłowych, bezpośrednie podłączenie gołego przewodu jest możliwe tylko pod zacisk o specjalnej, obejmującej cały obwód kabla, dociskowej konstrukcji

NOTATKA: Maksymalna temperatura pracy kabli to 75 °C (oznaczenie HIV)

Wymiary listw zaciskowych i moment dokręcający



Poniższe tabele przedstawiają średnice śrub zacisków dla wszystkich modeli RX klasy 200V oraz ich momenty dokręcające (dla modeli klasy 400V tabela na następnej stronie).

UWAGA: Przymocuj przewody elektryczne do listwy zaciskowej śrubami. Sprawdź czy śruby nie są luźne i nie ma niebezpieczeństwa wysunięcia się przewodu.

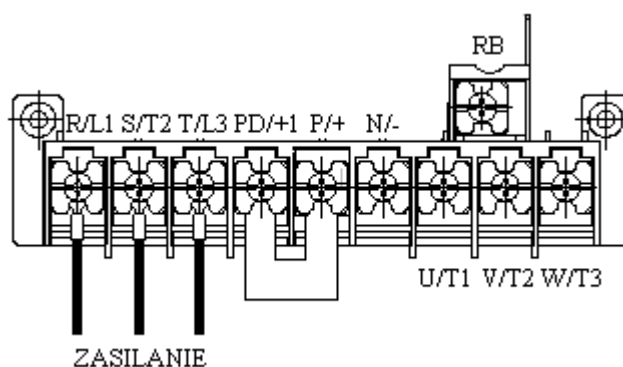
Klasa zasilania	Moc kW	Model falownika klasy 200V	Wielkość śruby w zacisku	Końcówka dołączonego przewodu (mm ² -śruba)	Moment dokręcający (N-m)
200V	0.4	RX-A2004	M4	1.25-4	1.2 (maks.1.8)
	0.75	RX-A2007	M4	1.25-4	1.2 (maks.1.8)
	1.5	RX-A2015	M4	2-4	1.2 (maks.1.8)
	2.2	RX-A2022	M4	2-4	1.2 (maks.1.8)
	3.7	RX-A2037	M4	3.5-4	1.2 (maks.1.8)
	5.5	RX-A2055	M5	R5.5-5	2.4 (maks.4.0)
	7.5	RX-A2075	M5	R8-5	2.4 (maks.4.0)
	11	RX-A2110	M6	R14-6	4.0 (maks.4.4)
	15	RX-A2150	M6	22-6	4.5 (maks.4.9)
	18.5	RX-A2185	M6	38-6	4.5 (maks.4.9)
	22	RX-A2220	M8	38-8	8.1(maks.8.8)
	30	RX-A2300	M8	60-8	8.1(maks.8.8)
	37	RX-A2370	M8 *1	100-8	8.1(maks.20)
	45	RX-A2450	M8 *1	100-8	8.1(maks.20)
	55	RX-A2550	M10	150-10	20.0(maks.22)

Uwaga1: W przypadku braku zakończeń oczkowych kabli siłowych, bezpośrednie podłączenie gołego przewodu jest możliwe tylko pod zacisk o specjalnej, obejmującej cały obwód kabla, dociskowej konstrukcji.

Wymiary listw zaciskowych i moment dokręcający ciąg dalszy....

Klasa zasilania	Moc kW	Model falownika klasy 200V	Wielkość śruby w zacisku	Końcówka dołączonego przewodu (mm ² –śruba)	Moment dokręcający (N-m)
400V	0.4	RX-A4004	M4	1.25-4	1.2 (maks.1.8)
	0.75	RX-A4007	M4	1.25-4	1.2 (maks.1.8)
	1.5	RX-A4015	M4	2-4	1.2 (maks.1.8)
	2.2	RX-A4022	M4	2-4	1.2 (maks.1.8)
	3.7	RX-A4037	M4	2-4	1.2 (maks.1.8)
	5.5	RX-A4055	M5	3.5-5	2.4 (maks.4.0)
	7.5	RX-A4075	M5	3.5-5	2.4 (maks.4.0)
	11	RX-A4110	M6	R5.5-6	4.0 (maks.4.4)
	15	RX-A4150	M6	8-6	4.5 (maks.4.9)
	18.5	RX-A4185	M6	14-6	4.5 (maks.4.9)
	22	RX-A4220	M6	14-6	4.5 (maks.4.9)
	30	RX-A4300	M6	22-6	4.5 (maks.4.9)
	37	RX-A4370	M8 *1	38-8	8.1(maks.20)
	45	RX-A4450	M8 *1	38-8	8.1(maks.20)
	55	RX-A4550	M8 *1	R60-8	8.1(maks.20)
		RX-A4750	M10 *1	100-10	20.0(maks.22.0)
		RX-A4900	M10 *1	100-10	20.0(maks.22.0)
		RX-A411K	M10 *1	150-10	20.0(maks.35.0)
		RX-A413K	M10 *1	2x80-10	20.0(maks.35.0)

Uwaga1: W przypadku braku zakończeń oczkowych kabli siłowych, bezpośrednie podłączenie gołego przewodu jest możliwe tylko pod zacisk o specjalnej, obejmującej cały obwód kabla, dociskowej konstrukcji



Podłączenie przewodów zasilania falownika

Krok 6: W tym kroku podłączamy przewody zasilające pod falownik. Wszystkie modele mają tak samo oznaczone zaciski do podłączenia trójfazowego zasilania [R(L1)], [S(L2)], i [T(L3)]. Przewody siłowe zasilające podłączamy pod zaciski zasilania w dowolnej kolejności jako, że nie determinuje to kierunku obrotów silnika a przewody siłowe są odizolowane od potencjału ziemi. **Zakres napięcia zasilania jest wyszczególniony na tabliczce znamionowej umieszczonej na bocznej części obudowy falownika.**

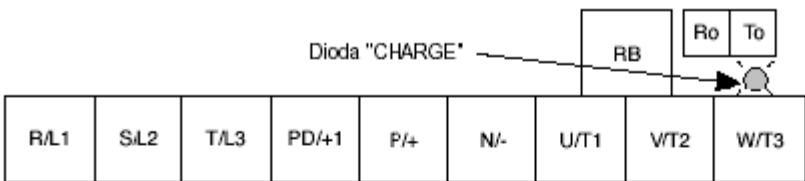
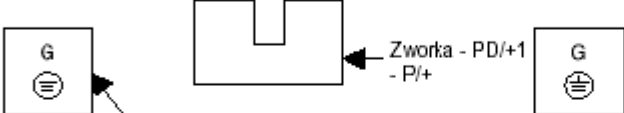
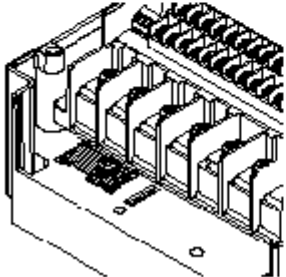
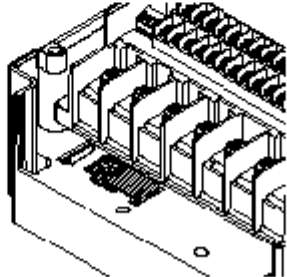
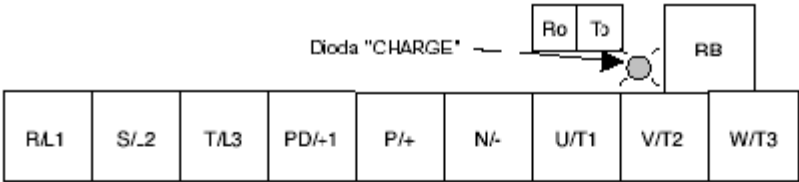
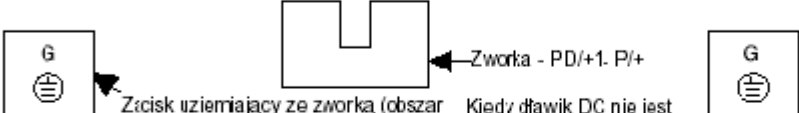
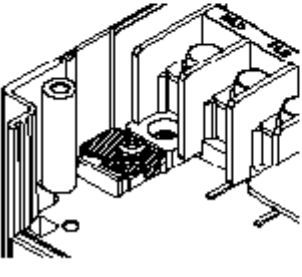
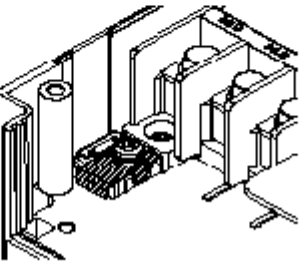
Widok listwy zaciskowej falownika RX w zależności od modelu

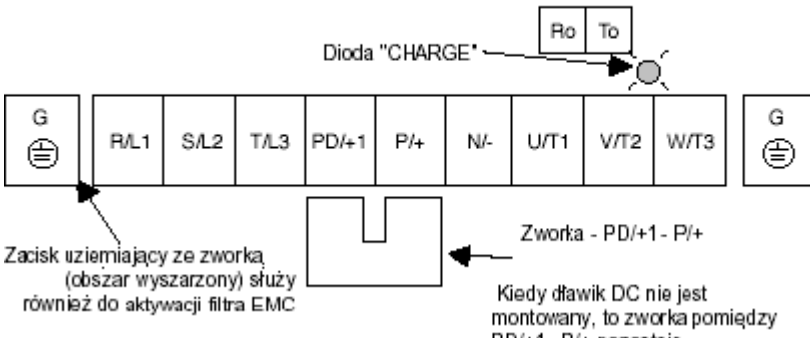
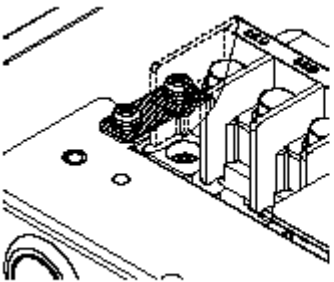
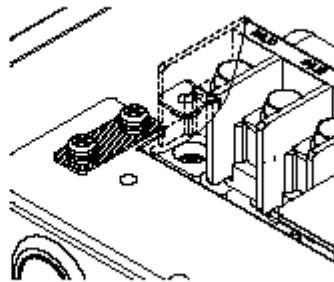
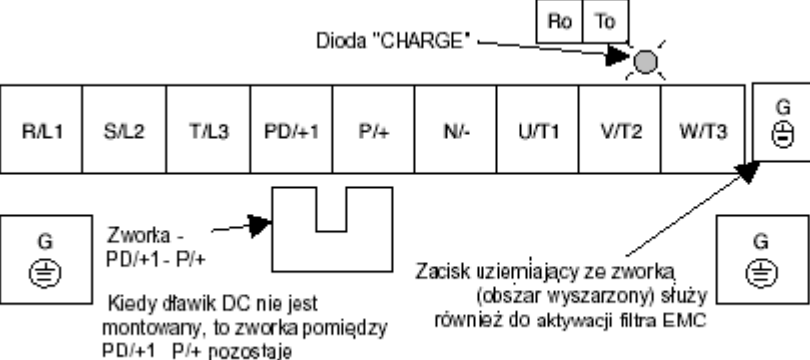
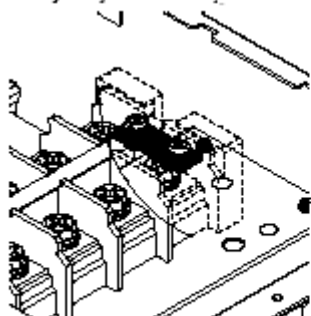
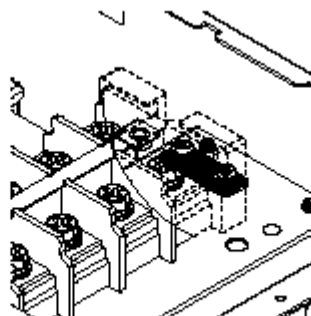


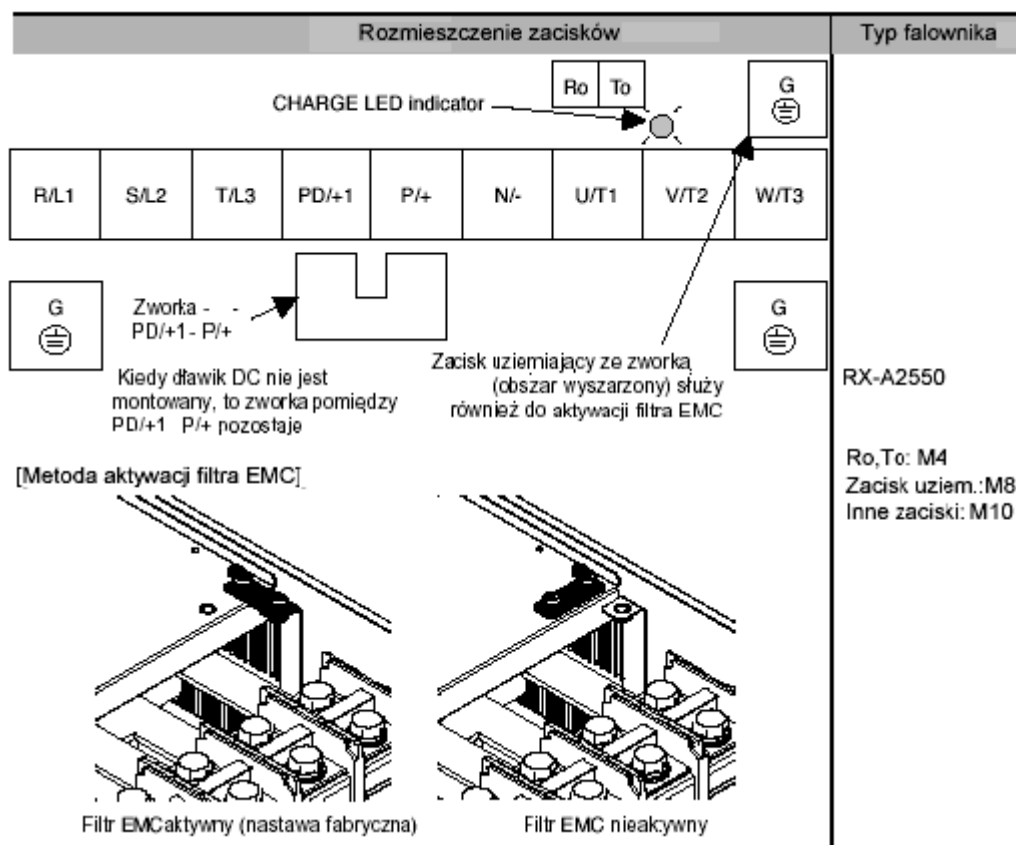
NOTATKA: Przykład podłączenia przedstawiony na rysunku powyżej pokazuje falownik RX-A4075. Pamiętaj, że rozmieszczenie zacisków mocy jest różne dla różnych modeli RX (patrz niżej). Do przewodów siłowych zalecamy ze względów bezpieczeństwa stosowanie końcówek oczkowych.

Rozmieszczenie zacisków	Typ falownika
<p style="text-align: center;">Dioda "charge"</p> <p style="text-align: center;">Zworka pomiędzy zaciskami P i PD</p>	<p>RX- A2004 do A2037 RX- A4004 do A4037</p> <p>R0 i T0: M4 Zacisk uziemiający: M4 Inne zaciski: M4</p>
<p>Metoda uaktywniania/czynienia nieaktywnym wewnętrznego</p> <p style="text-align: center;">Zaślepka (zielona)</p> <p style="text-align: center;">Sekcja pinów J61</p> <p style="text-align: center;">Zworka</p> <p style="text-align: center;">Sekcja pinów J62</p> <p>Aby aktywować filtr EMC należy przełożyć zworkę z sekcji pinów J62 na J61 (patrz tabela poniżej). Upewnij się, że podczas przełączania zworki napięcie zasilania falownika jest wyłączone, gdyż w przeciwnym razie grozi to porażeniem obsługi. Przed podłączeniem zasilania upewnij się czy zworka aktywująca/deaktywująca wewnętrzny filtr EMC jest we właściwym położeniu</p>	

	Sekcja pinów J61	Sekcja pinów J62
Filtr EMC aktywny (fabryczna nastawa)	zworka	zaślepka (zielona)
Filtr EMC nieaktywny	zaślepka (zielona)	zworka

Rozmieszczenie zacisków									Typ falownika
									RX-A2055, A2075 RX-A4055, A4075
									Ro, To: M4 Zacisk uziem.: M5 Inne zaciski: M5
<p>[Metoda aktywacji filtra EMC]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Filtr EMC aktywny (nastawa fabryczna)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Filtr EMC nieaktywny</p> </div> </div> <p>Kiedy dławik DC nie jest montowany, to zworka pomiędzy PD/+1 P/+ pozostaje</p>									RX-A2110 RX-A4110 Ro, To: M4 Zacisk uziem.: M6 Inne zaciski: M5
									RX-A2150 do A2185 RX-A4150 do A4220
									Ro, To: M4 Zacisk uziem.: M6 Inne zaciski: M6
<p>[Metoda aktywacji filtra EMC]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Filtr EMC aktywny (nastawa fabryczna)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Filtr EMC nieaktywny</p> </div> </div> <p>Kiedy dławik DC nie jest montowany, to zworka pomiędzy PD/+1 P/+ pozostaje</p>									RX-A2220 Ro, To: M4 Zacisk uziem.: M6 Inne zaciski: M8

Rozmieszczenie zacisków		Typ falownika
 <p>Zacisk uziemiający ze zworką (obszar wyszarzony) służy również do aktywacji filtra EMC</p> <p>Zworka - PD/+1 - P/+</p> <p>Kiedy dławik DC nie jest montowany, to zworka pomiędzy PD/+1 P/+ pozostaje</p> <p>[Metoda aktywacji filtra EMC]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Filtr EMCaktywny (nastawa fabryczna) Filtr EMC nieaktywny</p>		RX-A2300 Ro, To: M4 Zacisk uziem.: M6 Inne zaciski: M8
 <p>Zworka - PD/+1 - P/+</p> <p>Kiedy dławik DC nie jest montowany, to zworka pomiędzy PD/+1 P/+ pozostaje</p> <p>Zacisk uziemiający ze zworką (obszar wyszarzony) służy również do aktywacji filtra EMC</p> <p>[Metoda aktywacji filtra EMC]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Filtr EMCaktywny (nastawa fabryczna) Filtr EMC nieaktywny</p>		RX-A2450 RX-A4450 RX-A4550 Ro, To: M4 Zacisk uziem.: M8 Inne zaciski: M8





NOTATKA: Falownik zasilany przez przenośny generator może otrzymywać zniekształcone napięcie zasilania. Moc generatora powinna być przynajmniej pięciokrotnie większa od mocy przyłączonego falownika (kVA).



UWAGA: Upewnij się, że napięcie zasilania jest zgodne z tym do jakiego jest przystosowany falownik (patrz tabliczka znamionowa):

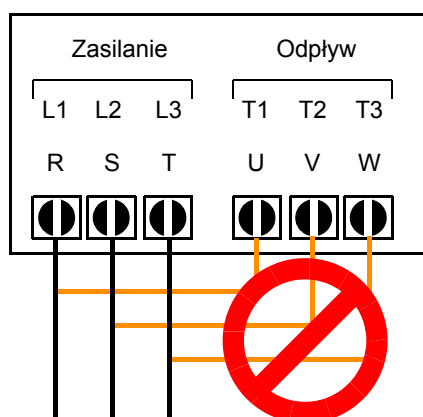
- Trójfazowe 200 do 240V 50/60Hz
- Trójfazowe 380 do 480V 50/60Hz



UWAGA: Nie podłączaj falownika z zasilaniem trójfazowym do źródła jednofazowego! Takie połączenie zniszczy urządzenie!



UWAGA: Nie podłączaj napięcia zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W). Takie połączenie zniszczy urządzenie!



Uwaga:

L1, L2, L3:

3-fazy 200 do 240V 50/60 Hz

3-fazy 380 do 480V 50/60 Hz



UWAGA: Przemienneiki częstotliwości z filtrami CE (filtry RFI) i ekranowanymi przewodami zasilającymi mają duży prąd upływu doziemnego (szczególnie w momencie włączania). Może to spowodować wyzwolenie wyłącznika różnicowo-prądowego. Należy zastosować odpowiednie dobrane zabezpieczenie różnicowoprądowe - reagujące wyłącznie na prądy gładkie i o szybkim działaniu.



UWAGA: Zabezpiecz falownik od strony zasilania przed przeciążeniem i zwarcie.



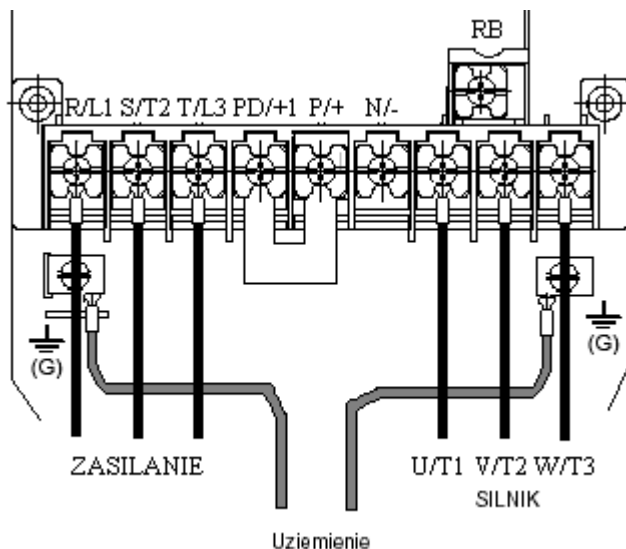
UWAGA: Aparatura zabezpieczająca falownik i silnik przed przeciążeniem i zwarcie powinna być odpowiednio dobrana.



Podłączenie silnika do falownika

Krok 7: Falownik przystosowany jest do sterowania trójfazowym silnikiem indukcyjnym klatkowym. Silnik powinien być wyposażony w zacisk uziemiający. Silnik powinien mieć wyprowadzone trzy przewody zasilania - jeżeli nie ma sprawdź typ silnika.

- Stosuj silniki o klasie izolacji 1600V.
- Jeżeli przewód pomiędzy silnikiem a falownikiem jest dłuższy niż 10 metrów powinien być zastosować dławik silnikowy



Podłącz końcówki przewodów od silnika do zacisków [U/T1], [V/T2], [W/T3] tak jak przedstawia to rysunek powyżej. Podłącz przewody uziemiające. Przewód uziemiający silnika powinien być podłączony również do falownika.

Użyj przewodów o takim samym przekroju jak do zasilania falownika (dobranych w poprzednim kroku). Po skompletowaniu przewodów:

- Sprawdź mechaniczne połączenie przewodów z zaciskami na listwie falownika.
- Załóż zaślepkę osłaniającą listwę zaciskową.
- Załóż pokrywę i przykręć ją pewnie do obudowy.

Podłączenie przewodów sterowniczych

Po zakończeniu wstępnych czynności montażowych i instalacyjnych falownika i wykonaniu pierwszego uruchomienia, opisanych w niniejszym rozdziale, można przystąpić do podłączania obwodów sterowniczych. Początkującym użytkownikom falowników zalecamy rozpoczęcie łączenia obwodów sterowniczych po wykonaniu pierwszego uruchomienia i szeregu testów urządzenia, które pozwolą lepiej zapoznać się z falownikiem i jego możliwościami. Szczegóły dotyczące ustawiania parametrów niezbędnych do sterowania falownika z listwy sterującej zostały omówione w rozdziale 4.

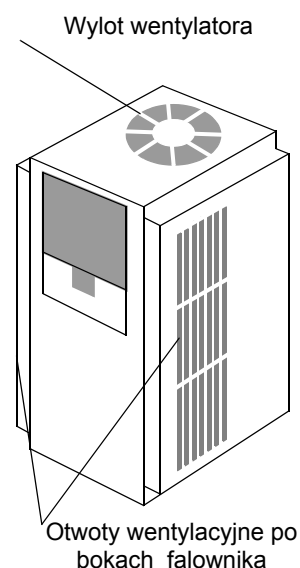


Odkrycie otworów wentylacyjnych



Krok 8: Po zamontowaniu i podłączeniu przewodów do falownika, należy zdjąć (jeśli takie są) zabezpieczenia z otworów wentylacyjnych urządzenia. W ten sposób umożliwimy swobodny przepływ powietrza przez wnętrze falownika.

UWAGA: Zdjęcie zabezpieczeń z otworów wentylacyjnych bezpośrednio przed podłączeniem i uruchomieniem może zwiększyć ryzyko dostania się do środka jednostki ciała obcego i spowodowania uszkodzenia



Pierwsze uruchomienie



Przed zasilaniem

Cel pierwszego uruchomienia - pracy próbnej falownika

Wskazówki i środki ostrożności dot. pierwszego uruchomienia



Krok 9: Po podłączeniu przewodów zasilających i silnika, urządzenie jest gotowe do przeprowadzenia pierwszego uruchomienia, będącego pracą próbną. Przed włączeniem zasilania upewnij się, że wszystkie poniższe warunki są spełnione:

- wykonałeś wszystkie kroki montażu i instalacji do tego punktu zgodnie z instrukcją.
- falownik jest nowy, nie widać na nim śladów uszkodzenia jest solidnie zamontowany na niełatwopalnej powierzchni.
- do falownika podłączone są przewody zasilania i silnika.
- do listwy nie zostały podłączone żadne dodatkowe przewody.
- źródło zasilania jest wiarygodne i ma parametry zgodne z wymaganiami zasilania falownika (takimi jak na tabl. znamionowej).
- silnik jest właściwie podłączony i nie jest obciążony.

Jeżeli zostały spełnione powyższe warunki i nie ma żadnych zastrzeżeń, można przystąpić do wykonania uruchomienia. Pierwsze uruchomienie ma szczególne znaczenie w pracy urządzenia i jego celem jest:

1. Sprawdzenie i potwierdzenie właściwego podłączenia zasilania i silnika.
2. Potwierdzenie, że połączony falownik i silnik są urządzeniami kompatybilnymi.
3. Wprowadzenie do sterowania falownika panelu sterownia.

Pozytywne przeprowadzenie pierwszego uruchomienia daje Ci pewność prawidłowej i bezpiecznej pracy aplikacji z falownikiem OMRON. Zalecamy przeprowadzenie pierwszego uruchomienia sprawdzającego współpracę silnika z falownikiem przed przystąpieniem do dalszej instalacji i programowania urządzenia opisanych w instrukcji bez dodatkowych elementów napędu.

Zapoznaj się z poniższymi uwagami i ostrzeżeniami i postępuj zgodnie z nimi zarówno przy pracy próbnej jak i przy każdym kolejnym uruchomieniu napędu.

1. źródło zasilania musi mieć zabezpieczenie przed przeciążeniem. Patrz tabela z bezpiecznikami (krok 5)
2. Upewnij się, że zasilanie zostało załączone. Nigdy nie wyłączaj pracującego falownika poprzez odcięcie zasilania chyba, że w sytuacjach awaryjnych
3. Ustaw potencjometr (jeśli jest) na najmniejszą wartość (skrajne lewe położenie)

UWAGA: Radiator podczas pracy falownika ma wysoką temperaturę. Nie dotykaj go - istnieje niebezpieczeństwo poparzenia

UWAGA: Za pomocą falownika można w szybki i łatwy sposób zmieniać prędkość obrotową silnika, dlatego przed uruchomieniem upewnij się, że silnik i maszyna są przygotowane do takich zmian.



UWAGA: Jeżeli zasilasz silnik przez falownik napięciem o częstotliwości wyższej niż standardowo ustawiona wartość w falowniku - 50/60Hz, upewnij się, że maszyna i silnik są do tego przystosowane. Jeżeli nie są, to może wystąpić niebezpieczeństwo zranienia obsługi i/lub uszkodzenia maszyny.



UWAGA: Sprawdź następujące warunki przed i podczas pierwszego uruchomienia.

- czy jest założona zwora pomiędzy zaciskami [P] i [PD] na listwie obwodów mocy falownika? **NIE WŁĄCZAJ** zasilania jeżeli nie ma zwory!
- czy jest właściwy kierunek wirowania silnika?
- czy nie wystąpiła blokada falownika podczas przyspieszania bądź hamowania?
- czy wskazania prędkości obrotowej i częstotliwości są poprawne?
- czy silnik emitował nietypowe dźwięki lub wpadał w wibracje?

Zasilenie falownika

Jeżeli wykonałeś wszystkie polecenia instrukcji do tego kroku, oraz zostały spełnione wszystkie warunki to jesteś gotowy do włączenia zasilania.

Po włączeniu zasilania, na panelu sterowania:

- powinna zapalić się kontrolka *POWER*.
- powinien zostać przeprowadzony test wyświetlacza cyfrowego (7 segmentowego), a następnie wyświetlić się wartość *0.0*
- powinna zapalić się kontrolka *Hz*

Jeśli silnik niespodziewanie rozpoczął pracę lub wystąpiły jakiegokolwiek problemy, wciśnij przycisk *STOP* na panelu sterowania. Tylko w wyjątkowych sytuacjach wyłącz falownik przez wyłączenie zasilania



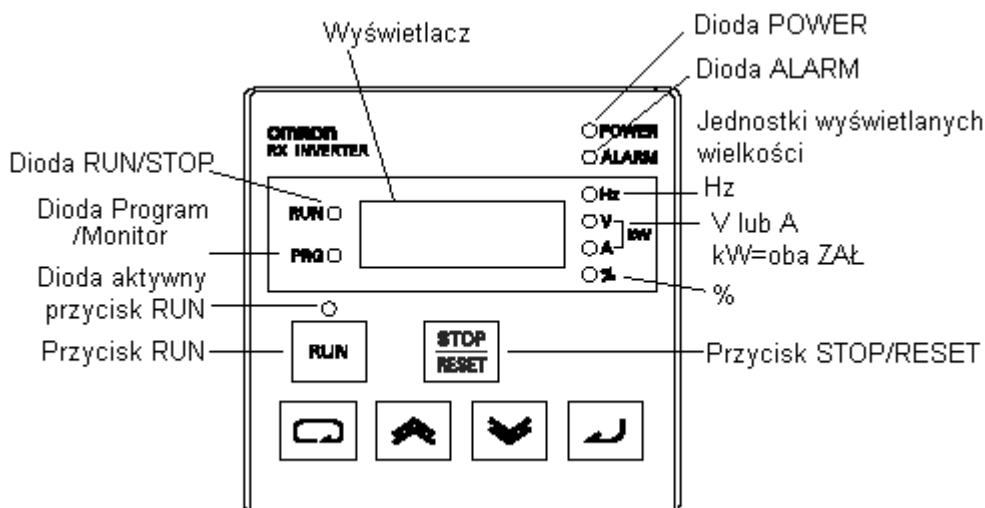
NOTATKA: Jeżeli falownik został wcześniej włączony i zaprogramowany, na panelu sterowania mogą zapalić się inne kontrolki niż opisano powyżej (poza kontrolką *POWER*). Jeżeli jest to konieczne, możesz ustawić wszystkie parametry falownika na nastawy fabryczne. Szczegóły patrz rozdział [“Powrót do nastaw fabrycznych” na stronie 6–16](#).

Obsługa panela sterowania

Wygląd panela sterowania

W rozdziale tym omówiono obsługę panelu sterowania falownika. Zapoznaj się z działaniem poszczególnych przycisków, by móc sprawnie posługiwać się panelem przy programowaniu.





Wyświetlacz służy do ustawiania parametrów falownika oraz do monitorowania wielkości fizycznych zmieniających się w trakcie biegu silnika. Większość parametrów nie wymaga nastaw i ma wartości fabryczne, jednak niektóre parametry wymagają zmiany dla dostosowania pracy silnika maszyny do wymagań użytkownika.

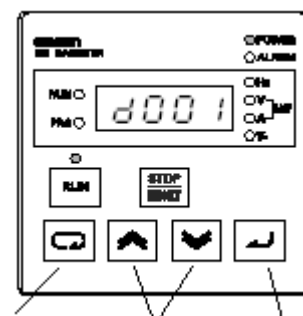


Edytowanie parametrów

Opis panela sterowniczego falownika:

- **Dioda Run/Stop** – włączona, kiedy falownik zasila silnik (tryb RUN - pracy silnika), wyłączona kiedy falownik nie podaje napięcia na zaciski silnika (tryb STOP)
- **Dioda Program/Monitor** – włączona, kiedy falownik jest w trybie programowania - edytowania parametrów. Wyłączona kiedy falownik jest w trybie monitorowania - wyświetla częstotliwość/prąd
- **Dioda aktywny przycisk RUN** – jest włączona, kiedy jest aktywny przycisk RUN - rozkaz ruchu. Wyłączona kiedy przycisk jest zablokowany
- **Przycisk RUN**- Naciśnij przycisk by zadać rozkaz ruchu silnika. Aby był on aktywny musi być włączona dioda (dioda przycisku Run) Przyciśnij przycisk aby zadać rozkaz ruchu silnika (dioda Run musi być zapalona). Parametr F004, ustala kireunek obrotów silnika po zadaniu ruchu przyciskiem Run.
- **Przycisk Stop/Reset** - Przyciśnij ten przycisk aby zatrzymać silnik kiedy pracuje (silnik zostanie zatrzymany w zdefiniowanym czasie). Ten przycisk służy również do resetowania blokady falownika wywołanej alarmem.
- **Wyświetlacz** - Czterocyfrowy, siedmiosegmentowy wyświetlacz. Wyświetla kody parametrów, ustawienia, kody błędów, wartość częstotliwości, prądu itd.
- **Diody jednostek Hz/Amper** - wskazują jednostkę monitorowanej wielkości, której wartość jest aktualnie prezentowana na wyświetlaczu.
- **Dioda Power** - Ta dioda jest włączona, kiedy włączone jest zasilanie falownika.
- **Dioda Alarm** - Włączona, kiedy falownik jest zablokowany i na wyświetlaczu prezentowany jest kod przyczyny alarmu, która wywołała blokadę. W tym czasie styki przekaźnika alarmu są zamknięte

- **Przycisk funkcyjny wejść/wyjść ()** – Przycisk służy do poruszania się pomiędzy grupami parametrów i funkcji.
- **Przyciski góra/dół ( , )** – Służą do poruszania się po liście parametrów i funkcji, zmieniania (zwiększania, zmniejszania) wartości parametrów.
- **Przycisk zatwierdzenia ENTER ()** – Kiedy falownik jest w trybie programowania, przycisk ten służy do zatwierdzenia wyboru (wejścia) parametru/funkcji oraz zatwierdzenia wprowadzonej wartości - zapisania jej do pamięci EEPROM.









Przycisk funkcyjny



Przyciski góra/dół

Przycisk zatwierdzenia

Przyciski, tryby pracy, parametry

Panel sterowania służy do programowania nastaw, zadawania rozkazu ruchu, przełączania falownik w poszczególne tryby pracy oraz monitorowania pracy urządzenia. Każda funkcja falownika ma przypisany kod składający się z czterech znaków - litery i trzech cyfr. W tabeli poniżej przedstawiono wszystkie grupy funkcji dostępne w falowniku.

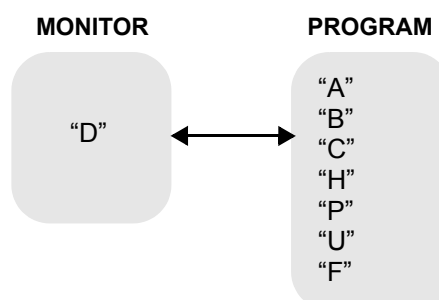
Grupa funkcji	Typ (kategoria) funkcji	Tryb ustawiania	Stan diody PRG
“D”	Funkcje monitorowania	Monitor	 lub 
“F”	Funkcje podstawowe	Program	
“A”	Funkcje standardowe	Program	
“B”	Funkcje uzupełniające	Program	
“C”	Funkcje listwy sterującej	Program	
“H”	Funkcje stałych silnika	Program	
“P”	Funkcje kard opcyjnych	Program	
“U”	Funkcje udostępnione użytkownika	Monitor	
“E”	Kody błędów	—	—

Na przykład: funkcja “A004” - *częstotliwość bazowa silnika*, to nastawą fabryczną, zgodną z typową wartością jest 50 Hz lub 60 Hz. Aby wyedytować wartość tego parametru, falownik musi być w trybie programowania (dioda PRG będzie włączona). Używając przycisków panelu sterowania, ustaw na wyświetlaczu funkcję A004. Następnie po wyedytowaniu wartości tej funkcji używając przycisków Góra/Dół ( i ) ustaw żadaną wartość.



NOTATKA: Na wyświetlaczu, funkcje z grupy oznaczonej w instrukcji znakami “B” i “D” są prezentowane małymi literami “b” i “d”.

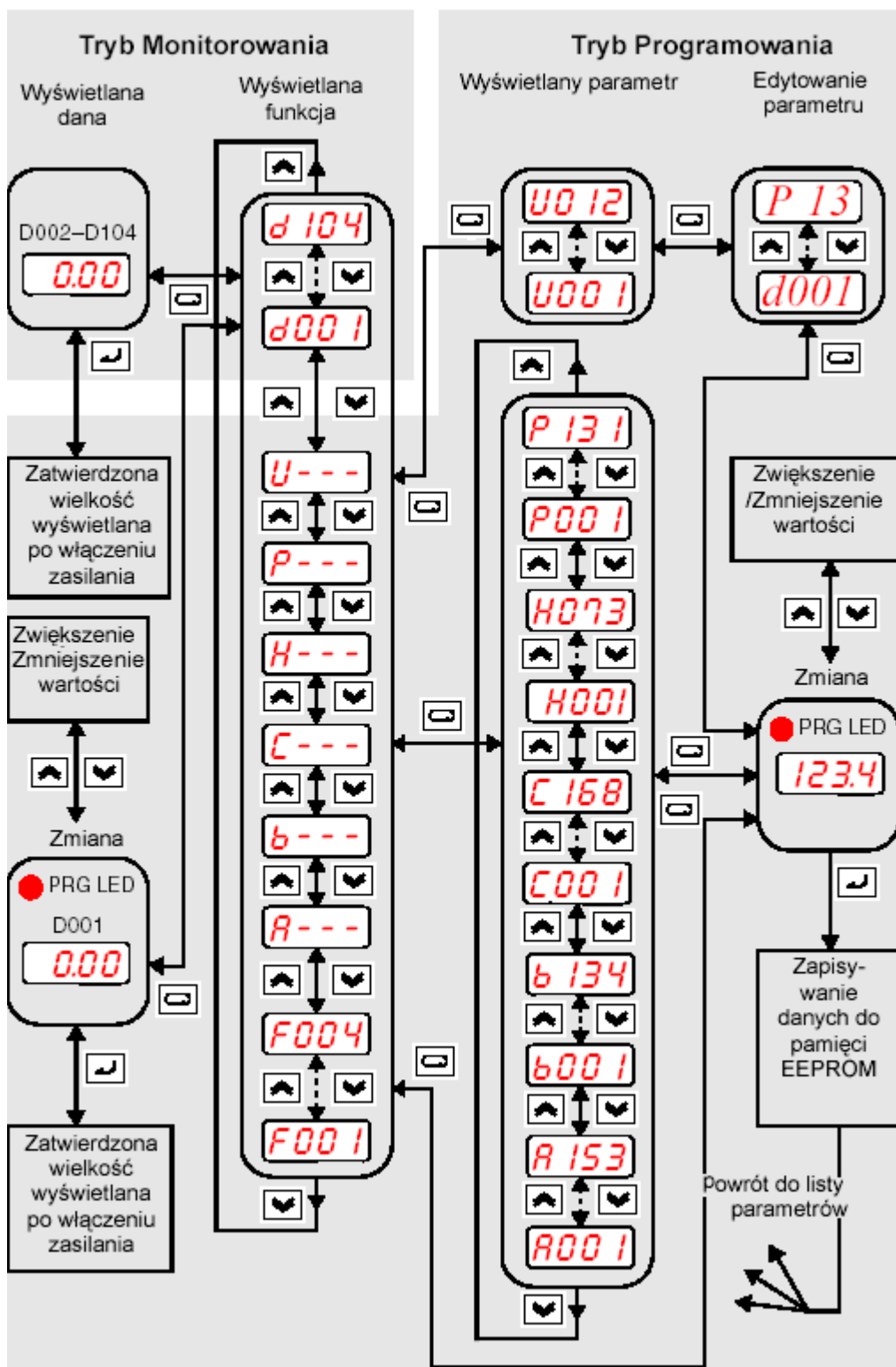
Falownik automatycznie przełącza się w tryb monitorowania po wybraniu i aktywowaniu jednej z funkcji grupy “D”. Wybór jakiegokolwiek funkcji z pozostałych grup powoduje przejście w tryb programowania. Kody błędów oznaczone są literą “E” i wyświetlane są automatycznie w momencie wystąpienia zdarzenia wywołującego błąd. Szczegóły patrz rozdział [“Monitorowanie i historia awaryjnych wyłączeń”](#) na stronie 6–5.



Mapa nawigacyjna menu panelu sterowania

Falownik RX posiada wiele programowanych funkcji i ustawianych parametrów napędu. Szczegóły poszczególnych funkcji przedstawia rozdział 3 instrukcji. Poniżej przedstawiono schemat poruszania się po trybach i funkcjach falownika, który należy poznać przed przystąpieniem do pierwszego uruchomienia.

NOTATKA: Wyświetlony cykl poruszania się po parametrach jest prawdziwy tylko w przypadku, kiedy parametr b037 - Wybór wyświetlanych na panelu parametrów, jest ustawiony na 00 tzn. że wszystkie parametry falownika są dla użytkownika dostępne.



Wybór parametru i edytowanie jego nastaw


W rozdziale tym omówiono najistotniejsze parametry, które należy ustawić do przygotowania i rozruchu silnika:

- wybór maksymalnej częstotliwości dla silnika
- wybór przycisków góra/dół panela sterowniczego jako miejsca zadawania częstotliwości
- wybór przycisku RUN panela sterowniczego jako miejsca zadawania rozkazu ruchu
- nastawa ilości par biegunów silnika
- komenda RUN (rozruch)

Poniższe instrukcje omawiają kolejne czynności, jakie należy wykonać aby przygotować falownik do pracy. Każdy kolejny krok wykorzystuje ustawienie falownika, w którym się znalazł po wykonaniu poprzedniego. Dlatego wykonuj czynności zgodnie z kolejnością w instrukcji. Jeżeli pominiesz, lub ustawisz omawiany parametr inaczej niż zaleca instrukcja, wprowadzone ustawienia mogą być niewłaściwe i nie uda Ci się uruchomić urządzenia. W celu przywrócenia nastaw fabrycznych patrz rozdział [“Powrót do nastaw fabrycznych” na stronie 6-16](#).



UWAGA: Jeśli nastawiasz częstotliwość pracy silnika na wyższą niż to wynika z nastawy fabrycznej falownika (50Hz/60Hz) to upewnij się czy silnik i napędzana maszyna są przystosowane do wyższej od standardowej częstotliwości. W przeciwnym razie może to spowodować uszkodzenie silnika lub maszyny.

W niektórych wersjach falownika RX nastawa fabryczna parametru b037- wybór wyświetlanych na panelu parametrów =04, co oznacza dostęp użytkownika tylko do niektórych podstawowych parametrów falownika. Aby rozszerzyć dostęp do wszystkich parametrów należy ustawić parametr b037 na 00 (dostępne wszystkie parametry) i wcisnąć przycisk ENTER .





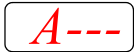












Po załączeniu zasilania na wyświetlaczu falownika pojawia się częstotliwość wyjściowa d001. W tabeli poniżej pokazano wszystkie dostępne parametry i ich kolejność pojawiania się gdy nastawa b037=04

L.p	Kod parametru	Opis funkcji
1	d001 do d104	Parametry monitorujące
2	F001	Częstotliwość wyjściowa
3	F002	Czas przyspieszania
4	F003	Czas zwalniania
5	F004	Kierunek obrotów
6	A001	Zadawanie częstotliwości
7	A002	Zadawanie rozkazu ruchu
8	A003	Częstotliwość bazowa
9	A004	Częstotliwość maksymalna
10	A005	Wybór wielkości wejściowych dla f-cji [AT]
11	A020	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0
12	A021	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 1
13	A022	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 2
14	A023	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 3
15	A044	Nastawa wzorca charakterystyki U/f
16	A045	Zmiana napięcia wyjściowego
17	A085	Wybór funkcji :Tryb oszczędzania energii/Samodopasowanie czasu przysp./zwaln.
18	b001	Sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu

L.p	Kod parametru	Opis funkcji
19	b002	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania.
20	b008	Sposób ponownego rozruchu po błędzie zasilania
21	b011	Czas oczekiwania na ponowny start falownika po błędzie zasilania
22	b037	Wybór wyświetlanych na panelu parametrów
23	b083	Częstotliwość kluczkowania tranzystorów mocy
24	b084	Wybór funkcji powrotu do nastaw fabrycznych
25	b130	Wstrzymanie zwalniania w stanie nadnapięciowym
26	b131	Poziom napięcia w obwodzie pośrednim DC uaktywniający funkcję wstrzymującą zwalnianie
27	C021	Funkcja zacisku [11]
28	C022	Funkcja zacisku [12]
29	C036	Funkcja zacisku przekaźnika alarmu

NOTATKA: Poniższe wymienione kolejne czynności nastawiania parametrów są możliwe tylko wtedy gdy nastawa parametru b037=00, czyli że wszystkie parametry falownika są dostępne. W innym przypadku użytkownik wykonując kolejne punkty instrukcji nastaw może nie znaleźć niektórych opisywanych poniżej parametrów.

Ustawianie częstotliwości bazowej silnika - Silnik jest wykonany i przystosowany do pracy przy określonej częstotliwości zasilania. Większość dostępnych silników jest zaprojektowana na częstotliwość 50/60Hz. Przed przystąpieniem do ustawiania tego parametru, sprawdź na tabliczce znamionowej silnika jaka jest jego znamionowa częstotliwość zasilania. Następnie wykonaj przedstawione poniżej czynności. Nie ustawiaj częstotliwości większej niż 50/60Hz, chyba że producent silnika na to zezwala

Czynność	Wyświetlacz	Funkcja/Parametr
Wciśnij przycisk  .		Funkcje monitorujące
Wciśnij przycisk  lub  do momentu aż ->		Wybrana grupa "A"
Wciśnij przycisk  .		Pierwszy parametr grupy "A"
Wciśnij dwa razy przycisk  .		Nastawa częstotliwości bazowej
Wciśnij przycisk  .	 lub 	Nastawa fabryczna Europa = 50 Hz US = 60 Hz,
Wciśnij przycisk  lub  w zależności od potrzeby.		Ustaw częstotliwość znamionową z tabliczki silnika (twoja może być inna)
Wciśnij przycisk  .		Zatwierdzenie wyboru i powrót do listy funkcji grupy "A"



WSKAZÓWKA: Jeśli potrzebujesz szybko przewinąć listę grup lub parametrów naciśnij i trzymaj przycisk lub .

Ustawianie źródła zadawania częstotliwości. Zmiana prędkości silnika może być wykonana z następujących źródeł:

- Potencjometr na panelu sterowniczym falownika (jeśli jest)
- Zaciski listwy sterowniczej
- przyciski góra/dół na panelu sterowniczym falownika

Jeśli przyciski góra/dół / nie są aktywne, wykonaj następujące czynności (poniższe czynności są kontynuacją od wcześniej wprowadzanych zmian i odnoszą się do stanu w jakim znajduje się falownik po wykonaniu poprzedniego kroku):

Czynność	Wyświetlacz	Funkcja/Parametr
Wciśnij dwa razy przycisk .	A001	źródło zadawania częstotliwości
Wciśnij przycisk .	01	0 = potencjometr 1 = listwa zaciskowa (nast. fabr.) 2 = panel sterowniczy, przyciski góra/dół
Wciśnij przycisk .	02	2 = nastawa częstotliwości za pomocą przycisków przyciski góra/dół
Wciśnij przycisk .	A001	Zatwierdzenie wyboru i powrót do listy funkcji grupy "A"

Zadawanie rozkazu ruchu z panelu - wywołanie rozkazu ruchu powoduje rozpędzenie silnika do zadanej częstotliwości. Rozkaz ruchu może zostać zadany w różny sposób (zaciski listwy sterującej, przycisk RUN na panelu sterowania, sieć). Jeżeli świeci się dioda nad przyciskiem RUN tzn., że przycisk RUN jest aktywny i możesz ominąć ten krok.

Poniższe czynności są kontynuacją wcześniej wprowadzanych zmian i odnoszą się do stanu w jakim znajduje się falownik po wykonaniu poprzedniego kroku.

Czynność	Wyświetlacz	Funkcja/Parametr
Wciśnij przycisk .	A002	Zadawanie rozkazu ruchu
Wciśnij przycisk .	01	1 = listwa zaciskowa (nast. fabr.) 2 = panel sterowniczy falownika
Wciśnij przycisk .	02	2 = sygnał START/STOP zadawany z panela sterowniczego falownika
Wciśnij przycisk .	A002	Zatwierdzenie wyboru i powrót do listy funkcji grupy "A"



NOTATKA: Zapalona dioda nad przyciskiem RUN nie oznacza, że został zadany rozkaz ruchu, tylko że przycisk RUN jest aktywny do zadawania rozkazu ruchu.

NIE PRZYCISKAJ teraz przycisku RUN, dopóki nie dokończysz wprowadzania reszty nastaw

Ustaw liczbę biegunów silnika - Aby zapewnić właściwą współpracę falownika z silnikiem, należy wprowadzić jak najwięcej danych znamionowych silnika do falownika. Po ustawieniu znamionowego napięcia zasilania silnika, znamionowego prądu silnika należy zdefiniować w falowniku liczbę biegunów sterowanego silnika. Nastawa fabryczna w falowniku to 4 bieguny. Wykonaj poniższe czynności aby wprowadzić do falownika liczbę biegunów silnika (parametr H004)

Poniższe czynności są kontynuacją wcześniej wprowadzanych zmian i odnoszą się do stanu w jakim znajduje się falownik po wykonaniu poprzedniego kroku

Czynność	Wyświetlacz	Funkcja/Parametr
Wciśnij przycisk		Wybrana grupa "A"
Wciśnij trzy razy przycisk		Wybrana grupa "H"
Wciśnij przycisk		Pierwszy parametr grupy "H"
Wciśnij pięć razy przycisk		Ilość biegunów silnika
Wciśnij przycisk		2 = 2 bieguny 4 = 4 bieguny (nastawa fabr.) 6 = 6 biegunów 8 = 8 biegunów
Wciśnij przycisk lub w zależności od potrzeby.		Ustaw właściwą liczbę biegunów (twoja nastawa może być inna)
Wciśnij przycisk		Zatwierdzenie wyboru i powrót do listy funkcji grupy "H"

Ten krok uzupełnił ustawienia parametrów falownika niezbędne do przeprowadzenia biegu próbnego. Urządzenie jest prawie gotowe do pierwszego uruchomienia!

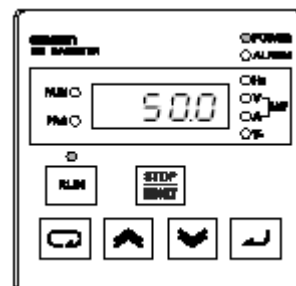


WSKAZÓWKA: Jeśli zgubiłeś się przy wykonywaniu powyższych kroków, po pierwsze sprawdź status diody PRG. Następnie zapoznaj się z ["Mapa nawigacyjna menu panelu sterowania"](#) na stronie 2-32 aby dowiedzieć się jaki jest obecny tryb pracy wyświetlacza i panelu sterowania. Dopóki nie zatwierdzałeś zmian przyciskiem ENTER , w falowniku nie zostały wprowadzone żadne nastawy. Zauważ, że po wyłączeniu zasilania falownika i ponownym włączeniu, wyświetlacz automatycznie przełącza się w tryb monitorowania i wyświetla częstotliwość wyjściową (parametr D001)

W dalszej części rozdziału, omówiono jak wyświetlać na wyświetlaczu bieżące wartości charakteryzujące pracę falownika i silnika (częstotliwość i prąd).

Monitorowanie parametrów za pomocą wyświetlacza na panelu sterowania

Po wprowadzeniu wszystkich niezbędnych nastaw do falownika, panel sterowania można przełączyć z trybu programowania w tryb monitorowania. Wówczas, dioda PRG nie będzie się świecić, a na wyświetlaczu będą prezentowane bieżące wartości częstotliwości (Hz), napięcia (V), prądu (A) lub procent (%).



Przy pierwszym uruchomieniu, wygodnie jest ustawić wyświetlacz aby monitorował prędkość silnika czyli częstotliwość wyjściową. *Częstotliwość wyjściowa* nie może być mylona z *Częstotliwością bazową* (50Hz) ani *Częstotliwością kluczkowania tranzystorów* (kHz). Funkcje monitorowania znajdują się w funkcjach z grupy "D".

Monitorowanie częstotliwości (prędkości) - Poniższe czynności są kontynuacją wcześniej wprowadzanych zmian i odnoszą się do stanu w jakim znajduje się falownik po wykonaniu poprzedniego kroku.

Czynność	Wyświetlacz	Funkcja/Parametr
Wciśnij przycisk		Wybrana grupa "H"
Wciśnij przycisk trzy razy		Wybrany parametr -częstotliwość wyjściowa
Wciśnij przycisk		Wyświetlana wartość częstotliwości wyjściowej

Kiedy falownik wyświetla monitorowany parametr d001, dioda PRG jest wyłączona. To jest potwierdzeniem tego, że falownik nie jest już w trybie programowania. Na wyświetlaczu jest teraz prezentowana aktualna prędkość silnika (w tym momencie 0). Obok wyświetlacza jest włączona dioda Hz. Podczas monitorowania prądu, włączona będzie dioda A (Amper) itd.

Uruchomienie silnika

Jeśli zainstalowałeś i zaprogramowałeś wszystkie parametry falownika do tego punktu, jesteś gotowy do uruchomienia silnika. Przed tym sprawdź jeszcze poniższe warunki:

1. Sprawdź czy włączona jest dioda Power. Jeśli nie, sprawdź połączenie przewodów
2. Sprawdź, czy przycisk Run jest aktywny (włączona dioda nad przyciskiem). Jeśli nie, sprawdź nastawy parametru A002.
3. Sprawdź czy wyłączona jest dioda PRG. Jeśli się świeci, wykonaj ostatni krok programowania (powyżej).
4. Upewnij się, że silnik jest odłączony od jakiegokolwiek obciążenia.
5. Teraz przyciśnij przycisk RUN. Dioda RUN powinna się świecić.
6. Powoli naciskaj przycisk zwiększając obroty silnika do zadanej wartości (wartość zadana częstotliwości jest wyświetlana w parametrze F001, jeśli więc przed załączeniem sygnału startu [przycisk RUN] nie jesteś pewny jaka jest nastawiona częstotliwość zadana to w pierwszej kolejności sprawdź wartość F001)
7. Przyciśnij przycisk STOP aby zatrzymać silnik.

10

Obserwacje i wnioski z pierwszego uruchomienia układu

W tym kroku przedstawiono kilka istotnych uwag i wskazówek, które wskażą na co zwrócić szczególną uwagę podczas pierwszego uruchomienia napędu.

Kody błędów - Jeśli podczas pracy falownika na wyświetlaczu pojawi się kod błędu (format kodu "E --"), sprawdź w rozdziale "[Monitorowanie i historia awaryjnych wyłączeń](#)" na stronie 6-5 jego znaczenie..

Przyspieszanie i zwalnianie - W falowniku serii RX możemy ustawiać parametry przyspieszania i zwalniania silnika (jest to czas uzyskania zadanej częstotliwości od ustawionej wartości początkowej). W trakcie pierwszego rozruchu próbnego wykorzystano ustawienia fabryczne 30sekund. Działanie tej funkcji możesz zaobserwować ustawiając częstotliwość zadaną w połowie zakresu przed podaniem rozkazu ruchu. Następnie wciśnięcie przycisku RUN spowoduje, że silnik uzyska zadaną prędkość w czasie 15 sekund. Przyciśnięcie przycisku STOP spowoduje, że silnik zatrzyma się w czasie 15 sekund.

Stan falownika przy zatrzymaniu - Jeżeli wartość zadaną częstotliwość ustawiona na 0 Hz, falownik powoli zatrzyma silnik. Falownik RX umożliwia pracę silnika z niską prędkością z bardzo wysokim momentem. Jednak nie powinno się wykorzystywać go do utrzymywania wysokiego momentu na wale przy zerowej prędkości. Do takich aplikacji należy stosować serwonapędy lub hamulec mechaniczny.

Skalowanie wskazań wyświetlacza - W normalnej pracy wyświetlacza w funkcji monitorowania częstotliwości prezentowana jest bieżąca wartość częstotliwości wyjściowej. Przy ustawionej maksymalnej częstotliwości (parametr A004) 50Hz na wyświetlaczu maksymalna prezentowana wartość będzie właśnie 50Hz. Możemy jednak przeskalować wskazania wyświetlacza aby prezentować na nim spodziewaną prędkość silnika w obr./min.

Przykład: Załóżmy, że sterujemy prędkością 4 biegunowego silnika ze znamionową częstotliwością zasilania 60 Hz. Użyj poniższego wzoru do wyznaczenia prędkości przy tej częstotliwości:

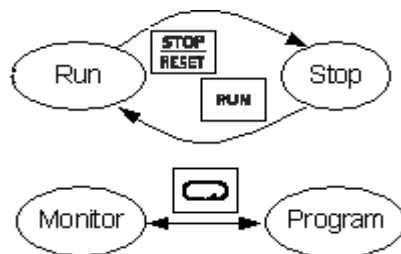
$$\text{Prędkość (obr/min)} = \frac{\text{czestotliwosc(Hz)} \times 60}{\text{liczba par biegunów}} = \frac{\text{czestot} \times (120)}{\text{liczba biegunów}} = \frac{60 \times 120}{4} = 1800$$

Teoretyczna prędkość silnika przy tej częstotliwości wynosi 1800 obr/min (faktycznie jest to szybkość rotacji wektora momentu). Ponieważ zgodnie z zasadą działania silnika indukcyjnego pomiędzy prędkością wirowania wektora pola i wirnika występuje poślizg, faktyczna prędkość silnika będzie niższa. W przybliżeniu w tym przypadku będzie wynosić 1750 obr/min.

Używając miernika prędkości (np. enkoder), możesz zmierzyć jaka jest różnica pomiędzy prędkością obliczoną z częstotliwości wyjściowej a prędkością wału silnika. Poślizg silnika nie znacznie wzrasta wraz ze wzrostem obciążenia silnika. Dlatego też nie podaje się jako wielkości zadającej z falownika prędkość silnika tylko częstotliwość. Zgodnie z opisaną wcześniej funkcją możemy przeskalować zadaną częstotliwość przez stałą i prezentować na wyświetlaczu przybliżoną wartość prędkości (szczegóły patrz strona 3-51)

Relacje między trybem monitorowania/progr

amowania a trybem biegu/zatrzymania – W czasie pracy silnika świeci się dioda Run, natomiast jest ona wyłączona, kiedy silnik jest zatrzymany. Dioda PRG świeci się, kiedy falownik jest w trybie programowania i wyłączona jest w trybie monitorowania. Ze statusu tych dwóch diod dostępne są cztery kombinacje i mogą one wystąpić. Rysunek obok pokazuje przejścia między trybami dokonywane za pomocą panelu sterowania



NOTATKA: Niektóre przemysłowe urządzenia automatyki takie jak np. sterowniki PLC mają również tryb programowania i tryb pracy. Urządzenie w każdej chwili znajduje się w jednym z dwóch trybów. Falowniki OMRON mogą pracować w trybach: Biegu/Zatrzymania oraz trybach Programowania/Monitorowania. Te ustalenia ułatwią Ci zrozumienie stanów pracy w jakich znajduje się falownik i jakie czynności w danej sytuacji możesz wykonać.

Stop Bezpieczeństwa

Wprowadzenie

Falownik RX jest wyposażony w funkcję “niekontrolowanego zatrzymania”, które następuje poprzez zdjęcie napięcia z zacisków wyjściowych falownika. Funkcja “niekontrolowanego zatrzymania” jest zgodna z wymogami zatrzymania kategorii 0 zawartymi w normie EN60204-1 oraz z wymogami bezpieczeństwa kategorii 3 zawartymi w normie EN954-1. Funkcja “niekontrolowanego zatrzymania” jest również znana pod nazwą “stop bezpieczeństwa”. Działanie funkcji “stop bezpieczeństwa” polega na zdjęciu napięcia z końcówki mocy (zaprzestanie kluczkowania tranzystorów IGBT) w odpowiedzi na rozkaz “hardware” (pomijający jednostkę centralną CPU) realizowany za pomocą programowalnych zacisków wejściowych.

Uważnie przeczytaj poniższe uwagi związane z wykorzystaniem funkcji “stop bezpieczeństwa”:

- Pojęcie “zdjęcia napięcia z zacisków wyjściowych” przy funkcji “stop bezpieczeństwa” nie oznacza elektrycznego rozłączenia obwodu, a tylko zaprzestanie kluczkowania tranzystorów mocy. Dlatego nie dotykaj żadnych zacisków lub innych elementów siłowych falownika będącego pod napięciem, gdyż może to spowodować porażenie.
- Cały układ, w którym pracuje falownik musi spełniać wymagania zawarte w normie EN60204-1 i inne uregulowania, które mają zastosowanie do twojej aplikacji.
- Przed instalacją układu, który wykorzystuje funkcję “stop bezpieczeństwa” należy się zastanowić czy funkcja ta i związana z nią kategoria bezpieczeństwa jest odpowiednia (wystarczająca) do wymogów stawianych twojej aplikacji.
- Każdy układ zawierający falownik i silnik musi być zaopatrzony w zewnętrzne urządzenie natychmiastowo odłączające napięcie zasilania silnika. To zewnętrzne urządzenie powinno spełniać co najmniej kategorię bezpieczeństwa 3 zawartą w normie EN954-1
- Realizacja funkcji “stop bezpieczeństwa” nie zapewnia elektrycznej izolacji pomiędzy falownikiem a silnikiem. Konieczne jest zastosowanie np. styczników lub wyłączników na wejściu falownika zapewniających taką izolację.
- Funkcja “stop bezpieczeństwa” nie została stworzona do realizacji zadania wykrywania i wyłączania całego układu kontroli napędu w momencie jego błędnego działania
- Wyjścia cyfrowe (przełącznikowe lub typu “otwarty kolektor”) dostępne w falowniku nie mogą być wykorzystywane jako sygnały bezpieczeństwa lub z nimi powiązane. Zewnętrzne wyjścia bezpieczeństwa muszą być zintegrowane z obwodami sterowniczymi bezpieczeństwa.

Konfiguracja falownika

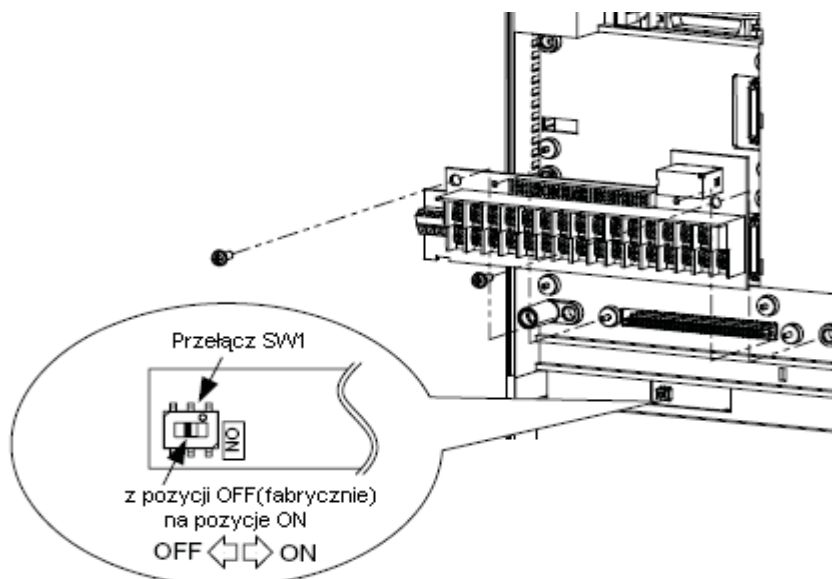


Przejdźcie w tryb funkcji stop bezpieczeństwa następuje po przełączeniu mikroprzełącznika SW1 w pozycję ON (patrz rysunek). Fabrycznie mikroprzełącznik SW1 jest ustawiony w pozycji OFF (WYŁ).

NOTATKA: Przed przełączeniem SW1 w pozycję ON wyłącz zasilanie falownika.



NOTATKA: Przełączenie mikroprzełącznika SW1 w pozycję ON lub OFF automatycznie zmienia niektóre przyporządkowania funkcji programowalnych zacisków wejściowych



Po przełączeniu mikroprzełącznika SW1 w pozycję ON (ZAŁ), programowalne zaciski wejściowe [1] i [3] zostają dedykowane tylko dla funkcji “stop bezpieczeństwa”. Żadne inne funkcje nie mogą być pod te zaciski wpisane, a te, które były wpisane przed przełączeniem SW1 stają się nieaktywne.

Nowa funkcja zacisku [1] – Do zacisku zostaje przypisana funkcja kasowania blokady falownika [RS]. Dla tej funkcji zacisk [1] będzie współpracował tylko ze stykiem “normalnie otwartym” NO. Funkcja [RS] automatycznie przypisana pod zacisk [1] ma za zadanie kasować blokadę falownika spowodowaną zadziałaniem funkcji “stop bezpieczeństwa” (kod błędu E37)

Nowa funkcja zacisku [3] – Do zacisku zostaje przypisana funkcja “stop bezpieczeństwa” [EMR]. Sygnał [EMR] powoduje zdjęcie napięcia z zacisków wyjściowych falownika zasilających silnik i blokadę falownika z komunikatem błędu E37. Dla tej funkcji zacisk [3] będzie współpracował tylko ze stykiem “normalnie zamkniętym” NZ.



NOTATKA: jeśli zacisk [3] pozostanie niepodłączony lub gdy podłączony pod zacisk styk jest nieodpowiedni, to falownik zablokuje się w wyniku zadziałania funkcji “stop bezpieczeństwa” z komunikatem błędu E37. W takim przypadku dokonaj podłączenia zacisku (zwora [3] i [PLC] lub [P24] w zależności od konfiguracji sterowania wejść) lub umieść odpowiedni styk w gałęzi zacisku [3] a następnie skasuj blokadę E37 używając sygnału [RS] dostępnego ze sterowniczej listwy zaciskowej falownika. Kasowanie blokady poprzez pulpit sterowniczy falownika jest w tym przypadku niedostępne.

Pozycja przełącznika SW1	Programowalny zacisk wejściowy [1]				Programowalny zacisk wejściowy [3]			
	Wybór funkcji (poprzez nastawę C001)		Wybór rodzaju styku a/b (N.O./N.Z.) (poprzez nastawę C011) *1		Wybór funkcji (poprzez nastawę C003)		Wybór rodzaju styku a/b (N.O./N.Z.) (poprzez nastawę C013) *1, *2	
Pozycja OFF – funkcja “stop bezpieczeństwa” nieaktywna (pozycja fabryczna przełącznika)	Ustawiane przez użytkownika *4		Ustawiane przez użytkownika *4		Ustawiane przez użytkownika *4		Ustawiane przez użytkownika *4	
	Nastawa fabryczna	[RV], kod 01	Nastawa fabryczna	N.O., kod 00	Nastawa fabryczna	[EXT], kod 12	Nastawa fabryczna	N.O., kod 00
Pozycja ON – funkcja “stop bezpieczeństwa” aktywna	Automatyczne wpisywanie funkcji pod programowalne zaciski wejściowe [1] i [3] oraz zacisk z przypisaną funkcją [RS] (kod 18) *3							
	Nastawa nie może być zmieniona	[RS], kod 18	Nastawa nie może być zmieniona	N.O., kod 00	Nastawa nie może być zmieniona	[EMR], kod 64	Nastawa nie może być zmieniona	N.Z., kod 01
Ponownie pozycja OFF (po przełączeniu z ON) – funkcja “stop bezpieczeństwa” nieaktywna *3, *5	Ustawiane przez użytkownika *4		Ustawiane przez użytkownika *4		Ustawiane przez użytkownika *4		Ustawiane przez użytkownika *4	
	Nastawa pozostaje po ponownym przełączeniu SW1 na OFF	[RS], kod 18	Nastawa pozostaje po ponownym przełączeniu SW1 na OFF	N.O., kod 00	Funkcja “stop bezpieczeństwa” staje się nieaktywna	no (zacisk bez przyporządkowanej funkcji)	Nastawa pozostaje po ponownym przełączeniu SW1 na OFF	N.Z., kod 01

Uwaga1: Kiedy funkcja [RS] (kod 18) jest przypisana pod zacisk wejściowy, to dla tego zacisku dostępny jest tylko “Normalnie Otwarty” N.O. rodzaj styku.

Uwaga2: Jeśli w parametrze C003 (funkcja zacisku [3]) wybrano nastawę 64 (funkcja [EMR]), to rodzaj styku dla tego zacisku jest zawsze “Normalnie Zamknięty” - C013 zawsze =01 (N.Z.).

Uwaga3: Jeśli przed przełączeniem mikroprzełącznika SW1 w pozycję ON, funkcja [RS] jest przypisana do innego zacisku niż [1], to po przełączeniu SW1 w pozycję ON zacisk z przypisaną funkcją [RS] pozostanie bez przyporządkowanej funkcji (“no”). Takie rozwiązanie chroni falownik przed dublowaniem tych samych funkcji na liście zaciskowej.

Przykład – Kiedy funkcja 18 [RS] jest przypisana pod zacisk [2] (parametr C002=18), to po przełączeniu mikroprzełącznika SW1 w pozycję ON, zacisk [2] pozostanie bez przyporządkowanej funkcji (C002=no), a zaciskowi [1] przyporządkowana zostaje funkcja [RS] (C001=18). Powtórne przełączenie SW1 na pozycję OFF nie powoduje powrotu wcześniejszego przyporządkowania funkcji [RS] do zacisku [2]. Zacisk ten pozostaje wciąż bez przyporządkowanej funkcji (C002=no), a do zacisku [1] wciąż przyporządkowana pozostaje funkcja [RS] (C001=18).

Uwaga 4: Funkcja [EMR] (kod 64) nie może zostać ustawiona za pomocą panelu sterowniczego falownika. Jedynie przełączenie mikroprzełącznika SW1 w pozycję ON powoduje wpisanie pod zacisk [3] funkcji “stop bezpieczeństwa” [EMR].

Uwaga 5: Ponowne przełączenie SW1 w pozycję OFF (po przełączeniu z ON) nie przywraca pierwotnych nastaw funkcji dla zacisków [1] i [3]. Konieczne jest ponowne wpisanie żądanych funkcji pod zaciski [1] i [3].

Kopiowanie nastaw falownika

Funkcja “stop bezpieczeństwa” może wpływać na kopiowanie nastaw dokonywana poprzez panel zewnętrzny 3G3AX-OP05 posiadające funkcję kopiowania.

Jeśli kopiowanie nastaw jest wykonywane pomiędzy falownikiem RX z załączonym mikroprzełącznikiem SW1 w pozycję ON, a drugim falownikiem RX, gdzie SW1 jest w pozycji OFF, to na panelu falownika może pojawić się przez moment komunikat [R-ERROR COPY ROM]. Dzieje się tak dlatego, że nastawy zacisków [1] i [3] nie mogą zostać skopiowane ze względu na specyfikę funkcji “stop bezpieczeństwa”. Inne nastawy powinny być skopiowane prawidłowo jednak dla pewności po wystąpieniu komunikatu [R-ERROR COPY ROM] porównaj nastawy obu falowników.



NOTATKA: Po wykonaniu kopiowania nastaw z panela 3G3AX-OP05 do falownika wyłącz i po chwili ponownie załącz zasilanie na falownik.

Konfigurowanie parametrów napędu

A decorative graphic consisting of a black parallelogram with a white number '3' inside, set against a background of gray and white diagonal stripes.

3

W tym rozdziale....

strona

— Wybór jednostki programującej.....	2
— Obsługa paneli sterowania	3
— Grupa “D”: Funkcje Monitorowania	6
— Grupa “F”: Podstawowe parametry biegu	10
— Grupa “A”: Funkcje Podstawowe	11
— Grupa “B”: Funkcje Uzupełniające	36
— Grupa “C”: Funkcje zacisków programowalnych	59
— Grupa “H”: Funkcje stałych silnika	80
— Grupa “P” : Funkcje kart rozszerzonych	84
— Tryb pozycjonowania absolutnego.....	88
— Kody ostrzeżeń	92

Wybór jednostki programującej

Wstęp

Falowniki OMRON wykorzystują najnowocześniejsze osiągnięcia i technologie w zakresie napędów sterowanych. Wynikiem tego są produkty wysokiej klasy, dające duże korzyści z ich stosowania (m.in. oszczędność energii). Współczesne maszyny i urządzenia wykorzystujące napędy falownikowe stawiają przed nimi wysokie wymagania. Falowniki serii RX dzięki dużej funkcjonalności (różnorodność dostępnych funkcji, szeroka gama konfigurowanych parametrów) stanowią kompleksowy element automatyki tych maszyn. To jednak powoduje, że są postrzegane jako urządzenia skomplikowane w obsłudze. Ten rozdział instrukcji ma na celu zapoznanie Cię z falownikiem i pokazanie, że obsługa jego jest prosta, czytelna i logiczna. Jak wynika z rozdziału 2 niniejszej instrukcji, uruchomienie napędu sterowanego falownikiem wcale nie wymaga wprowadzania wielu nastaw i nie jest skomplikowane. Zgodnie z tym, dla prawidłowej pracy większości aplikacji wystarczy ustawienie tylko kilku parametrów. Ten rozdział wytłumaczy znaczenie wszystkich funkcji i parametrów programowanych w falowniku i wskaże te, których ustawienie jest niezbędne dla określonych aplikacji.

Jeżeli tworzysz nową aplikację z falownikiem określ, jakie są jej wymagania dla optymalnej pracy całego układu, a następnie znajdź parametry i funkcje w RX, które je spełnią. Dokładne dostrojenie falownika do układu możesz wykonać zmieniając kolejno poszczególne nastawy i sprawdzać ich wpływ na cały układ. Falownik serii RX posiada funkcję autotuning, która pozwala na optymalne ustawienie parametrów stałych silnika.

Programowanie falownika - wstęp

Panel sterowania, w który standardowo wyposażony jest falownik jest najprostszym i najwygodniejszym narzędziem programowania. Wszystkie parametry i funkcje falownika są dostępne i ustawiane za pomocą tego panelu. Inne narzędzia programowania dostępne do RX wykorzystują układ funkcji i parametrów zastosowany w panelu standardowym, co znacznie ułatwia posługiwanie się nimi. Jednostka 3G3AX-OP05 posiada funkcję kopiowania parametrów co umożliwia ich przenoszenie pomiędzy falownikami.



UWAGA: Wartości niektórych parametrów znajdujących się w kolumnie “nastawa fabryczna” w tabelach umieszczonych w niniejszym rozdziale, mogą się różnić od rzeczywistych nastaw fabrycznych falownika. Dlatego przed przystąpieniem do programowania falownika zawsze zweryfikuj nastawy fabryczne parametrów, z których korzystasz.

W tabeli poniżej zestawiono opcjonalne panele wraz z przewodami.

Urządzenie	Kod	Realizowane funkcje	Miejsce przechowania ustawień	Przewody (wybierz jeden)	
				Kod	Długość
Panel opcyjny falownika	3G3AX-OP01	Monitorowanie i programowanie	pamięć EEPROM w falowniku	3G3AX-CAJOP300EE	3m
Panel opcyjny/ Jednostka kopiująca	3G3AX-OP05	Monitorowanie i programowanie, kopiowanie i wpisywanie nastaw pomiędzy falownikami	pamięć EEPROM w panelu	3G3AX-CAJOP300EE	3m

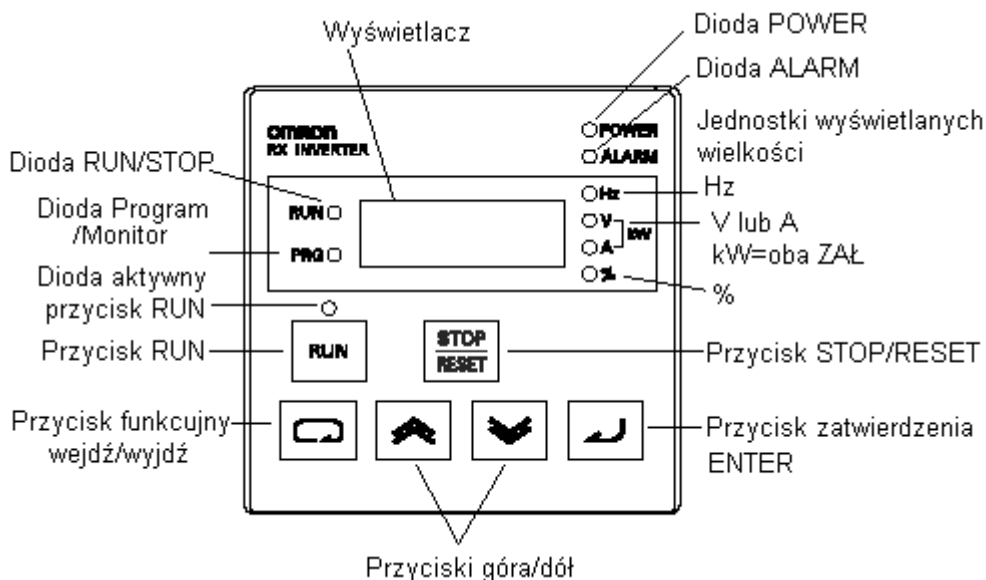


WSKAZÓWKA: Inne panele specjalnego przeznaczenia (np. panel przeznaczony do aplikacji ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji) są dostępne u dystrybutora OMRON.

Obsługa paneli sterowania

Panel sterowniczy falownika

Panel sterowania falownika RX spełnia funkcje monitorowania i programowania urządzenia. Rozmieszczenie i znaczenie poszczególnych elementów panelu przedstawia rysunek poniżej. Inne panele programujące RX mają takie same przyciski i podobny ich rozkład. Rozkład panela patrz poniżej



Legenda przycisków i diod sygnalizacyjnych

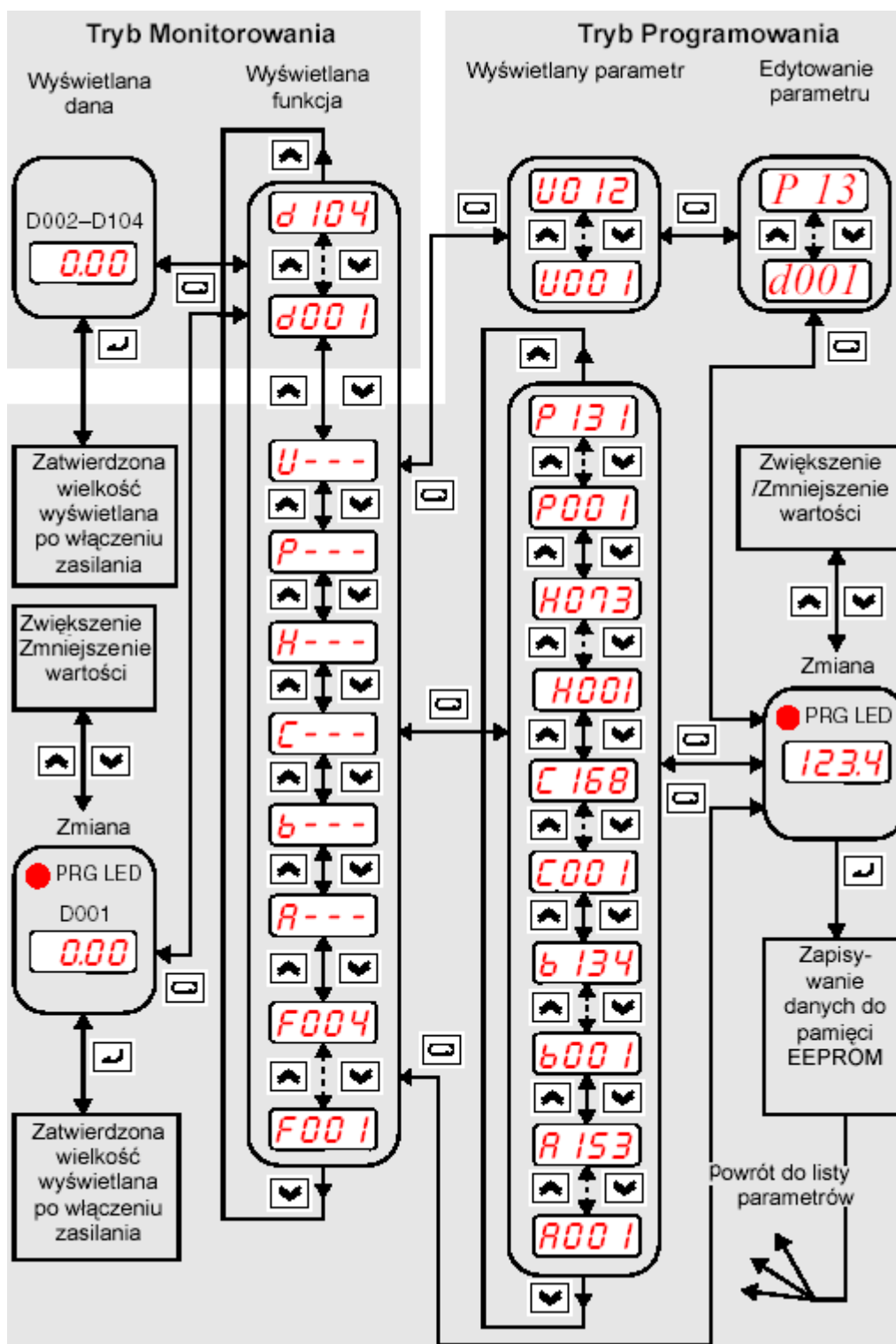
- **Dioda Run/Stop** – włączona, kiedy falownik zasila silnik (tryb RUN - pracy silnika), wyłączona kiedy falownik nie podaje napięcia na zaciski silnika (tryb STOP)
- **Dioda Program/Monitor** – włączona, kiedy falownik jest w trybie programowania - edytowania parametrów. Wyłączona kiedy falownik jest w trybie monitorowania - wyświetla częstotliwość/prąd
- **Dioda aktywny przycisk RUN** – jest włączona, kiedy jest aktywny przycisk RUN - rozkaz ruchu. Wyłączona kiedy przycisk jest zablokowany
- **Przycisk RUN**- Naciśnij przycisk by zadać rozkaz ruchu silnika. Aby był on aktywny musi być włączona dioda (dioda przycisku Run). Przyciśnij przycisk aby zadać rozkaz ruchu silnika (dioda Run musi być zapalona). Parametr F004, ustala kierunek obrotów silnika po zadaniu ruchu przyciskiem Run.
- **Przycisk Stop/Reset** - Przyciśnij ten przycisk aby zatrzymać silnik kiedy pracuje (silnik zostanie zatrzymany w zdefiniowanym czasie). Ten przycisk służy również do resetowania blokady falownika wywołanej alarmem.
- **Wyświetlacz** - Czterocyfrowy, siedmiosegmentowy wyświetlacz. Wyświetla kody parametrów, ustawienia, kody błędów, wartość częstotliwości, prądu itd.
- **Diody jednostek Hz/Amper** - wskazują jednostkę monitorowanej wielkości, której wartość jest aktualnie prezentowana na wyświetlaczu.
- **Dioda Power** - Ta dioda jest włączona, kiedy włączone jest zasilanie falownika.
- **Dioda Alarm** - Włączona, kiedy falownik jest zablokowany i na wyświetlaczu prezentowany jest kod przyczyny alarmu, która wywołała blokadę. W tym czasie styki przekaźnika alarmu są zamknięte.
- **Przycisk funkcyjny wejdz/wyjdź** () – Przycisk służy do poruszania się pomiędzy grupami parametrów i funkcji.
- **Przyciski góra/dół** (,) – Służą do poruszania się po liście parametrów i funkcji, zmieniania (zwiększania, zmniejszania) wartości parametrów.
- **Przycisk zatwierdzenia ENTER** () – Kiedy falownik jest w trybie programowania, przycisk ten służy do zatwierdzenia wyboru (wejścia) parametru/funkcji oraz zatwierdzenia wprowadzonej wartości - zapisania jej do pamięci EEPROM.

Mapa nawigacyjna panela



Niezależnie od tego czy korzystamy ze standardowego panela falownika, czy wykorzystujemy jednostkę kopiującą, nawigacja po parametrach odbywa się w ten sam sposób. Diagram poniżej pokazuje mapę nawigacyjną poruszania się pomiędzy parametrami i grupami parametrów.

NOTATKA: Wyświetlony cykl poruszania się po parametrach jest prawdziwy tylko w przypadku, kiedy parametr b037 - Wybór wyświetlanych na panelu parametrów, jest ustawiony na 00 tzn. że wszystkie parametry falownika są dla użytkownika dostępne



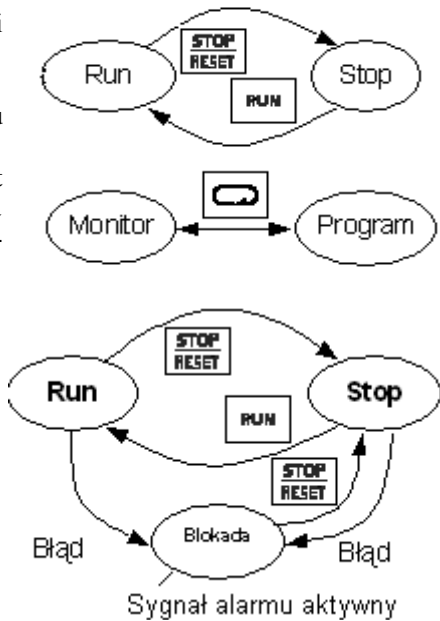
NOTATKA: Na wyświetlaczu, funkcje z grupy oznaczonej w instrukcji znakami "B" i "D" są prezentowane małymi literami "b" i "d".



Tryb sterowania

Diody PRG i RUN sygnalizują tryby pracy falownika. Tryb Programowania i Tryb Biegu nie są trybami wykluczającymi się. Na rysunku po prawej, przedstawiono schemat trybów. Dla Trybu Biegu przeciwnym jest Tryb Stop (zatrzymania silnika), dla Trybu Programowania przeciwnym jest Tryb Monitorowania. Uświadomienie sobie relacji między trybami jest bardzo istotne, bowiem w wielu przypadkach można zmieniać niektóre parametry bez potrzeby zatrzymywania silnika.

Jeżeli wystąpi podczas pracy falownika zdarzenie wywołujące blokadę, urządzenie przejdzie w Tryb Błokady. Zdarzenie takie jak przeciążenie silnika spowoduje wyłączenie falownika z Trybu Biegu i wyłączenie zasilania silnika. W Trybie Błokady wszystkie rozkazy ruchu są ignorowane. Przed ponownym uruchomieniem silnika należy zresetować blokadę naciskając przycisk STOP/RESET. Patrz [“Stan awaryjny i jego kasowanie” na stronie 6–5](#).



Zmiana parametrów w biegu

Falownik będąc w Trybie Biegu (sterowania silnikiem) pozwala na programowanie i wprowadzanie nastaw pewnych funkcji i parametrów. Jest to bardzo przydatne w maszynach, w których trzeba zmienić nastawy a nie mogą zostać zatrzymane. W tabelach parametrów zamieszczonych w rozdziale, znajduje się kolumna “Zmiana w Trybie Biegu”. Zaznaczono w niej czy dany parametr może być edytowany i zmieniany, kiedy falownik jest w Trybie Biegu czy nie może. . Szczegóły blokowania nastaw przez ten parametr patrz rozdział 3 [“Blokada nastaw” na stronie 3–43](#).

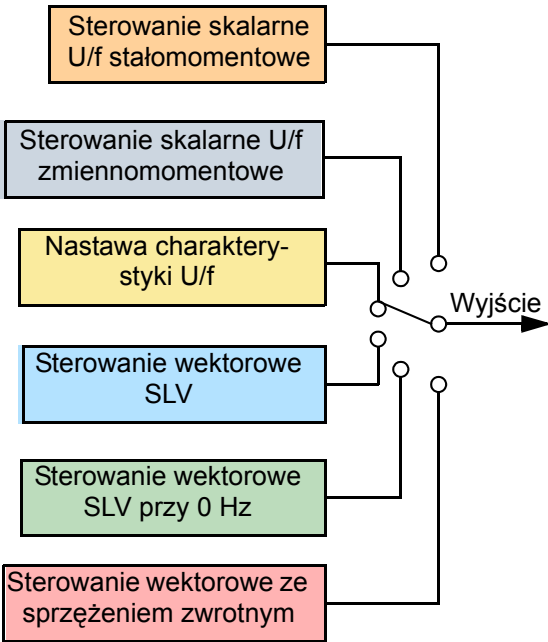
	Zmiana w Trybie Biegu	
	Tak	

Konfigurowanie parametrów napędu

Algorytmy sterowania silnikiem


Falowniki RX mają zaimplementowane kilka algorytmów modulowania sygnału PWM sterującego silnikiem. Rodzaj algorytmu należy dobrać do konkretnej aplikacji. Szczegóły dotyczące nastaw algorytmu zostały opisane w rozdziale [“Algorytmy sterowania momentem” na stronie 3–16](#)).




Algorytmy sterowania silnikiem



Grupa "D": Funkcje Monitorowania

Parametry monitorujące

Funkcje monitorowania można aktywować niezależnie od tego czy falownik znajduje się w Trybie Biegu (Run) czy Zatrzymania (Stop). Po wybraniu kodu funkcji, która monitoruje żadaną wielkość przyciśnij przycisk  aby wyświetlać na wyświetlaczu aktualną wartość. Funkcje D005 oraz D006 wykorzystują indywidualne segmenty wyświetlacza dla sygnalizowania statusu włączony/wyłączony zacisków listwy sterującej..

kod funkcji	Nazwa	Opis	Jednostki
D001	Częstotliwość wyjściowa	Na wyświetlaczu prezentowana jest aktualna wartość częstotliwości wyjściowej, zakres od 0.0 do 400.0 Hz	0.0 do 400.0 Hz
D002	Prąd wyjściowy	Bieżąca wartość prądu silnika (stała filtra 100 ms)	A
D003	Kierunek obrotów	Trzy wskazania:  Bieg w prawo Stop Bieg w lewo	—
D004	Wartość sygnału sprzężenia zwrotnego do regulatora PID	Wyświetla przeskalowaną wartość sygnału sprzężenia zwrotnego do regulatora PID. (Wartość skalowana przez stałą z parametru A075)	—
D005	Stan wejściowych zacisków listwy sterującej	Sygnalizuje stan wejść cyfrowych:  8 7 6 5 4 3 2 1 FW Symbol zacisku	—
D006	Stan wyjściowych zacisków listwy sterującej	Sygnalizuje stan wyjść cyfrowych na listwie sterującej:  AL 15 14 13 12 11 Symbol zacisku	—
D007	Przeskalowana wartość częstotliwości	Wyświetla bieżącą wartość częstotliwości przeskalowaną przez stałą ustawioną w parametrze B086 Zakres: 0.00 do 99.99 100.0 do 999.9 1000. do 9999. 1000 do 3996 (10000 do 39960)	Hz przemnożone przez stałą
D008	Rzeczywista wartość częstotliwości pracującego silnika (praca wektorowa ze sprzężeniem zwrotnym)	Dzięki sprzężeniu zwrotnemu (zainstalowany na silniku enkoder) falownik wyświetla aktualną prędkość wału silnika przeliczoną na częstotliwość	Hz

kod funkcji	Nazwa	Opis	Jednostki
D009	Wartość zadana momentu napędowego (praca wektorowa ze sprzężeniem zwrotnym)	Wyświetla wartość zadaną momentu napędowego w przypadku kiedy falownik jest w trybie sterowania momentem przy pracy wektorowej ze sprzężeniem zwrotnym. Zakres: -200.0 do +200.0%	%
D010	Wartość momentu napędowego dodanego do momentu zadanego (praca wektorowa ze sprzężeniem zwrotnym)	Wyświetla wartość momentu napędowego dodanego do zadanego w przypadku kiedy falownik jest w trybie sterowania wektorowego ze sprzężeniem zwrotnym. Zakres: -200.0 do +200.0%	%
D012	Szacunkowa wartość wyjściowa momentu napędowego	Wyświetla szacunkową wartość wyjściowego momentu napędowego. Zakres: -200.0 do +200.0%	%
D013	Napięcie wyjściowe	Napięcie wyjściowe (zasilające silnik), Zakres: od 0.0 do 600.0V	VAC
D014	Moc wejściowa	0.0 do 999.9	kW
D015	Licznik energii zużytej	Wyświetla łączną energię zużyta przez falownik. Parametr B079 jest mnożnikiem dla jednostki zużytej energii. Zakres od 0.0 do 999.9, 1000. do 9999. 1000 do 9999 (10000 do 99990) 1100 do 1 999 (100000 do 999000)	-
D016	Zsumowany czas biegu silnika	Wyświetla całkowity czas pracy falownika w Trybie Biegu w godzinach. Zakres: 0. do 9999. 1000 do 9999 (10000 do 99990) 1100 do 1999 (100000 do 999000)	godziny
D017	Zsumowany czas zasilania falownika	Wyświetla całkowity czas, w jakim falownik był zasilany. Podawany w godzinach. Zakres: 0. do 9999. 1000 do 9999 (10000 do 99990) 1100 do 1999 (100000 do 999000)	godziny
D018	Temperatura radiatora	Wyświetla temperaturę do jakiej nagrzał się radiator falownika. Zakres -020. do 200.0	°C
D019	Temperatura uzwojeń silnika	Wyświetla aktualną temperaturę uzwojenia silnika (wymaga termistorów o charakterystyce PTC podłączonych do wejścia [TH] i [CM1]). Zakres -020. do 200.0	°C
D022	Stan komponentów	<p>Pokazuje stan kondensatorów mocy DC i wentylatorów chłodzących falownika</p> <p>1. Kondensatory mocy DC 2. Wentylatory chłodzące</p> <p>ZŁ: stan dobry WYŁ: stan niedobry</p>	—
D023	nie używane	—	—
D024	nie używane	—	—
D025	nie używane	—	—
D026	nie używane	—	—

kod funkcji	Nazwa	Opis	Jednostki
D027	nie używane	—	—
D028	Ilość impulsów zliczanych na wejście [PCNT]	Monitoruje ilość impulsów wprowadzonych na zacisk wejściowy z przypisaną funkcją [PCNT] (kod 74) 0 do 2147483647 (Wyświetla 4 cyfry kodu MSB)	ilość impulsów
D029	Zadana pozycja wału silnika	Jeśli falownik jest w trybie pozycjonowania to parametr ten pokazuje wartość zadaną pozycji wału silnika -1073741823 do 1073741823 (Wyświetla 4 cyfry kodu MSB oraz znak "-")	ilość impulsów
D030	Pozycja odczytana wału silnika na podstawie sygnału sprzężenia	Jeśli falownik jest w trybie pozycjonowania to parametr ten pokazuje rzeczywistą pozycję wału silnika -1073741823 do 1073741823 (Wyświetla 4 cyfry kodu MSB oraz znak "-")	ilość impulsów
D102	Napięcie w układzie pośrednie DC	Wyświetla napięcie na szynie DC układu pośredniego. Zakres: 0.0 do 999.9	V
D103	Współczynnik obciążenia modułu hamującego BRD	Wyświetla średnią wartość obciążenia modułu hamującego (%ED). Zakres 0.0 do 100.0	%
D104	Stopień obciążenia silnika	Wyświetla na podstawie obliczonej wartości wytworzonego ciepła, stopień obciążenia silnika. Jeśli wartość ta przekroczy 100% falownik zablokuje się (błąd E05). Zakres 0.0 do 100.0	%

Blokada falownika, historia blokad i błąd programu

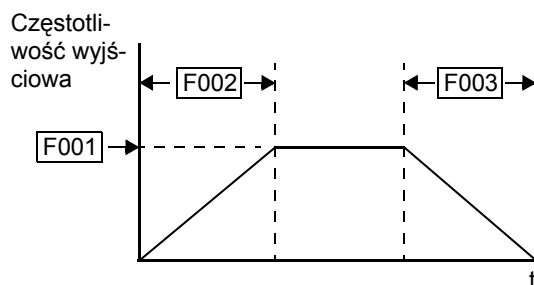
Parametry Blokada falownika i Historia blokad pozwalają na sprawdzenie powodu zablokowania falownika oraz przejrzenia historii wszystkich awaryjnych wyłączeń. Szczegóły patrz [“Monitorowanie i historia awaryjnych wyłączeń” na stronie 6–5](#).

Ostrzeżenia programowe są poprzedzone kodem **H**. Więcej informacji patrz [“Kody ostrzeżeń” na stronie 3–92](#).

kod funkcji	Nazwa	Opis	Jednostki
D080	Liczba błędów	Liczba blokad falownika (błędów)	—
D081 do D086	Błąd nr 1 do 6 (do 6 zdarzeń wstecz)	Wyświetla informacje o blokadzie (błędzie) Kolejność pokazywania informacji: - kod błędu - częstotliwość w momencie powstania błędu (Hz) - prąd wyjściowy w momencie powstania błędu (A) - napięcie szyny DC w momencie powstania błędu (V) - czas pracy silnika do momentu powstania błędu (godziny) - czas zasilania falownika do momentu powstania błędu (godziny)	—
D090	Ostrzeżenie programowe	Gdy wpisywana dana jednego parametru jest niezgodna z inną daną parametru powiązanego, to falownik wystawi sygnał ostrzeżenia	—

Grupa "F": Podstawowe parametry biegu

Parametry z grupy "F" definiują podstawowe profile częstotliwości (prędkości). Częstotliwość wyjściowa ustawiana jest w Hz, natomiast przyspieszenie i hamowanie (od 0 do maksymalnej częstotliwości i od maksymalnej częstot. do 0) definiowane jest przez wprowadzenie czasów w sekundach. W tej grupie funkcji znajduje się również parametr, który ustawia kierunek obrotów silnika po rozkazie ruchu wydawanym przyciskiem Run. Ten parametr nie ma wpływu na kierunek obrotów przy rozkazie ruchu zadawanym z listwy sterującej.



Standardowe parametry przyspieszania i zwalniania (domyślne) ustawiane są w funkcjach: czas przyspieszania 1, czas zwalniania 1. Alternatywne nastawy dokonywane są w funkcjach grupy A (parametry Ax92, Ax93). Kierunek obrotów silnika po rozkazie ruchu zadany z panelu sterowania ustawiany jest w parametrze F004.

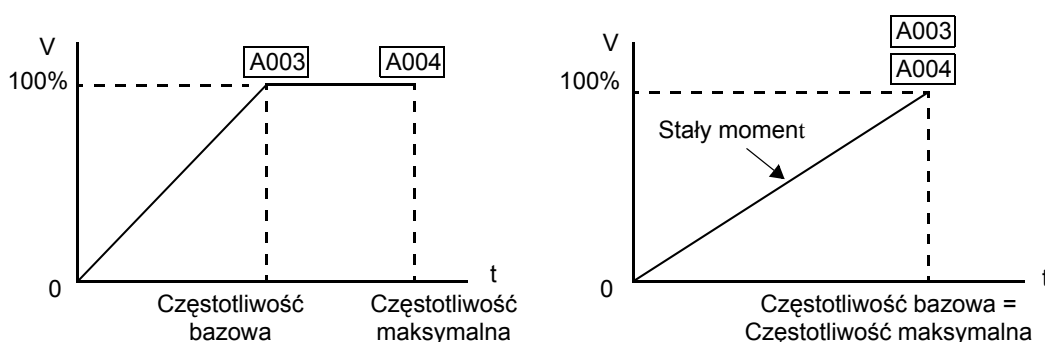
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
F001	Częstotliwość wyjściowa	—	0 do 400 (Hz)	0.00	tak
	Nastawiona częstotliwość wyjściowa falownika		Po nastawie A071 na 01, wartość zadana regulatora PID. Zakres 0.0 do 100.0		
F002	Czas przyspieszania	—	0.01 do 3600 (sekund)	30.0	tak
	Czas przyspieszania silnika liczony od 0 do częstotliwości maksymalnej				
F202	Czas przyspieszania (nastawa dla 2 silnika)	—	0.01 do 3600 (sekund)	30.0	tak
	Czas przyspieszania silnika liczony od 0 do częstotliwości maksymalnej				
F302	Czas przyspieszania (nastawa dla 3 silnika)	—	0.01 do 3600 (sekund)	30.0	tak
	Czas przyspieszania silnika liczony od 0 do częstotliwości maksymalnej				
F003	Czas zwalniania	—	0.01 do 3600 (sekund)	30.0	tak
	Czas zwalniania silnika liczony od częstotliwości maksymalnej do zatrzymania				
F203	Czas zwalniania (nastawa dla 2 silnika)	—	0.01 do 3600 (sekund)	30.0	tak
	Czas zwalniania silnika liczony od częstotliwości maksymalnej do zatrzymania				
F303	Czas zwalniania (nastawa dla 3 silnika)	—	0.01 do 3600 (sekund)	30.0	tak
	Czas zwalniania silnika liczony od częstotliwości maksymalnej do zatrzymania				
F004	Kierunek obrotów	00	W prawo	00	nie
		01	W lewo		

Grupa “A”: Funkcje Podstawowe

Ustawienia podstawowych parametrów

Falownik umożliwia sterowanie pracą silnika (polecenia START, STOP, zadawanie prędkości) wieloma sposobami. Wybór źródła sygnałów sterujących dokonywany jest w parametrach: A001 (sposób zadawania prędkości silnika - częstotliwości wyjściowej falownika) oraz A002 (sposób zadawania rozkazu ruchu - polecenia FW-bieg w prawo oraz RV-bieg w lewo).

Ustawienia opisane w tym rozdziale dotyczą podstawowych właściwości pracy napędu. Definiują częstotliwość bazową silnika oraz zakres regulowanej częstotliwości wyjściowej czyli prędkości silnika. Relacje pomiędzy częstotliwością maksymalną i częstotliwością bazową przedstawiają poniższe wykresy. Falownik steruje silnikiem z zachowaniem warunku $U/f = \text{const.}$ w całym zakresie częstotliwości do osiągnięcia napięcia znamionowego. Powyżej częstotliwości znamionowej (bazowej) amplituda napięcia pozostaje stała - znamionowa. Wówczas prędkość rośnie, a moment silnika zaczyna maleć. Aby uzyskać w całym zakresie regulowanej prędkości stały moment silnika, należy maksymalną częstotliwość ustawić równą częstotliwości bazowej (patrz wykres z prawej strony).



NOTATKA: Nastawa dla 2 i 3 silnika w tabelach oznacza drugi zestaw nastaw przeznaczonych dla drugiego silnika lub trzeci zestaw nastaw przeznaczonych dla trzeciego silnika podłączanego do falownika. Falownik może pracować z trzema silnikami podłączanymi na zmianę, wykorzystując trzy zestawy nastaw, dzięki czemu użytkownik nie musi wprowadzać przy każdej zmianie wszystkich parametrów. Szczegóły patrz [“Podłączenie falownika do kilku różnych silników” na stronie 4–95](#).

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A001	Zadawanie częstotliwości	00	Potencjometr (jeśli jest)	01	nie
		01	Listwa sterująca		
		02	Nastawa funkcji F001(panel falownika)		
		03	Port szeregowy RS485		
		04	Karta rozszerzeń gniazdo 1		
		05	Karta rozszerzeń gniazdo 2		
		06	Wejście impulsowe z karty sprzężenia zwrotnego		
		07	Program Easy Sequence		
		10	Wynik obliczeń funkcji		

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A002	Zadawanie rozkazu ruchu	01	Listwa sterująca sygnały [FW] lub [RV]	01	nie
		02	Przycisk Run na panelu sterowania OPE lub SRW		
		03	Port szeregowy RS485		
		04	Karta rozszerzeń gniazdo 1		
		05	Karta rozszerzeń gniazdo 2		
A003	Częstotliwość bazowa	—	30. do częstotliwości maksymalnej (Hz)	50.	nie
A203	Częstotliwość bazowa - (nastawa dla 2 silnika)	—	30. do częstotliwości maksymalnej (Hz)	50.	nie
A303	Częstotliwość bazowa - (nastawa dla 3 silnika)	—	30. do częstotliwości maksymalnej (Hz)	50.	nie
A004	Częstotliwość maksymalna	—	30. do 400. (Hz)	50.	nie
A204	Częstotliwość maksymalna (nastawa dla 2 silnika)	—	30. do 400. (Hz)	50.	nie
A304	Częstotliwość maksymalna (nastawa dla 3 silnika)	—	30. do 400. (Hz)	50.	nie

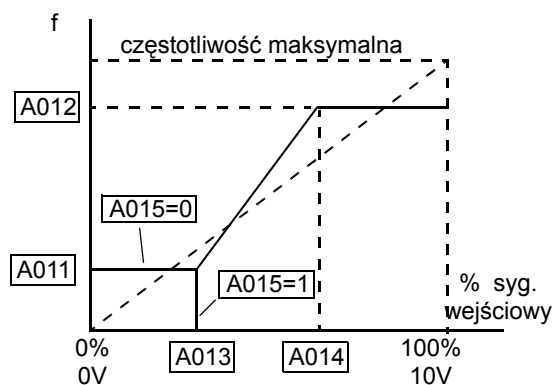


NOTATKA: Częstotliwość bazowa musi być mniejsza bądź równa częstotliwości maksymalnej (upewnij się że $A003 \leq A004$).

Wejścia analogowe i funkcje dodatkowe

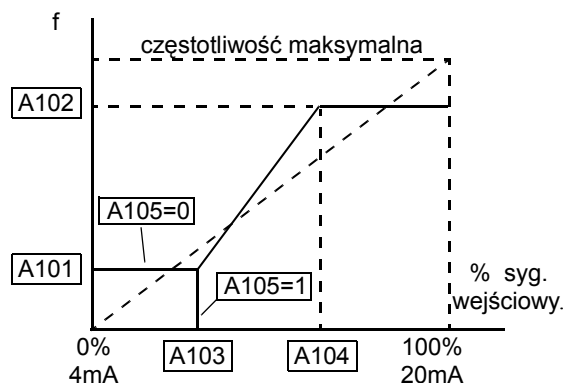
Falownik posiada wejścia analogowe, do których można podłączyć sygnał sterujący częstotliwością wyjściową. Można sterować sygnałem napięciowym o dodatniej polaryzacji 0 do 10V podawanym na zacisk [O] lub o zmiennej polaryzacji +10 do -10V podawanym na zacisk [O2]. Można również sterować sygnałem prądowym (4-20mA) podawanym na zacisk [OI]. Zacisk [L] jest zaciskiem wspólnym dla wszystkich trzech sygnałów analogowych. W falowniku można definiować charakterystykę sygnału wyjściowego częstotliwości względem sygnału zadającego.

Definiowanie charakterystyki dla sygnału napięciowego [O-L] – Jak widać z wykresu, punkt początkowy i końcowy charakterystyki częstotliwości wyjściowej w funkcji napięcia zadającego można przesuwać (częstotliwość 0Hz może być wyzwalana wartością napięcia wyższą od 0V- A013, natomiast maksymalna częstotliwość napięciem niższym od 10V-A014). W parametrach A011 i A012 dokonuje się nastaw częstotliwości wyjściowej dla sygnałów najniższego i najwyższego napięcia. Za pomocą tych czterech parametrów (A013, A014, A011, A012) ustawiamy żądany przebieg charakterystyki (tak jak na rys.). Kiedy nie zaczyna się ona w 0 (A011 i A013 > 0), za pomocą parametru A015 ustawia się częstotliwość wyjściową w przypadku gdy napięcie na zacisku ma wartość mniejszą niż w A013. Jeżeli napięcie jest wyższe niż zdefiniowana górna granica, na wyjściu falownika będzie częstotliwość taka jak w parametrze A012.

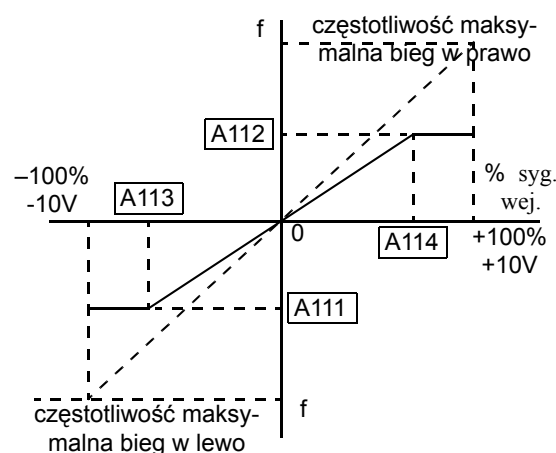


Definiowanie charakterystyki dla**sygnału prądowego [OI-L] – Na**

wykresie przedstawiono wpływ parametrów definiujących charakterystykę analogowego sygnału wejściowego (prądowego). W parametrach A103 i A104 ustawiamy minimalny i maksymalny poziom sygnału prądowego. Parametry A101 i A102 definiują dla tych poziomów odpowiednie częstotliwości wyjściowe. Zatem przebieg charakterystyki ustawiany jest za pomocą tych czterech parametrów. Kiedy sygnał prądowy ma wartość niższą niż zdefiniowana w A103, częstotliwość wyjściowa jest ustawiona zgodnie z nastawą w parametrze A105. W przypadku gdy sygnał ma wartość wyższą niż nastawa w A104 częstotliwość wyjściowa jest taka jak w parametrze A102.

**Definiowanie charakterystyki dla****sygnału napięciowego [O2-L] – Jak**

widać z wykresu, punkt początkowy i końcowy charakterystyki częstotliwości wyjściowej w funkcji napięcia zadającego parametry A113 i A114 ustawiamy minimalny i maksymalny poziom sygnału napięciowego (A114 dla zgodnej polaryzacji i A113 dla przeciwnej). Parametry A111 i A112 definiują dla tych poziomów odpowiednie częstotliwości wyjściowe. Przebieg charakterystyki ustawiany jest za pomocą tych czterech parametrów. Kiedy sygnał napięciowy ma wartość niższą niż zdefiniowana w A113, częstotliwość wyjściowa jest ustawiona zgodnie z nastawą w parametrze A111. W przypadku gdy sygnał napięciowy ma wartość wyższą niż nastawa w A114 częstotliwość wyjściowa jest taka jak w parametrze A112..



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A005	Wybór wielkości wejściowych dla f-cji [AT]	00	Wybór pomiędzy [O] i [OI] dla f-cji [AT]	00	nie
		01	Wybór pomiędzy [O] i [O2] dla f-cji [AT]		
		02	Wybór pomiędzy [O] i potencjometrem na pulpicie (tylko dla panelu 3G3AX-OP01).		
		03	Wybór pomiędzy [OI] i potencjometrem na pulpicie (tylko dla panelu 3G3AX-OP01).		
		04	Wybór pomiędzy [O2] i potencjometrem na pulpicie (jeśli jest)		

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A006	Wybór sygnału [O2]	00	Czynny tylko sygnał O2 (nie dodaje sygnałów [O2] i [OI])	03	nie
		01	Suma sygnałów [O2] i [OI], wynik sumy o znaku ujemnym (obroty lewe) niedostępny		
		02	Suma sygnałów [O2] i [OI], wynik sumy o znaku ujemnym (obroty lewe) dostępny		
		03	Sygnał [O2] niedostępny		
A011	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego napięciowego [O]		0.00 do 99.99, 100.0 do 400.00 (Hz)	0.00	nie
	Ustawia dolną granicę zakresu częstotliwości zadawanej napięciowym sygnałem analogowym				
A012	Nastawa częstot. końcowej sygnału analogowego napięciowego [O]		0.00 do 99.99, 100.0 do 400.00 (Hz)	0.00	nie
	Ustawia górną granicę zakresu częstotliwości zadawanej napięciowym sygnałem analogowym				
A013	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego [O] odpowiadającego częstot. początkowej		0. do sygnału analogowego napięciowego [O] odpowiadającego częstot. końcowej (%)	0.	nie
	Ustawia poziom najniższego napięcia na zacisku aktywującego częstotliwość wyj.				
A014	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego [O] odpowiadającego częstot. końcowej		sygnału analogowego napięciowego [O] odpowiadającego częstot. początkowe do 100. (%)	100.	nie
	Ustawia poziom najwyższego napięcia na zacisku aktywującego częstotliwość wyj.				
A015	Ustalenie sposobu startu falownika dla sygnału analogowego napięciowego [O]	00	Zgodnie z nastawą (A011)	01	nie
		01	Od 0 Hz		
A016	Filtr wejściowy sygnału zadawania częstotliwości	—	Zakres n = 1 do 30, gdzie n = liczba próbek, z których wyliczana jest wartość średnia 31. (500ms , z histerezą+/-0.1Hz)	31.	nie
A017	Uaktywnianie programu Easy Sequence	00	nieaktywny	00	nie
		01	aktywny		

Wielopoziomowa nastawa prędkości. Bieg próbny

Falownik RX pozwala na wprowadzenie 15 poziomów prędkości silnika (parametry A020 do A035). Poziomy te są aktywowane przez wejścia cyfrowe falownika. Falownik wykorzystuje bieżące nastawy czasu przyspieszania i zwalniania przy ustawianiu zadanego poziomu prędkości.

Kiedy aktywna jest komenda biegu próbnego, silnik obraca się ze zdefiniowaną prędkością (A038). Zakres tej częstotliwości jest ograniczony do 10Hz. Bieg próbny pozwala sprawdzić czy układ pracuje prawidłowo i bezpiecznie dokonać ewentualnych zmian. Użytkownik ustawia sposób zatrzymania biegu próbnego na sześć sposobów.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A019	Wybór wielopoziomowej nastawy prędkości	00	Kombinacja styków; do 16-tu poziomów prędkości za pomocą 4 wejść programowalnych	00	tak
		01	Prorytet niższego wejścia; do 8-miu poziomów prędkości za pomocą 7 wejść programowalnych (bit starszy, bit młodszy)		
A020	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0		0 do 360 (Hz) A020 = Prędkość 0 (1-szy silnik)	6.00	tak
	Definiuje 1 poziom prędkości w wielopoziomowej nastawie prędkości				
A220	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 2-go silnika		0 do 360 (Hz) A220 = Prędkość 0 (2-gi silnik)	6.00	tak
	Definiuje 1 poziom prędkości w wielopoziomowej nastawie prędkości nastawa dla 2-go silnika				
A320	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 3-go silnika		0 do 360 (Hz) A320 = Prędkość 0 (3-ci silnik)	6.00	tak
	Definiuje 1 poziom prędkości w wielopoziomowej nastawie prędkości nastawa dla 3-go silnika				
A021 do A035	Wielopoziomowa nastawa prędkości, kolejne poziomy (dla trzech silników)		0 do 360 (Hz) A021 = Prędkość 1... A035 = Prędkość 15	0.00	tak
	Definiuje pozostałe 15 poziomów prędkości				
A038	Częstotliwość biegu próbnego		0.5 do 9.99 (Hz)	6.00	tak
	Ustawia prędkość biegu próbnego				
A039	Wybór zatrzymania biegu próbnego	00	Wolny wybieg, bieg próbny niedostępny podczas pracy silnika	00	nie
	Ustawia sposób zatrzymania biegu próbnego	01	Zatrzymanie z czasem zwalniania, bieg próbny niedostępny podczas pracy silnika		
		02	Zatrzymanie napięciem stałym DC, bieg próbny niedostępny podczas pracy silnika		
		03	Wolny wybieg, bieg próbny zawsze dostępny		
		04	Zatrzymanie z czasem zwalniania, bieg próbny zawsze dostępny		
		05	Zatrzymanie napięciem stałym DC, bieg próbny zawsze dostępny		

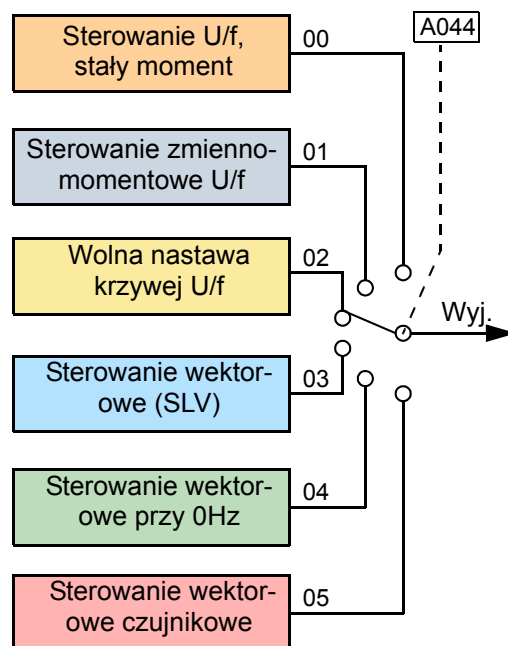
Algorytmy sterowania momentem

Falownik RX może sterować silnikiem wg charakterystyki $U/f=\text{const.}$ (tzw. sterowanie skalarne) lub wykorzystując algorytm bezczujnikowego sterowania wektorowego (SLV). Wybór metody sterowania dokonywany jest w parametrze A044 (w nastawach dla drugiego silnika A244, dla 3-go silnika A344). Parametr ten fabrycznie ma ustawioną wartość 00, co oznacza sterowanie stałomomentowe.

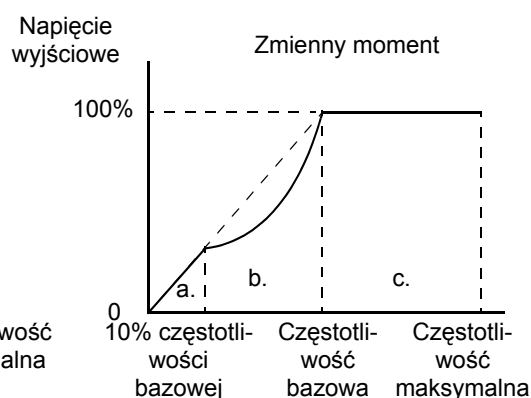
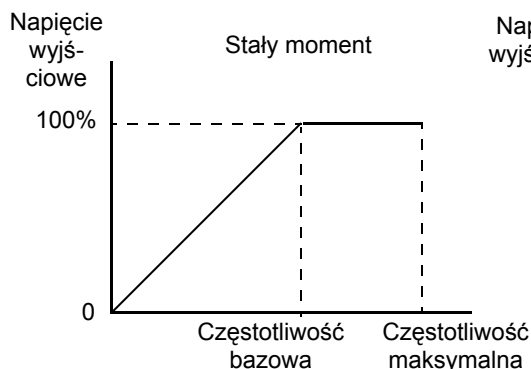
Przeczytaj, poniższe wskazówki, które ułatwią Ci wybór najlepszej metody sterowania momentem dla Twojej aplikacji.

- Algorytm sterowania wg charakterystyki $U/f=\text{const.}$ zapewnia w napędzie stały moment w całym zakresie prędkości obrotowej. Odpowiednie kształtowanie tej charakterystyki pozwala również sterować ze zmiennym momentem. (patrz wykresy poniżej).
- Wolna nastawa krzywej U/f pozwala na dowolne kształtowanie charakterystyki sterowania U/f ale wymaga znajomości charakterystyki obciążenia.
- Bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SLV) generuje odpowiedni dla danej chwili wektor momentu wyliczony z bieżącego położenia wału silnika oraz prądów w uzwojeniach silnika. Ten sposób sterowania cechuje się znacznie lepszymi właściwościami dynamicznymi niż sterowanie skalarne. Moment wyjściowy jest wywoływany precyzyjnie do warunków i chwili biegu całego napędu. Dla zapewnienia właściwego działania bezczujnikowego sterowania wektorowego konieczne jest dokonanie autotuningu silnika, dzięki któremu możliwe jest odczytanie i zapisanie w pamięci falownika rzeczywistych stałych elektrycznych napędzanego silnika.
- Bezczujnikowe sterowanie wektorowe przy 0Hz działa w zakresie częstotliwości od 0 do 2,5Hz. Wzmacnia moment rozruchowy przy najniższej częstotliwości. Właściwe działanie jest zapewnione przy mocy falownika o jeden rząd większej od mocy napędzanego silnika.
- Czujnikowe sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym wymaga karty rozszerzenia SJ-FB. Enkoder umieszczony na wale silnika daje dokładną informację o rzeczywistej prędkości silnika. Opcja wybierana gdy konieczne jest zachowanie dokładnego odwzorowania częstotliwości.

Algorytmy Sterowania Momentem Silnika



Stały i zmienny (zredukowany) moment – Na wykresie (lewym poniżej) przedstawiono charakterystykę napędu ze sterowaniem ze stałym momentem od 0Hz do częstotliwości bazowej (A003). Dla częstotliwości wyższych od bazowej, napięcie wyjściowe ma stałą wartość..

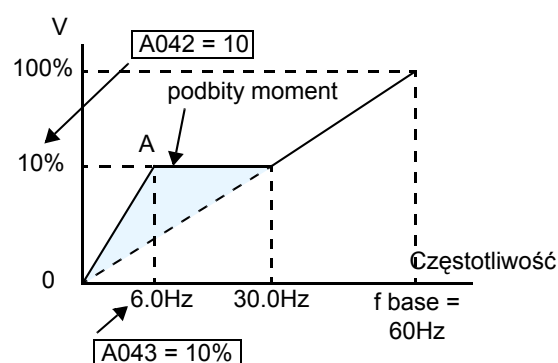


Na wykresie (prawym powyżej) przedstawiono charakterystykę napędu ze sterowaniem ze zmiennym momentem. Charakterystykę podzielono na trzy części opisane poniżej:

- Zakres charakterystyki od 0 Hz do 10% częstotliwości bazowej jest prostoliniowy (charakterystyka stałomomentowa). Dla przykładu dla częstotliwości bazowej równej 50 Hz część charakterystyki ze stałym momentem będzie obejmował zakres częstotliwości od 0 do 5 Hz.
- Zakres charakterystyki od 10% częstotliwości bazowej do częstotliwości bazowej to charakterystyka zmiennomomentowa (zredukowana). Nachylenie paraboli U/f jest określone przez potęgę 1,7
- Dla częstotliwości wyższych od bazowej, napięcie wyjściowe ma stałą wartość

Wykorzystując parametr A045 można dokonać zmiany poziomu napięcia wyjściowego przy częstotliwości bazowej. Nastawa napięcia wyjściowego A45 jest zdefiniowana jako procent % napięcia AVR (Automatic Voltage Regulation) określonego w parametrze A082. Napięcie to może być ustawione z zakresu od 20% do 100% napięcia AVR. Wprowadzając tę nastawę zmienia się charakterystykę wyjściową falownika.

Ręczne podbicie momentu – Jeśli napędzana maszyna ma przy starcie dużą inercję, zachodzi wówczas potrzeba zwiększenia momentu silnika w zakresie najniższych obrotów. Falowniki RX pozwalają na ręczne ustawienie podbicia momentu poprzez zmianę kształtu charakterystyki wyjściowej. Zwiększa się wówczas przyrost napięcia w stosunku do przyrostu częstotliwości wyjściowej (patrz wykres). Ta nadwyżka napięcia zwiększa moment wyjściowy przy niskich prędkościach. Podbicie momentu może być ustawiane dla częstotliwości z zakresu 0 Hz do połowy wartości częstotliwości bazowej. Użytkownik ustawia punkt A na charakterystyce przy pomocy parametrów A042 i A043.



Długa praca silnika na niskich obrotach może powodować jego przegrzanie zwłaszcza jeśli dodatkowo wykorzystuje się podbicie momentu w falowniku. Chłodzenie silnika oparte na wentylatorze nabudowanym na wale staje się wtedy niewystarczające



NOTATKA: Ręczne podbicie momentu jest możliwe tylko przy sterowaniu skalarnym $U/f = \text{const.}$ ze stałym momentem (A044=00) lub zmiennym momentem (A044=01)



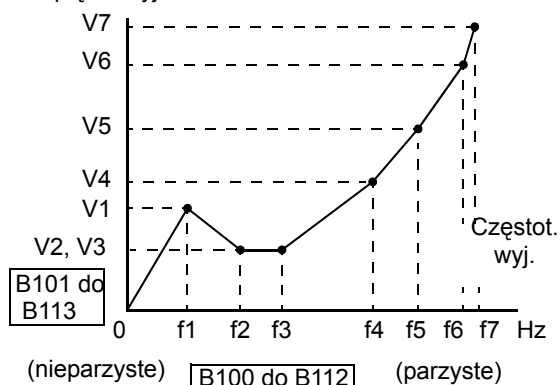
NOTATKA: Współczynnik stabilizacji H006 jest aktywny tylko przy sterowaniu skalarnym $U/f = \text{const.}$ ze stałym momentem (A044=00) lub zmiennym momentem (A044=01)

Wolna nastawa charakterystyki U/f – Wolna nastawa charakterystyki U/f dokonywana jest przez zmianę napięcia i częstotliwości dla siedmiu par określających siedem punktów charakterystyki U/f

Poszczególne punkty wolnej charakterystyki dla częstotliwości zachowują relację rosnącą $f1 \leq f2 \leq f3 \leq f4 \leq f5 \leq f6 \leq f7$. Odpowiadające punktom częstotliwości napięcie V1 do V7 nie podlega podobnej relacji (kolejne wartości napięcia mogą być mniejsze lub większe). Rysunek obok przedstawia przykładową kompletną krzywą U/f.

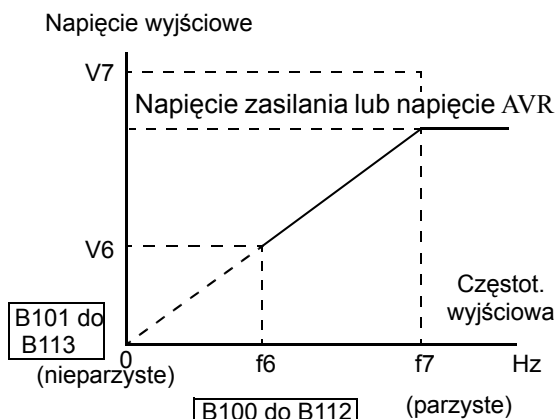
Punkt f7 (B112) staje się częstotliwością maksymalną. Dlatego zalecamy ustawienie f7 jako pierwszej wartości (wartości fabryczne f1-f7 są równe 0Hz).

Napięcie wyjściowe



NOTATKA: Wykorzystanie funkcji wolnej nastawy charakterystyki U/f czyni niedostępne inne parametry. Parametrami niedostępnymi podczas wykorzystywania funkcji wolnej nastawy U/f są: ręczne podbicie momentu (A041/A241), częstotliwość bazowa (A003/A203/A303) i częstotliwość maksymalna (A004/A204/A304). Jeśli nie wykorzystujesz wolnej nastawy U/f pozostaw parametry związane z tą funkcją na nastawach fabrycznych.

Końcowy punkt wolnej nastawy U/f - f_7/V_7 nie może być ustawiony powyżej podstawowych ograniczeń określonych dla falownika. Dla przykładu falownik nie może wygenerować wyższego napięcia niż napięcie zasilania lub napięcie AVR określone parametrem A082. Diagram obok pokazuje w jaki sposób zostaje ograniczone napięcie jeśli przekracza ono napięcie zasilania lub napięcie AVR.



Sterowanie Wektorowe i Sterowanie

Wektorowe przy 0Hz – Te algorytmy sterowania udoskonalają kontrolę momentu napędowego przy niskich prędkościach obrotowych silnika:

- Sterowanie Wektorowe – poprawia metodę sterowania U/f w zakresie od częstotliwości 0,5Hz w górę
- Sterowanie Wektorowe przy 0Hz – poprawia metodę sterowania U/f w zakresie od częstotliwości 0 do 2.5 Hz.

Obydwie metody sterowania wymagają dokonania przez falownik “autotuningu” to znaczy zapisu stałych elektrycznych silnika poprzez dokonanie pomiaru. Praca falownika na charakterystyce wektorowej (Sterowanie Wektorowe lub Sterowanie Wektorowe przy 0Hz) bez wykonanego “autotuningu” może powodować nie w pełni satysfakcjonujące działanie tego algorytmu. W rozdziale 4 omówiono sposób doboru falownika i silnika oraz nastawę parametrów stałych silnika ręcznie lub za pomocą funkcji autotuningu. Przed dokonaniem wyboru metody sterowania wektorowego przeczytaj [“Nastawy stałych silnika dla sterowania wektorowego” na stronie 4–85](#).



NOTATKA: Kiedy wybierasz metodę sterowania wektorowego nastawa częstotliwości kluczowania tranzystorów mocy parametr B083 powinna być większa niż 2.1 kHz



NOTATKA: Nie wybieraj metody sterowania wektorowego gdy falownik jednocześnie napędza dwa lub więcej równolegle połączone silniki

Sterowanie Wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym – Metoda ta wykorzystuje enkoder nabudowany na wale silnika do określenia dokładnie pozycji i prędkości wału. Odzworowanie rzeczywistej prędkości wału pozwala na dokładną kontrolę prędkości silnika nawet przy zmieniającym się obciążeniu. Do sterowania wektorowego ze sprzężeniem zwrotnym konieczne jest zainstalowanie w falownika karty sprzężenia zwrotnego 3G3AX-PG. Więcej informacji patrz [“Karty rozszerzeń” na stronie 5–5](#)

W poniższej tabeli zestawiono parametry pozwalające na kształtowanie charakterystyki momentu napędowego.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A041	Wybór metody podbijania momentu	00	ręczne podbijanie momentu	00	nie
		01	automatyczne podbijanie momentu		
A241	Wybór metody podbijania momentu, nastawa dla 2 silnika	00	ręczne podbijanie momentu	00	nie
		01	automatyczne podbijanie momentu		

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A042	Ręczne podbijanie momentu		0.0 do 20.0 (%)	1.0	tak
	Można ustawić zwiększenie momentu początkowego o wartość od 0 do 20% momentu przy $U/f=const$				
A242	Ręczne podbijanie momentu, nastawa dla 2 silnika		0.0 do 20.0 (%)	1.0	tak
	Można ustawić zwiększenie momentu początkowego o wartość od 0 do 20% momentu przy $U/f=cons$				
A342	Ręczne podbijanie momentu, nastawa dla 3 silnika		0.0 do 20.0 (%)	1.0	tak
	Można ustawić zwiększenie momentu początkowego o wartość od 0 do 20% momentu przy $U/f=cons$				
A043	Częstotliwość, przy której jest podbijany moment		0.0 do 50.0 (%)	5.0	tak
	Ustawia częstotliwość, przy której jest podbijany moment (patrz punkt A na charakterystyce 2 strony wstecz)				
A243	Częstotliwość, przy której jest podbijany moment nastawa dla 2 silnika		0.0 do 50.0 (%)	5.0	tak
	Ustawia częstotliwość, przy której jest podbijany moment (patrz punkt A na charakterystyce 2 strony wstecz)				
A343	Częstotliwość, przy której jest podbijany moment nastawa dla 3 silnika		0.0 do 50.0 (%)	5.0	tak
	Ustawia częstotliwość, przy której jest podbijany moment (patrz punkt A na charakterystyce 2 strony wstecz)				
A044	Nastawa wzorca charakterystyki U/f	00	Sterowanie stałomomentowe U/f	00	nie
	Wybór rodzaju charakterystyki U/f	01	Sterowanie zmiennomomentowe U/f		
		02	Wolna nastawa charakterystyki U/f		
		03	Sterowanie wektorowe SLV		
		04	Sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz		
		05	Sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym		
A244	Nastawa wzorca charakterystyki U/f nastawa dla 2 silnika	00	sterowanie stałomomentowe U/f	00	nie
	Wybór rodzaju charakterystyki U/f	01	sterowanie zmiennomomentowe U/f		
		02	wolna nastawa charakterystyki U/f		
		03	sterowanie wektorowe SLV		
		04	sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz		

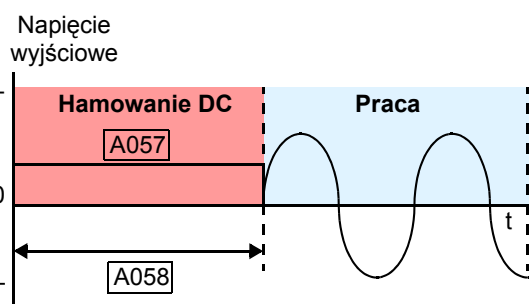
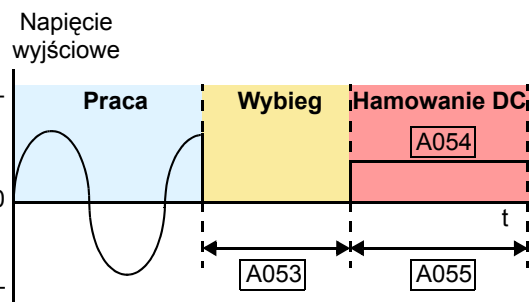
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A344	Nastawa wzorca charakterystyki U/f ,nastawa dla 3 silnika	00	sterowanie stałomomentowe U/f	00	nie
	Wybór rodzaju charakterystyki U/f	01	sterowanie zmiennomomentowe U/f		
A045	Zmiana napięcia wyjściowego	0. do 255.	100.	tak	
	Ustawia maksymalne napięcie wyjściowe falownika na charakterystyce U/f				
A046	Poziom automatycznego podbicia momentu	0. do 255.	100.	tak	
	Ustawia poziom podbicia momentu poprzez zwiększenie napięcia				
A246	Poziom automatycznego podbicia momentu, nastawa dla 2 silnika	0. do 255.	100.	tak	
	Ustawia poziom podbicia momentu poprzez zwiększenie napięcia				
A047	Poziom kompensacji poślizgu	0. do 255.	100.	tak	
	Ustawia kompensację poślizgu silnika dla automatycznego podbicia momentu				
A247	Poziom kompensacji poślizgu, nastawa dla 2 silnika	0. do 255.	100.	tak	
	Ustawia kompensację poślizgu silnika dla automatycznego podbicia momentu				

Hamowanie dynamiczne (DC)

Hamowanie dynamiczne DC wprowadza dodatkowy moment hamujący do hamującego silnika, może zapewnić również pewny postój obciążonego silnika przed ponownym rozruchem.

Podczas zatrzymania – Hamowanie dynamiczne jest szczególnie przydatne i efektywne przy niskich prędkościach, kiedy wymagany moment hamujący jest najmniejszy. Kiedy ustawisz funkcję hamowania dynamicznego, po zwolnieniu do częstotliwości wprowadzonej w parametrze A052 falownik będzie zasiliał silnik prądem stałym. Siła hamowania i czas są ustawiane przez użytkownika (parametry A054 i A055). Opcjonalnie można wprowadzić przerwę pomiędzy normalnym zwalnianiem a hamowaniem dynamicznym (pomarańczowe pole na wykresie), której czas ustawia się w parametrze A053. Wówczas falownik puści silnik wybiegiem, a dopiero po tym rozpocznie proces hamowania dynamicznego.

Podczas rozruchu – Można również przed rozpoczęciem rozruchu silnika zapewnić postój obciążonego wału silnika mającego tendencję do ruchu w przeciwnym kierunku wykorzystując hamowanie dynamiczne. Siłę hamowania i czas jego trwania określają kolejno parametry A057 i A058. Z efektem wymuszenia ruchu wału silnika w przeciwnym kierunku mamy często do czynienia w przypadku wentylatorów pracujących w kanałach wentylacyjnych, kiedy powietrze zwrotne może powodować blokadę



falownika wywołaną działaniem zabezpieczenia nadprądowego. W takim przypadku hamowanie dynamiczne pozwala zatrzymać wał silnika i rozpocząć właściwy rozruch wentylatora. Więcej informacji patrz "Funkcja pauzy przed rozruchem" na stronie 3-24

Możesz skonfigurować falownik tak aby hamowanie dynamiczne było aktywne tylko podczas rozruchu, tylko podczas zatrzymywania lub zarówno podczas rozruchu jak i zatrzymywania silnika. Siła hamowania (0–100%) jest ustawiana oddzielnie dla hamowania przy rozruchu i hamowania przy zatrzymywaniu silnika.

Są dwie metody uaktywniania hamowania dynamicznego:

1. **Wewnętrzne** – poprzez zmianę nastawy parametru A051=01. Falownik automatycznie rozpocznie hamowanie dynamiczne w zależności od skonfigurowania podczas zatrzymywania (od ustawianego poziomu częstotliwości), podczas rozruchu lub zarówno podczas rozruchu jak i zatrzymywania
2. **Zewnętrzne** – poprzez wykorzystanie programowalnych zacisków wejściowych. Ustaw kod 7 [DB] (więcej informacji patrz "[Funkcja hamowania dynamicznego DC](#)" na stronie 4-22 w jednym z programowalnych zacisków wejściowych. W momencie wpisania funkcji [DB] pod zacisk listwy sterowniczej nastawa parametru A051 jak również nastawy czasów trwania hamowania A055 i A058 są ignorowane. Nastawy siły hamowania A054 i A057 mają zastosowanie. Za pomocą parametru A056 wybierz metodę hamowania dynamicznego z wykorzystaniem funkcji listwy zaciskowej [DB].
 - a. **Reakcja na poziom sygnału** – Kiedy sygnał [DB] jest aktywny falownik przeprowadza hamowanie dynamiczne niezależnie od tego czy falownik jest w trybie biegu czy w trybie postoju. Czas trwania hamowania stałoprądowego pokrywa się z czasem przez jaki aktywny jest sygnał [DB] na listwie zaciskowej.
 - b. **Reakcja na zbocze narastające** – Kiedy następuje przełączenie sygnału [DB] ze stanu niskiego WYŁ (OFF) w stan wysoki ZAŁ (ON) i falownik jest w trybie biegu (wydana komenda RUN) to rozpoczyna się hamowanie dynamiczne. Hamowanie to trwa tylko do momentu zatrzymania się silnika. Po zatrzymaniu się silnika zmiana stanu sygnału [DB] z niskiego na wysoki jest ignorowana. Dlatego nie używaj metody "reakcji na zbocze narastające" gdy po zatrzymaniu silnika konieczne jest przytrzymanie jego wału przed kolejnym rozruchem.

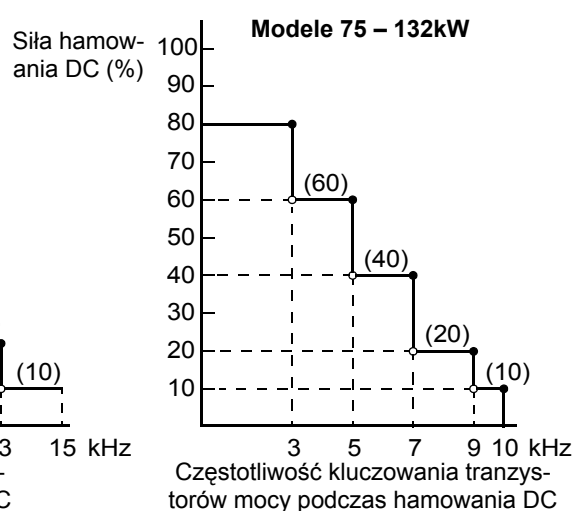
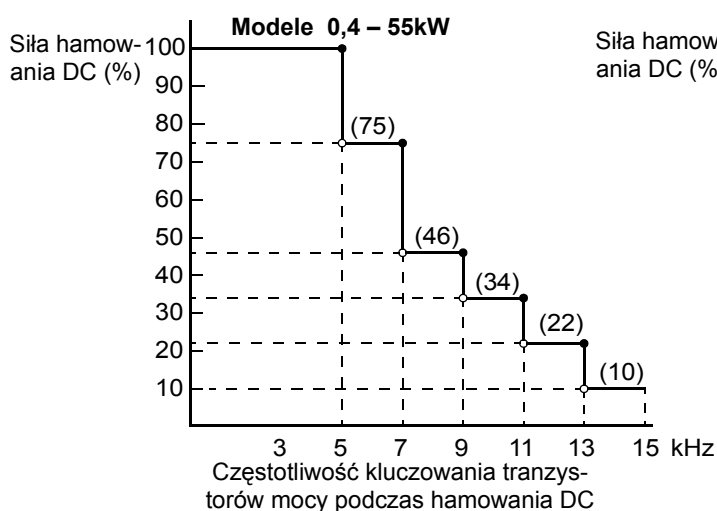


UWAGA: Wykorzystując hamowanie dynamiczne zwróć uwagę na czas jego trwania. W procesie tym wydzielą się dużo ciepła i można uszkodzić silnik. Dlatego też powinno się stosować silniki z termistorami i podłączać je do wejść termistorowych falownika. Falownik będzie wówczas stanowił zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem. (szczegóły patrz "[Funkcja termistora](#)" na stronie 4-30)

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu nis WYS
A051	Hamowanie dynamiczne DC	00	niedostępne	00	nie
		01	dostępne		nie
		02	hamowanie tylko od ustawionej częstotliwości (w A052)		nie
A052	Częstotliwość hamowania dynamicznego DC		0.00 do 99.9 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	0.50	nie
	Częstotliwość, od której falownik rozpocznie hamowanie dynamiczne podczas zatrzymywania.				nie

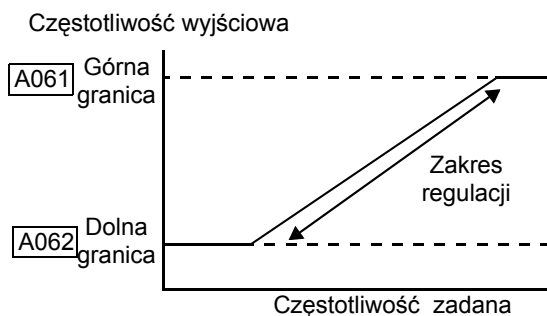
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu nis WYS
A053	Czas oczekiwania do rozpoczęcia hamowania dynamicznego DC		0.0 do 5.0 (sekund)	0.0	nie
	Opóźnienie pomiędzy osiągnięciem częstotliwości hamowania dynamicznego DC A052 lub pojawieniem się sygnału [DB] a rozpoczęciem hamowania dynamicznego				nie
A054	Siła hamowania DC podczas zatrzymywania		0. do 100. (%) (0,4 do 55kW) 0 do 80 (%) (75 do 132 kW)	0.	nie
	Ustawia siłę hamowania dynamicznego				nie
A055	Czas trwania hamowania DC podczas zatrzymywania		0.0 do 60.0 (sekund)	0.0	nie
	Ustawia czas hamowania dynamicznego podczas zatrzymywania				nie
A056	Wybór sposobu hamowania dynamicznego dla metody zewnętrznej (z wykorzystaniem funkcji listwy sterowniczej [DB])	00	reakcja na zbocze narastające	01	nie
		01	reakcja na poziom sygnału		
A057	Siła hamowania DC podczas rozruchu		0. do 100. (%)	0.	nie
	Ustawia siłę hamowania dynamicznego				
A058	Czas trwania hamowania DC podczas rozruchu		0.0 do 60.0 (sekund)	0.0	nie
	Ustawia czas hamowania dynamicznego podczas rozruchu				
A059	Częstotliwość kluczkowania tranzystorów mocy podczas hamowania DC		0.5 do 15 (kHz) (0,4 do 55kW) 0.5 do 10 (kHz) (75 do 132 kW)	5.0	nie
				3.0	

Derating podczas hamowania dynamicznego DC– Falownik posiada osobną częstotliwość kluczkowania tranzystorów mocy podczas hamowania dynamicznego DC nastawianą w parametrze A059 (nie mylić z częstotliwością kluczkowania tranzystorów mocy podczas napędzania silnika - parametr B083). Maksymalna dostępna siła hamowania dynamicznego DC zmniejsza się ze wzrostem częstotliwości kluczkowania tranzystorów mocy podczas hamowania DC patrz diagramy poniżej..



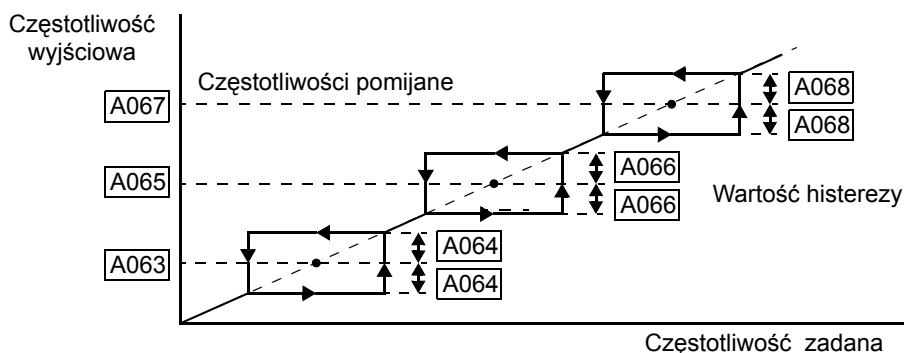
Funkcje ograniczania zakresu częstotliwości

Ograniczenia częstotliwości – Górna i dolna granica zakresu regulowanej prędkości może być narzucona przez użytkownika. Falownik będzie pracował wówczas jedynie w tym zakresie częstotliwości, niezależnie od sygnałów zadających. Dolną granicę można ustawić na wartość większą od zera (tak jak pokazano na rys.), natomiast górna granica nie może przekraczać częstotliwości znamionowej silnika oraz napędzanej maszyny. Nastawa częstotliwości maksymalnej (A004/A204) ma pierwszeństwo przed górną granicą regulacji częstotliwości (A061/A261)



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A061	Górna granica regulacji częstotliwości	0.00	Nastawa niedostępna	0.00	nie
	Ustawia górny limit częstot. wyjściowej mniejszej niż częstot. maksymalna (A004)	>0.50	Nastawa dostępna w zakresie: 0.50 do 400.0 (Hz)		nie
A261	Górna granica regulacji częstotliwości, nastawa dla 2 silnika	0.00	Nastawa niedostępna	0.00	nie
	Ustawia górny limit częstot. wyjściowej mniejszej niż częstot. maksymalna (A004)	>0.50	Nastawa dostępna w zakresie: 0.50 do 400.0 (Hz)		nie
A062	Dolna granica regulacji częstotliwości	0.00	Nastawa niedostępna	0.00	nie
	Ustawia dolną granicę regulowanej częstotliwości, większej od zera do częstotliwości górnej granicy	>0.50	Nastawa dostępna w zakresie: 0.50 do 400.0 (Hz)		nie
A262	Dolna granica regulacji częstotliwości, nastawa dla 2 silnika	0.00	Nastawa niedostępna	0.00	nie
	Ustawia dolną granicę regulowanej częstotliwości, większej od zera do częstotliwości górnej granicy	>0.50	Nastawa dostępna w zakresie: 0.50 do 400.0 (Hz)		nie

Przeskok częstotliwości zabronionej – Niektóre silniki oraz napędzane maszyny przy pewnych częstotliwościach mogą wpadać w rezonans, co może prowadzić do ich uszkodzenia. Falownik pozwala na wprowadzenie trzech przedziałów częstotliwości zabronionych, które będą omijane podczas przyspieszania i zwalniania.



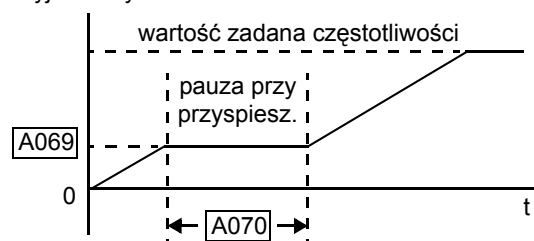
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A063 A065 A067	Częstotliwość zabroniona (punkt centralny)	0.00 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
	Można zdefiniować do trzech częstotliwości (środek przedziału zabronionego) omijanych przez falownik przy regulacji prędkości			nie
A064 A066 A068	Szerokość pasma zabronionego	Zakres: 0.0 do 10.0 Hz	0.50	nie
	Definiuje szerokość pasma zabronionego od częstotliwości środkowej zdefiniowanej w A063, A065, A067			nie

Funkcja pauzy podczas przyspieszania

Funkcja pauzy podczas przyspieszania może być użyta do ograniczenia zjawiska blokowania się falownika na skutek generowania się dużego prądu silnika spowodowanego dużą inercją masy wirującej. Funkcją tą wprowadza się pauzę czyli wstrzymanie rozruchu. Dla funkcji tej określa się częstotliwość przy której wprowadzana jest pauza (A069) i czas trwania pauzy (A070).

Pauzy podczas przyspieszania może być użyć również jako narzędzie przeciwdziałające zjawisku cofania się wału silnika na skutek dużego obciążenia w momencie gdy falownik jest w trybie zatrzymania. Będąc w trybie zatrzymania rozpoczęcie rozruchu może spowodować przy dużej masie wirującej obciążenia blokowanie się falownika z błędem nadprądowym. Dzięki tej funkcji można utrzymywać częstotliwość i napięcie wyjściowe na bardzo niskim poziomie dostatecznie długo by zatrzymać wał silnika i rozpocząć rozruch we właściwym kierunku. Patrz również [“Hamowanie dynamiczne \(DC\)” na stronie 3–21](#).

Częstotliwość wyjściowy



Konfigurowanie parametrów napędu

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A069	Pauza podczas przyspieszania-nastawa częstotliwości	0.00 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
A070	Pauza podczas przyspieszania-nastawa czasu trwania	0.0 do 60.0 (sekund)	0.0	nie

Regulator PID

Falownik posiada zaimplementowany regulator PID, co pozwala na optymalne sterowanie napędem ze sprzężeniem zwrotnym. Zastosowanie sprzężenia zwrotnego i regulatora pozwala uzyskać żądane parametry napędu zarówno w stanach dynamicznych jak i statycznych niezależnie od zmian obciążenia układu. Sprzężenie zwrotne realizowane jest za pomocą wejścia analogowego poprzez wprowadzenie z przetwornika (sygnału napięciowego lub prądowego) wielkości charakteryzującej regulowany proces.

- Parametr A075 - to stała skalująca wartość sygnału sprzężenia zwrotnego do poziomu sygnału zadanego.
- Użytkownik wprowadza nastawy wszystkich parametrów regulatora PID (współczynnik wzmocnienia, czas zdwojenia (całkowania), czas wyprzedzenia (różniczkowania)).
- Pod jeden z zacisków wejściowych listwy sterowniczej można przypisać funkcję Wyłączenie regulatora PID (kod 23). Gdy zacisk z przypisanym kodem 23 jest aktywny, to regulator PID jest wyłączony (patrz ["Zestawienie funkcji wejść cyfrowych listwy sterującej"](#) na stronie 3–60)
- Szczegóły patrz rozdział ["Regulator PID"](#) na stronie 4–93.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A071	Regulator PID	00	regulator PID nieaktywny	00	nie
		01	regulator PID aktywny		nie
		02	regulator PID aktywny PID z odwróconą charakterystyką regulacji (praca w dwóch kierunkach obrotów)		nie
A072	Współczynnik wzmocnienia regulatora	—	0.2 do 5.0	1.0	tak
A073	Czas zdwojenia (całkowania)	—	0.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekundy)	1.0	tak
A074	Czas wyprzedzenia (różniczkowania)	—	0.01 do 99.99, 100.0 (sekundy)	0.0	tak
A075	Współczynnik skalowania sygnału sprzężenia zwrotnego)	—	0.01 do 99.99, 100.0 (sekundy)	1.00	nie
	Mnożnik zmiennej procesowej, wprowadzanej w sprzężeniu zwrotnym. Pozwala dobrać poziom sygnału sprzężenia do sygnału zadanego.				nie
A076	źródło sygnału sprzężenia zwrotnego	00	zacisk [OI] listwy sterującej (sygnał prądowy)	00	nie
	Ustala źródło sygnału sprzężenia zwrotnego	01	zacisk [O] listwy sterującej (sygnał napięciowy)		nie
		02	port komunikacyjny RS485		nie
		03	wejście impulsowe z karty sprzężenia zwrotnego		nie
		10	wynik obliczeń		nie
A077	Znak przyrostu sygnału sprzężenia zwrotnego	00	PID= SP – PV (dodarni)	00	nie
	Dwie nastawy	01	PID = –(SP – PV) (ujemny)		nie
A078	Poziom ograniczenia regulacji sygnału wyjściowego regulatora PID	—	Zakres od 0.0 do 100.0	0.0	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A079	Sygnał dodawany do sygnału wyjściowego regulatora PID	00	nieaktywna	00	nie
		01	zacisk [O] listwy sterującej (sygnał napięciowy)		nie
		02	zacisk [OI] listwy sterującej (sygnał prądowy)		nie
		03	zacisk [O2] listwy sterującej (sygnał napięciowy)		nie



NOTATKA: Parametr A073 jest czasem całkowania T_i a nie stałą całkowania $K_i=1/T_i$. Kiedy wprowadzisz wartość A073 = 0, zablokujesz część całkującą regulatora.

Funkcja automatycznej regulacji napięcia (AVR)

Funkcja automatycznej regulacji napięcia, zapewnia stałą amplitudę napięcia wyjściowego falownika, niezależnie od wahań i zmian napięcia zasilania. Napięcie wyjściowe falownika, nigdy nie będzie wyższe od napięcia zasilającego. Kiedy wykorzystujesz tę funkcję, upewnij się, że dobrze ustawiłeś klasę napięcia zasilania silnika.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A081	Funkcja AVR	00	włączona funkcja AVR	02	nie
	zapewnia stałą amplitudę napięcia wyjściowego falownika	01	wyłączona funkcja AVR		
		02	włączona funkcja AVR za wyjątkiem zwalniania		
A082	Nastawa poziomu napięcia silnika dla AVR	—	Falowniki klasy 200V: 200/215/220/230/240 (V) Falowniki klasy 400V:: 380/400/415/440/460/480 (V)	200/400	nie

Tryb oszczędzania energii/ Samodopasowanie czasu przysp./zwaln.

Tryb oszczędzania energii – Działanie tej funkcji polega na dostarczeniu do silnika minimalnie wymaganej energii nie powodując przy tym obniżenia się częstotliwości wyjściowej poniżej wartości zadanej. Funkcja ta przynosi największe efekty gdy falownik pracuje na charakterystyce zmiennomomentowej z pompą lub wentylatorem. Parametr A085=01 uaktywnia tryb pracy z oszczędzaniem energii, A086 ustawia sposób jej działania. Przy nastawie A086=0.0 mamy wolny czas reakcji tej funkcji ale dużą dokładność, przy nastawie 100 mamy szybki czas reakcji ale małą dokładność.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A085	Wybór funkcji :Tryb oszczędzania energii/Samodopasowanie czasu przysp./zwaln.	00	praca normalna	00	nie
		01	tryb oszczędzania energii		nie
		02	Samodopasowanie czasu przyspieszania/zwalniania		nie
A086	Nastawa szybkości reakcji/ dokładność dla trybu oszczędzania energii	—	0.0 do 100 (sekundy)	50.0	tak

Samodopasowanie czasu przyspieszania/zwalniania – Funkcję tę uaktywnia się poprzez nastawę parametru A085=02. Wykorzystując logikę "rozmytą" czas przyspieszania i zwalniania silnika jest optymalnie dopasowywany w czasie rzeczywistym do zmieniającego się warunków obciążenia i inercji układu w taki sposób aby nie przekroczyć maksymalnego dopuszczalnego prądu falownika. W czasie działania tej funkcji ustawiane są możliwie krótkie czasy przyspieszania i zwalniania nie przyczyniające się jeszcze do blokowania falownika z błędami nadprądowymi i nadnapięciowymi (kontrola poziomu prądu i napięcia pośredniego DC).



NOTATKA: W czasie działania funkcji samodopasowanie czasu przyspieszania/zwalniania nastawy czasów przyspieszania i zwalniania (F002 i F003) są ignorowane.

Czas przyspieszania dla funkcji samodopasowania czasu przyspieszania/zwalniania jest tak dopasowywany by prąd silnika był utrzymywany na poziomie, który nie powoduje zadziałania zabezpieczeń falownika nastawianych w parametrach B021/B024, B022/B025 i B023/B026. Jeśli zabezpieczenie przeciążeniowe jest nieaktywne to limit prądu dla funkcji samodopasowania czasu przyspieszania/zwalniania wynosi 150% prądu znamionowego falownika.

Czas zwalniania dla funkcji samodopasowania czasu przyspieszania/zwalniania jest tak dopasowywany by napięcie na szynie DC utrzymywane było na poziomie nie powodującym blokady falownika z powodu błędów nadnapięciowych (poziom 358V dla klasy 200V i 770V dla klasy 400V).



NOTATKA: Nie wykorzystuj funkcji samodopasowania czasu przyspieszania/zwalniania (A085=02) gdy twoja aplikacja:

- wymaga stałych czasów przyspieszania i zwalniania
 - inercja obciążenia jest 20 razy większa od inercji samego silnika
 - używana jest jednostka hamująca zewnętrzna lub wewnętrzna
 - używana jest charakterystyka sterowania wektorowego (nastawy A044 = 03, 04, lub 05).
- Funkcja ta działa poprawnie jedynie na charakterystyce skalarnej U/f



NOTATKA: jeśli obciążenie przekracza możliwości znamionowe falownika czas przyspieszania może ulec wydłużeniu..



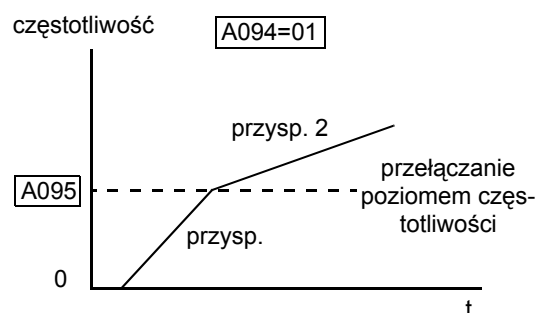
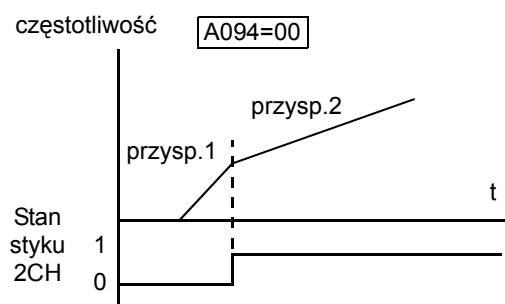
NOTATKA: jeśli falownik jest o jeden rząd mocy większy od napędzanego silnika uaktywnij funkcję zabezpieczenia przeciążeniowego (parametry B021/B024) i ustaw poziom tego zabezpieczenia (B022/B025) na 1.5 razy większą niż prąd znamionowy silnika.



NOTATKA: Czasy przyspieszania i zwalniania będą się zmieniać w zależności zmiany warunków obciążenia silnika.

Drugi zestaw czasów przyspieszania i zwalniania

Falowniki RX mają możliwość ustawienia dwóch zestawów czasów przyspieszania i zwalniania. Dzięki tej funkcji można w czasie Biegu układu wywołać drugi zestaw nastaw bez potrzeby przestrajania urządzenia. Kiedy falownik standardowo pracuje z nastawami czasów przyspieszania F002 oraz zwalniania F003, można wywołać drugi zestaw nastaw (A092 -drugi czas przyspieszania, A093 -drugi czas zwalniania) : od chwili osiągnięcia zdefiniowanej częstotliwości lub poprzez zamknięcie styku [2CH] na liście sterującej. Dla drugiego i trzeciego silnika jest również definiowany osobny drugi zestaw czasów. Wybór metody przełączania pomiędzy zestawami czasów dokonywany jest w parametrze A094. Pamiętaj, że drugi zestaw czasów nie odnosi się tylko do nastaw drugiego silnika!!



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A092	Drugi czas przyspieszania		0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekundy)	15.0	tak
	Czas trwania drugiej części przyspieszania				
A292	Drugi czas przyspieszania, nastawa dla 2 silnika		0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekundy)	15.0	tak
	Relatywny czas trwania drugiej części przyspieszania, nastawa dla 2 silnika				
A392	Drugi czas przyspieszania, nastawa dla 3 silnika		0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekundy)	15.0	tak
	Relatywny czas trwania drugiej części przyspieszania, nastawa dla 3 silnika				
A093	Drugi czas zwalniania	—	0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekundy)	15.0	tak
	Relatywny czas trwania drugiej części zwalniania				
A293	Drugi czas zwalniania, nastawa dla 2 silnika	—	0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekundy)	15.0	tak
	Relatywny czas trwania drugiej części zwalniania, nastawa dla 2 silnika				
A393	Drugi czas zwalniania, nastawa dla 3 silnika	—	0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekundy)	15.0	tak
	Relatywny czas trwania drugiej części zwalniania, nastawa dla 3 silnika				tak
A094	Wybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania	00	styk 2CH listwy sterującej	00	nie
		01	poziom częstotliwości przełączającej		
		02	przy zmianie kierunku obrotów		
A294	Wybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania, nastawa dla 2 silnika	00	styk 2CH listwy sterującej	00	nie
		01	poziom częstotliwości przełączającej		
		02	przy zmianie kierunku obrotów		
A095	Poziom częstotliwości przełączającej czas przyspieszania		0.00 do 400.0 (Hz)	0.0	nie
	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas przyspieszania				
A295	Poziom częstotliwości przełączającej czas przyspieszania, nastawa dla 2 silnika		0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	0.0	nie
	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas przyspieszania nastawa dla 2 silnika				
A096	Poziom częstotliwości przełączającej czas zwalniania		0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	0.0	nie
	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas zwalniania,				
A296	Poziom częstotliwości przełączającej czas zwalniania		0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	0.0	nie
	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas zwalniania, nastawa dla 2 silnika				



NOTATKA: Jeżeli ustawisz zbyt krótkie pierwsze czasy przyspieszania i zwalniania (mniejsze od 1.0 sekundy) falownik może nie zdążyć przełączyć na drugi zestaw czasów przed osiągnięciem częstotliwości końcowej. W tym przypadku falownik wydłuży czas przyspieszania/zwalniania aby zdążyć przełączyć nastawy na drugi zestaw czasów.

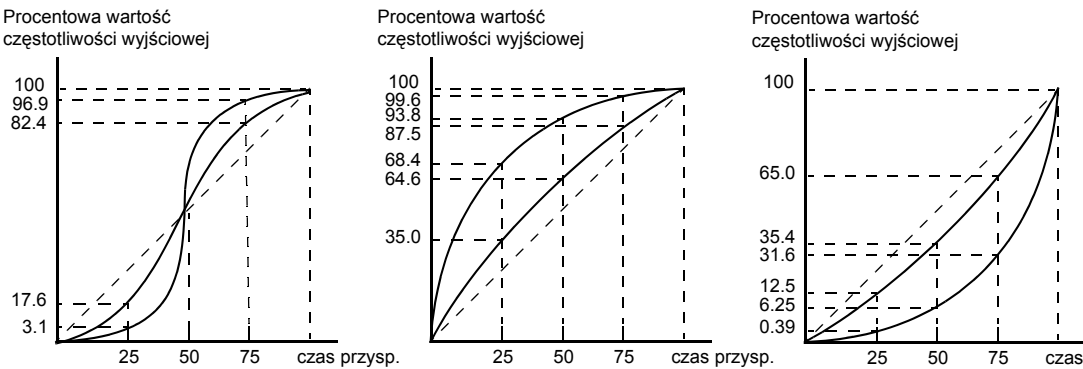
Charakterystyki Przyspieszania/Zwalniania

Standardowa charakterystyka przyspieszania/zwalniania jest liniowa. Falownik ma również możliwość pracy wg charakterystyki typu “S”, “U” i “odwrócone U” (patrz wykresy). Funkcja ta jest przydatna w napędach o obciążeniu zmiennym w zależności od obrotów. Ustawienia krzywych przyspieszania i zwalniania są wprowadzane niezależnie za pomocą parametrów: A097 (przyspieszanie), A098 (zwalnianie)..

nastawa	00	01	02	03
krzywa	Liniowa	typu “S”	typu “U”	typu “odwrócone U”
Przyspieszanie A97	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>
Zwalnianie A98	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>	<p>Częstotliwość wyjściowa</p> <p>Czas</p>
Typowe zastosowania	Liniowa charakterystyka przyspieszania/zwalniania jest ogólnego przeznaczenia	Do zmniejszenia szarpnięć podczas przy rozruchu/zatrzymaniu przy windach, taśmociągach	Aplikacje gdzie stosowane jest zwijanie materiału który musi być odpowiednio napięty	

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A097	Wybór charakterystyki przyspieszania	00	liniowa	00	nie
	Wybór charakterystyki przyspieszania dla pierwszego i drugiego czasu przyspieszania	01	typu “S”		
		02	typu “U”		
		03	typu “odwrócone U”		
		04	typu “dźwigowe S”		
A098	Wybór charakterystyki zwalniania	00	liniowa	00	nie
	Wybór charakterystyki zwalniania dla pierwszego i drugiego czasu zwalniania	01	typu “S”		
		02	typu “U”		
		03	typu “odwrócone U”		
		04	typu “dźwigowe S”		

Dla każdego z typów krzywych charakterystyki przyspieszania/zwalniania możliwe jest ustawienie stopnia odchylenia od charakterystyki liniowej. Służą do tego parametry A131(dla przyspieszania) i A132 (dla zwalniania). Wykresy poniżej przedstawiają procentowe odchylenia poszczególnych krzywych (wartości wyjściowe częstotliwości) dla trzech wybranych punktów 25%, 50% i 75% wartości ustawionej czasu przyspieszania .



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A131	Stopień odchylenia krzywej przyspieszania	01 ...	najmniejsze odchylenie	02	nie
	Ustawia się stopień odchylenia od prostej krzywej przyspieszania	10	największe odchylenie		nie
A132	Stopień odchylenia krzywej zwalniania	01 ...	najmniejsze odchylenie	02	nie
	Ustawia się stopień odchylenia od prostej krzywej zwalniania	10	największe odchylenie		nie

Funkcje rozszerzone wejść analogowych

Ustawienia zakresu wejścia – Parametry w poniższej tabeli pomagają dopasować charakterystykę wejściową do analogowego wejścia prądowego[OI] lub napięciowego [O2]. Kiedy zadajesz częstotliwość wyjściową falownika poprzez analogowe wejście prądowe [OI] lub napięciowe [O2] , te parametry dostrajają zakres początkowej i maksymalnej prędkości silnika do zadawanych poziomów prądu lub napięcia. Opis charakterystyk znajduje się w [“Wejścia analogowe i funkcje dodatkowe” na stronie 3–12](#).

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A101	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego prądowego OI	—	0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	00.0	nie
	Ustawia częstotliwość wyjściową dla dolnej granicy zadawanego sygnału prądowego				
A102	Nastawa częstot. końcowej sygnału analogowego prądowego OI	—	0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	00.0	nie
	Ustawia częstotliwość wyjściową dla górnej granicy zadawanego sygnału prądowego				

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A103	Ustalenie poziomu sygnału analogowego prądowego OI odpowiadającego częstot. początkowej	—	0 do 100%	20.	nie
	Ustawia dolny próg prądu wejścia analogowego				
A104	Ustalenie poziomu sygnału analogowego prądowego OI odpowiadającego częstot. końcowej	—	0 do 100%	100.	nie
	Ustawia górny poziom prądu podawanego na wejście analogowe				
A105	Ustalenie sposobu startu falownika dla sygnału analogowego prądowego OI	00	zadaje wartość początkową z parametru A101	00	nie
		0 I	wartość początkowa 0Hz		
A111	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego napięciowego O2	—	-400. do -100. (Hz) -99.9 do 0.00 (Hz) 0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
	Ustawia częstotliwość wyjściową dla dolnej granicy zadawanego sygnału napięciowego O2				
A112	Nastawa częstot. końcowej sygnału analogowego napięciowego O2	—	-400. do -100. (Hz) -99.9 do 0.00 (Hz) 0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
	Ustawia częstotliwość wyjściową dla górnej granicy zadawanego sygnału prądowego				
A113	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego O2 odpowiadającego częstot. początkowej	—	-100. do progu ustawian- rgi w A114 (%)	-100.	nie
	Ustawia dolny próg napięcia wejścia analogowego				
A114	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego O2 odpowiadającego częstot. końcowej	—	od progu ustawianego w A113 do 100. (%)	100.	nie
	Ustawia górny poziom napięcia podawanego na wejście analogowe				

Operacje na sygnałach analogowych/ Dodawanie częstotliwości

Operacje na sygnałach analogowych – Falownik może wykonywać operacje matematyczne na dwóch sygnałach wejściowych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie). Funkcja ta jest w wielu aplikacjach bardzo przydatna. Można wykorzystać wynik operacji matematycznej

do zadania częstotliwości (ustaw A001=10) lub jako sygnału sprzężenia zwrotnego do regulatora PID (ustaw A075=03).

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A141	Wybór sygnału A dla funkcji operacji na sygnałach zadających częstot.	00	panel cyfrowy (A020/A220/A320)	02	nie
		01	potencjometr panelu (jeśli jest)		
		02	wejście [O]		
		03	wejście [OI]		
		04	port komunikacyjny		
		05	karta rozszerzenia , gniazdo 1		
		06	karta rozszerzenia, gniazdo 2		
		07	Wejście impulsowe z karty sprzężenia zwrotnego		
A142	Wybór sygnału B dla funkcji operacji na sygnałach zadających częstot.	00	panel cyfrowy (A020/A220/A320)	03	nie
		01	potencjometr panelu (jeśli jest)		
		02	wejście [O]		
		03	wejście [OI]		
		04	port komunikacyjny		
		05	karta rozszerzenia , gniazdo 1		
		06	karta rozszerzenia, gniazdo 2		
		07	Wejście impulsowe z karty sprzężenia zwrotnego		
A143	Rodzaj operacji dokonywanej na dwóch sygnałach zadających częstot.	00	ADD (A+ B)	00	nie
	Wybór operacji matematycznej wykonywanej na wartości z wejścia A (A141) i wejścia B (A142)	01	SUB (A- B)		
		02	MUL (Ax B)		
A145	Częstotliwość dodawana do zadanej	—	0.00 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
A146	Znak częstotliwości dodawanej	00	Plus (dodaje wartość z A145 do zadanej częstot. wyj.)	00	nie
		01	Minus (odejmuje wartość z A145 od zadanej częstot. wyj.)		

Krzywe przysp./zwaln. typu dźwigowego

Parametry A150 do A153 wpływają na pochylenie krzywych przyspieszania i zwalniania dla charakterystyki typu "dźwigowe S".

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A150	Stopień odchylenia 1 charakterystyki "dźwigowe S" dla przyspieszania	0. do 50. (%)	25.	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
A151	Stopień odchylenia 2 charakterystyki “dźwigowe S” dla przyspieszania	Zakres 0. do 50.	25.	nie
A152	Stopień odchylenia 1 charakterystyki “dźwigowe S” dla zwalniania	Zakres 0. do 50.	25.	nie
A153	Stopień odchylenia 2 charakterystyki “dźwigowe S” dla zwalniania	Zakres 0. do 50.	25.	nie

Grupa “B”: Funkcje Uzupełniające

Funkcje i parametry grupy “B” dostrajają falownik w aspektach mniej znaczących ale bardzo użytecznych do silnika i całej aplikacji.

Automatyczne przywracanie rozkazu ruchu (restart)

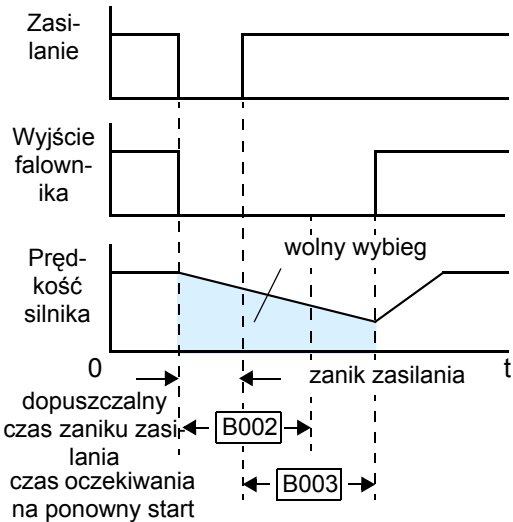
Nastawa parametru automatycznego przywracania rozkazu ruchu, określa zachowanie falownika po włączeniu zasilania w przypadku wcześniejszego zaniku. Dostępne cztery nastawy tego parametru pozwalają dostroić zachowanie układu odpowiednio do aplikacji. Falownik pozwoli na automatyczne wykonanie uruchomienia silnika w zależności od liczby zadziałania zabezpieczeń:

- przeciążeniowego silnika, ponowny rozruch do 3 razy
- nadnapięciowego, ponowny rozruch do 3 razy
- podnapięciowego, ponowny rozruch do 16 razy

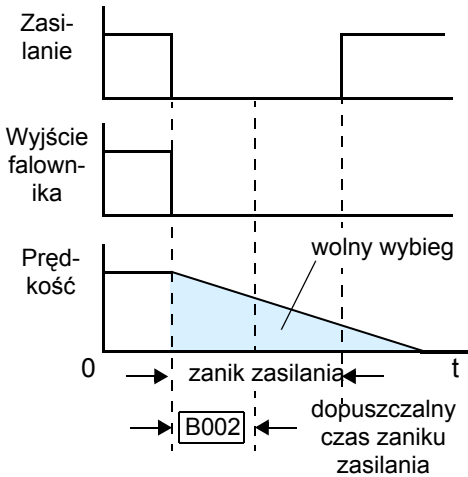
Kiedy falownik osiągnie maksymalną liczbę restartów (3 lub 16), przed dopuszczeniem do dalszej musisz go zresetować. Bez resetu ponowne załączenie napięcia po zaniku nie spowoduje automatycznego podania rozkazu ruchu.

W pozostałych parametrach dot. restartu definiuje się poziom zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego oraz czas przerwy pomiędzy załączeniem napięcia a rozruchem. Właściwe ustawienie tych parametrów zależy od właściwości danej aplikacji, od tego czy falownik może przeprowadzić automatyczny rozruch bezpiecznie dla obsługi i całego układu.

Zanik zasilania < dopuszczalny czas zaniku zasilania (B002) - falownik powraca do dalszej pracy



Zanik zasilania > dopuszczalny czas zaniku zasilania (B002) - blokada falownika



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B001	Sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu	00	zablokowanie falownika	00	nie
		01	rozruch od 0Hz		
		02	lotny start		
		03	lotny start, po którym nastąpi wyhamowanie silnika oraz zablokowanie falownika		
		04	aktywny lotny start		

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B002	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania.		0.3 do 25.0 (sekund)	1.0	nie
	Ustawia dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania, który nie będzie powodował zablokowania falownika. Jeśli zanik napięcia zasilania trwa dłużej niż w tej nastawie, falownik zablokuje się z błędem podnapięciowym nawet jeśli wybrana jest opcja automatycznego rozruchu po zaniku napięcia zasilania. Jeśli zanik zasilania będzie krótszy niż wnastawiony tym parametrze, falownik podejmie próbę ponownego rozruchu				
B003	Czas oczekiwania na ponowny start falownika		0.3 do 100 (sekund)	1.0	nie
	Ustawia czas pomiędzy przywróceniem napięcia zasilania a ponownym startem falownika				
B004	Blokada przy zaniku zasilania lub przy stanie podnapięciowym	00	nieaktywna	00	nie
		01	aktywna		
		02	niedostępna na postoju i w trakcie zatrzymywania silnika		
B005	Liczba dopuszczalnych rozruchów po błędzie przy zaniku napięcia zasilania/ stanie nadnapięciowym	00	do 16 rozruchów	00	nie
		01	nieograniczona liczba ponownych rozruchów		
B006	Reakcja falownika na zanik fazy	00	nieaktywna – przy zaniku fazy falownik się nie blokuje	00	nie
		01	aktywna – przy zaniku fazy falownik blokuje się		
B007	Częstotliwość od której następuje "lotny start"		0.00 do 99.99 (Hz) 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
	Kiedy częstotliwość podczas wybiegu jest mniejsza niż ustawiona wartość, następuje ponowny start od 0 Hz				
B008	Sposób ponownego rozruchu po błędzie zasilania	00	po błędzie zasilania zawsze rozruch	00	nie
		01	rozruch od 0 Hz		
		02	lotny start		
		03	lotne odczytanie częstotliwości od której nastąpi wyhamowanie silnika oraz zablokowanie falownika		
		04	aktywny lotny start		
B009	Liczba dopuszczalnych rozruchów po stanie podnapięciowym	00	do 16 rozruchów	00	nie
		01	nieograniczona liczba ponownych rozruchów		
B010	Liczba ponownych rozruchów po błędzie nadnapięciowym lub nadprądowym		1 do 3 (razy)	3	nie
B011	Czas oczekiwania na ponowny start falownika po błędzie zasilania		0.3 do 100.0 (sekund)	1.0	nie



UWAGA: Kiedy występuje zanik fazy następuje wzrost prądu, który może przyczynić się do skrócenia użytkowania kondensatorów mocy i uszkodzenia mostka prostowniczego. Falownik

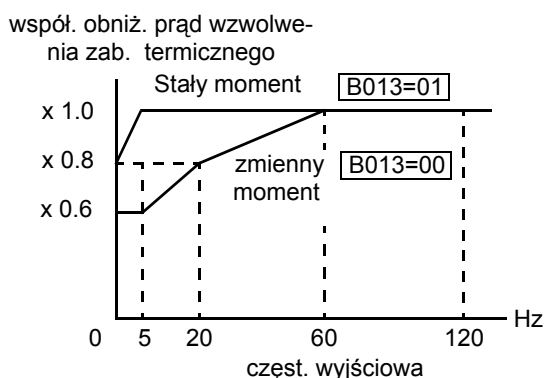
jest szczególnie narażony na uszkodzenie gdy zanik fazy wystąpi podczas jego pracy z obciążeniem. Dlatego zawsze zwracaj uwagę na nastawę parametru B006.

Zabezpieczenie termiczne

Zabezpieczenie termiczne wykrywa stan przeciążenia falownika i silnika i zabezpiecza przed uszkodzeniem wynikającym ze zbyt dużych prądów, a zatem w rezultacie ze zbyt dużej wydzielanej temperatury. W falowniku ustawia się charakterystyki zabezpieczenia termicznego w zależności od przewidywanego rodzaju obciążenia silnika.

W parametrze B013 ustaw charakterystykę momentu wyjściowego dopasowaną do obciążenia. To pozwoli falownikowi wykorzystać najlepszą charakterystykę zabezpieczenia dla Twojego układu.

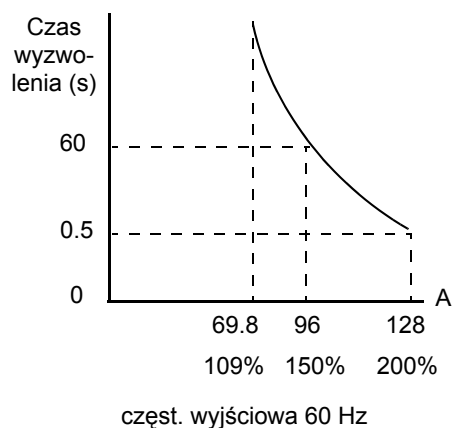
Moment wytworzony na wale jest proporcjonalny do prądu silnika, który jest proporcjonalny do wydzielanego ciepła. Ustaw próg zadziałania zabezpieczenia (parametr B012), wyrażony w procentach prądu znamionowego falownika (zakres nastaw: od 20% do 100%). Kiedy prąd przekroczy wartość ustawioną falownik zostanie zablokowany (z czasem opóźnienia patrz wykres niżej), a na wyświetlaczu pojawi się kod alarmu E05, falownik wyłączy silnik.



kod funkcji	Opis	Zakres
B012 / B212 / B312	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego)	Zakres nastaw: 20% do 100% prądu znamionowego falownika

Dla przykładu gdy mamy falownik RX-A2150 jego prąd znamionowy wynosi 64A. Zakres prądowy nastawy wynosi od $(0.2 \cdot 64)$ do $(1.0 \cdot 64)$, czyli 12.8A do 64A. Dla nastawy B012 = 64A (prądu zn. = 100%), charakterystyka zabezpieczenia termicznego dla częstotliwości wyjściowej 60Hz wygląda jak obok.

Charakterystyka zabezpieczenia termicznego uwzględnia prąd wyjściowy falownika przeliczony na wydzielone ciepło, częstotliwość wyjściową (wykres wyżej) oraz charakterystykę obciążenia, która określana jest za pomocą parametru B013.



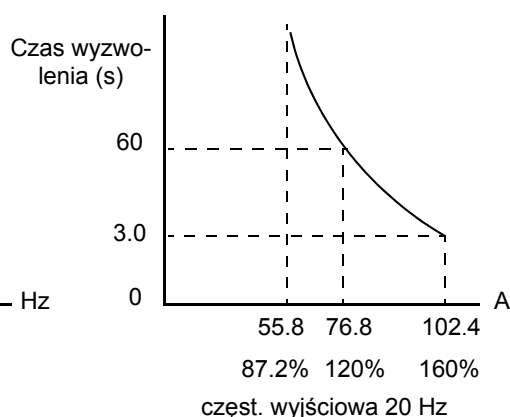
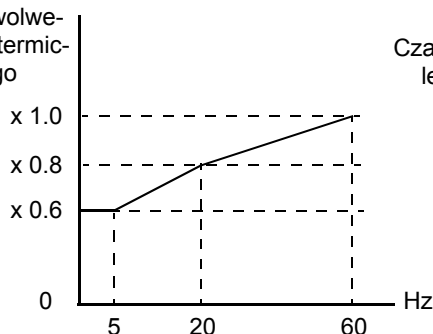
UWAGA: Kiedy silnik obraca z małą prędkością efekt chłodzenia jego uzwojeń poprzez wentylator znajdujący się na wale jest mniejszy.

Tabela poniżej określa rodzaje charakterystyki obciążenia dla właściwego działania zabezpieczenia termicznego.

Kod funkcji	Nastawa	Opis
B013 / B213 / B313	00	moment zmienny (zredukowany)
	01	moment stały
	02	wolna nastawa charakterystyki

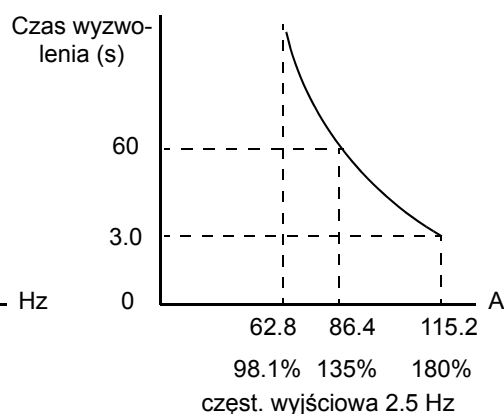
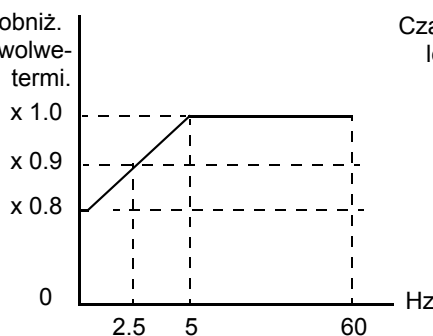
Charakterystyka zmiennomomentowa (zredukowana) – Przykład poniżej przedstawia charakterystykę wyzwolenia zabezpieczenia termicznego dla obciążenia zmiennomomentowego przy częstotliwości 20Hz. Dla tej częstotliwości współczynnik obniżający prąd wyzwolenia zabezpieczenia termicznego wynosi 0,8

współ. obniż.
prąd wyzwolenia zab. termicznego



Charakterystyka stałomomentowa – Przykład poniżej przedstawia charakterystykę wyzwolenia zabezpieczenia termicznego dla obciążenia stałomomentowego przy częstotliwości 2,5Hz i odczytanym współczynniku obniżającym prąd wyzwolenia zabezpieczenia termicznego 0,9

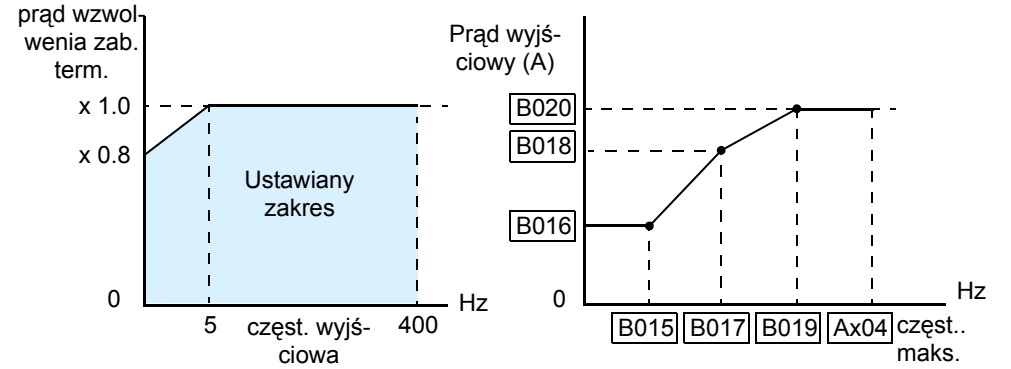
współ. obniż.
prąd wyzwolenia zab. termi.



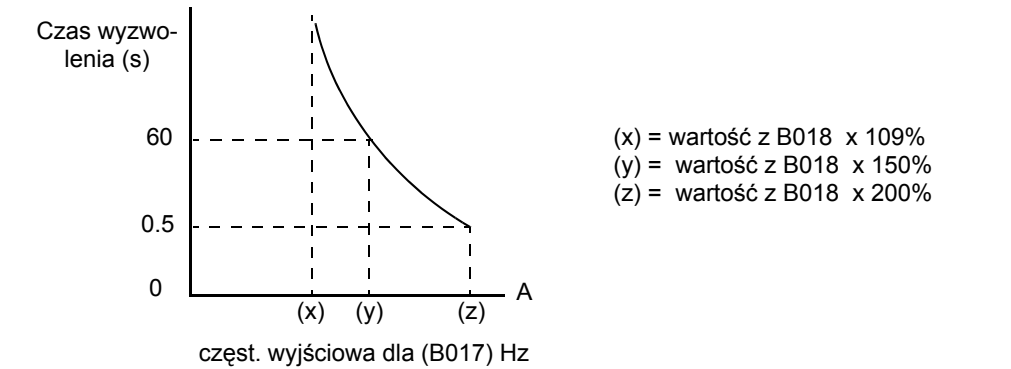
Wolna nastawa charakterystyki - Możliwe jest również samodzielne kształtowanie charakterystyk wyzwolenia zabezpieczenia termicznego określając trzy jej punkty definiowane za pomocą parametrów wyszczególnionych w poniższej tabeli.

Kod funkcji	Nazwa	Opis	Zakres
B015 / B017 / B019	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego. Nastawa częstotliwości 1, 2, 3	Określa trzy punkty częstotliwości dla osi odciętych charakterystyki zabezpieczenia termicznego	0 do 400Hz
B016 / B018 / B020	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego. Nastawa prądu 1, 2, 3	Określa trzy punkty prądu dla osi rzędnych charakterystyki zabezpieczenia termicznego	0.0 = (nieaktywna) 0.1 do 1000.

Lewy dolny wykres przedstawia chatakterystykę obniżającą prąd wyzwolenia zabezpieczenia termicznego. Prawy dolny wykres przedstawia przykładową wolną charakterystykę zabezp. termicznego przy nastawie parametrów B015 – B020.



Zakładając, że nastawa poziomu zabezpieczenia termicznego (B012) wynosi 64 A. Wykres poniżej przedstawia charakterystykę wyzwolenia zabezpieczenia termicznego dla wolnej nastawy obciążenia. Dla przykładu dla częstotliwości wyjściowej (B017) charakterystyka wyzwolenia zabezpieczenia termicznego (prąd w funkcji czasu wyzwolenia) jest obniżona o współczynnik obniżający prąd wyzwolenia ustawiany w parametrze (B018)., patrz wykres poniżej.



Każdy z zacisków wyjściowych listwy sterowniczej może być ustawiony jako sygnalizacja poziomu prądu wyjściowego [THM]. Za pomocą parametru C061 ustawiamy poziom prądu po przekroczeniu którego wystawiany jest sygnał na wyjściu z przypisana funkcją [THM]. Patrz "Sygnał ostrzeżenia termicznego" na stronie 4-63.

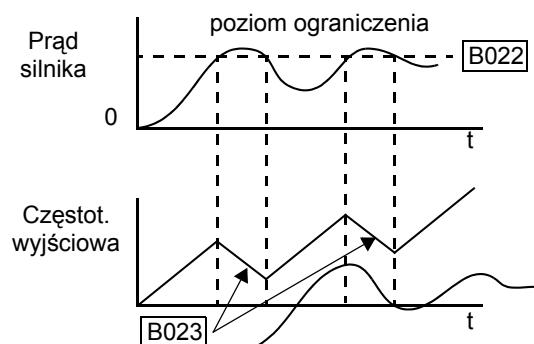
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B012	Poziom zabezpieczenia termicznego		0.20 x prądu znamionowego) do 1.00 x prądu znamionowego (A)	prąd znamionowy falownika	nie
B212	Poziom zadziałania zabezpieczenia termicznego, nastawa dla 2 silnika		0.20 x prądu znamionowego) do 1.00 x prądu znamionowego (A)	prąd znamionowy falownika	nie
B312	Poziom zadziałania zabezpieczenia termicznego, nastawa dla 3 silnika		0.20 x prądu znamionowego) do 1.00 x prądu znamionowego (A)	prąd znamionowy falownika	nie
B013	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego	00	zmiennomomentowa	00	nie
		01	stałomomentowa		
		02	Wolna nastawa charakterystyki		

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B213	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego, nastawa dla 2 silnika	00	zmiennomomentowa	00	nie
		01	stałomomentowa		
		02	Wolna nastawa charakterystyki		
B313	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego, nastawa dla 3 silnika	00	zmiennomomentowa	00	nie
		01	stałomomentowa		
		02	wolna nastawa charakterystyki		
B015	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego. Nastawa częstotliwości (1)		0.0 do 400.0 (Hz)	0.	nie
B016	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego. Nastawa prądu (1)		0.0 do prądu znamionowego (A)	0.0	nie
B017	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego. Nastawa częstotliwości (2)		0.0 do 400.0 (Hz)	0.	nie
B018	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego. Nastawa prądu (2)		0.0 do prądu znamionowego (A)	0.0	nie
B019	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego. Nastawa częstotliwości (3)		0.0 do 400.0 (Hz)	0.	nie
B020	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego. Nastawa prądu (3)		0.0 do prądu znamionowego (A)	0.0	nie

Ograniczenie przeciążenia

Jeśli prąd wyjściowy falownika przekroczy zdefiniowany dopuszczalny poziom dla przyspieszania lub stałej prędkości, lub dla przyspieszania zwalniania i stałej prędkości funkcja ta automatycznie zredukuje częstotliwość wyjściową ograniczając przeciążenie. Działanie tej funkcji nie jest sygnalizowane kodem alarmu ani nie powoduje blokady falownika. Funkcję można również uaktywnić tylko do pracy przy stałej prędkości, co pozwoli na popłynięcie w układzie większego prądu podczas przyspieszania.

W przypadku zwalniania kiedy falownik wykryje przeciążenie lub wzrost napięcia DC, zwiększy prędkość silnika do momentu zredukowania prądu poniżej progu zadziałania zabezpieczenia termicznego lub napięcia DC poniżej progu zabezpieczenia nadnapięciowego. Użytkownik może dowolnie ustawiać czas zwalniania (w celu obniżenia prądu) w zakresie od 1 do 30 sekund (parametr B023). Kiedy falownik wykryje przeciążenie podczas stałej prędkości lub podczas przyspieszania, zacznie zwalniać silnik do momentu, w którym prąd wyjściowy obniży się do ustalonego progu. Użytkownik może dowolnie ustawiać czas zwalniania



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B021	Ograniczenie przeciążenia	00	nieaktywne	01	nie
	Wybór trybu pracy silnika której ograniczenie ma dotyczyć	01	aktywne dla przyspieszania i stałej prędkości		
		02	aktywne tylko dla stałej prędkości		
		03	aktywne dla przyspieszania, zwalniania i stałej prędkości		
B022	Poziom ograniczenia przeciążenia		0.20 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy (0.4 do 55kW) (A) 0.20 x prąd znamionowy do 1.80 x prąd znamionowy (75 do 132kW) (A)	1,5 x prąd znam. falownika	nie
B023	Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania		0.10 do 30.00 (sekund)	1.00	nie
B024	Ograniczenie przeciążenia (2)	00	nieaktywne	01	nie
	Wybór trybu pracy silnika której ograniczenie ma dotyczyć	01	aktywne dla przyspieszania i stałej prędkości		
		02	aktywne tylko dla stałej prędkości		
		03	aktywne dla przyspieszania, zwalniania i stałej prędkości		
B025	Poziom ograniczenia przeciążenia (2)		0.20 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy (0.4 do 55kW) (A) 0.20 x prąd znamionowy do 1.80 x prąd znamionowy (75 do 132kW) (A)	1,5 x prąd znam. falownika	nie
B026	Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania (2)		0.10 do 30.00 (sekund)	1.00	nie
B027	Funkcja ograniczenia prądu wyjściowego podczas nagłego przyspieszania	00	nieaktywna	01	nie
		01	aktywna		
B028	Próg prądowy dla "aktywnego lotnego startu"		0.20 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy (0.4 do 55kW) (A) 0.20 x prąd znamionowy do 1.80 x prąd znamionowy (75 do 132kW) (A)	1,0 x prąd znam. falownika	nie
B029	Czas obniżania się częstotliwości podczas "aktywnego lotnego startu"		0.10 do 30.00 (sekund)	0.50	nie
B030	Częstotliwość od której następuje "aktywny-lotny start"	00	Częstotliwość przy zaniku napięcia zasilania	00	nie
		01	częstotliwość maksymalna		
		02	częstotliwość nowo ustawiona		



NOTATKA: Obie nastawy poziomu ograniczenia przeciążenia mogą być aktywne. Nastawa aktywna w danym momencie może być wybrana między innymi poprzez programowalne zaciski wejściowe (patrz "Ograniczenie przeciążenia" na stronie 4-36)

Blokada nastaw

Funkcja blokady nastaw chroni przed dokonywaniem zmian we wszystkich parametrach i funkcjach falownika. W parametrze B031 można dokonać blokady nastaw w różnych wariantach



NOTATKA: Funkcja zabezpieczenia nastaw falownika B031 nie ma takiego samego działania i pełni inną funkcję niż zabezpieczenie hasłem stosowane w innych przemysłowych urządzeniach sterujących

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B031	Blokada nastaw	00	[SFT] wszystkie parametry, oprócz B031 są zablokowane, kiedy na zacisku [SFT] jest podany sygnał.	01	nie
		01	wszystkie parametry, oprócz B031, F001 i parametrów wielopoziomowej nastawy prędkości (A020, A220, A320 A021-A035 i A038) są zablokowane, kiedy na zacisku [SFT] jest aktywny		
		02	wszystkie parametry oprócz B031 są zablokowane		
		03	wszystkie parametry, oprócz B031, F001 i parametrów wielopoziomowej nastawy prędkości (A020, A220, A320 A021-A035 i A038) są zablokowane		
		10	zablokowane są wszystkie parametry poza tymi które mogą być zmieniane podczas biegu silnika i poza parametrem B031		



NOTATKA: Szczegóły dotyczące blokowania nastaw falownika za pomocą parametru B031 i wejścia sterującego [SFT] znajdują się w: [“Blokada nastaw falownika” na stronie 4-28](#)

Pozostałe nastawy

Pozostałe funkcje w dalszej części rozdziału opisują między innymi skalowanie sygnałów analogowych, funkcje powrotu do nastaw fabrycznych i wiele innych użytecznych parametrów.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B034	Próg czasu pracy/ zasilania falownika (do wystawienia syg. wyj.)	—	0. do 9999. (0 do 99990), 1000 do 6553 (10000 do 655300) (godziny)	0.	nie
B035	Blokada wybranego kierunku obrotów	00	dostępne obroty "w prawo" i "w lewo"	00	nie
		01	dostępne obroty tylko "w prawo"		nie
		02	dostępne obroty tylko "w lewo"		nie
B036	Początkowe narastanie napięcia na wyjściu	—	0 (krótkie) do 255 (długie)	06	nie

Nastawa parametrów wyświetlanych na panelu

Falownik ma możliwość zablokowania wyświetlania i edycji wybranych parametrów. Za pomocą parametru B037 wybierana jest pożądana opcja wyświetlanych parametrów. Funkcja ta ma za zadanie udostępnienie użytkownikowi parametrów, których używa, i pomijanie tych które w żaden sposób nie są powiązane z tymi używanymi parametrami.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B037	Wybór wyświetlanych na panelu parametrów	00	wszystkie parametry wyświetlane	00	nie
		01	nie wyświetla parametrów niepowiązanych (patrz tabela na następnej stronie)		
		02	wyświetla tylko wybrane parametry użytkownika (wybierane w U01 do U12)		
		03	wyświetla parametry zmienione w stosunku do fabrycznych		
		04	wyświetla parametry podstawowe		
B038	Wyświetlany parametr po ponownym zasileniu falownika	00	ostatni parametr zatwierdzony przyciskiem ENTER	01	nie
		01	D001		
		02	D002		
		03	D003		
		04	D007		
		05	F001		
B039	Wybór parametrów użytkownika	00	niedostępny	00	nie
		01	dostępny		

Dla przykładu przy nastawie B037=01 i ustawieniu źródła zadawania częstotliwości na A001=01 potencjometr panela, na wyświetlaczu pominięte zostaną parametry.

Kod funkcji	Nastawa inna niż	Rezultat - nie wyświetlane parametry (kiedy B37 = 01)
A001	01	A005, A006, A011 – A016, A101, A102, A111 – A114, C081 – C083, C121 – C123
A001	10	A141– A143
A002	01, 03, 04, 05	B087
A017	01	D025 - D027, P100 - P131
A041	01	A046, A047
A044	00, 01	A041, A042, A043
A044	03, 04, 05	H002, H005, H050
A044	04	H060, H061
A044 i H002	03, 04, 05	H020 - H024
	00	
A044 i H002	03, 04, 05	H030 - H034
	01, 02	
A044 lub A244	03, 04, 05	D008 - D010, D012, B040 - B046, H001, H070 - H073
A044 lub A244 A051	02	B100 - B113
	01, 02	
A051	01, 02	A052, A056 - A058
A051	01, 02	A053 - A055, A059
A071	01, 02	D004, A005, A006, A011 - A016, A072 - A078, A101, A102, A111 - A114, C044, C052, C053, C081 - C083, C121 - C123
A076	10	A141 - A143
A094	01, 02	A095, A096
A097	01, 02, 03, 04	A131, A132
B012 lub B212 lub B312	02	B015 - B020
B021	01, 02, 03	B022, B023
B024	01, 02, 03	B025, B026
B050	01	B051 - B054
B095	01, 02	B090, B096
B098	01, 02	B099, C085
B120	01	B121 - B127
C001-C008 i A019	05	A028 - A035
	00	
C001-C008	06	A038, A039
C001-C008	07	A053 - A055, A059

Kod funkcji	Nastawa inna niż	Rezultat - nie wyświetlane parametry (kiedy B37 = 01)
C001-C008	08	F202, F203, A203, A204, A220, A244, A246, A247, A261, A262, A292, A293, A294, B212, B213, H203, H204, H206
C001-C008 i A041	08	A246, A247
	01	
C001-C008 i A244	08	A241, A242, A243
	00, 01	
C001-C008 i A244	08	H202, H205, H250, H251, H252
	03, 04	
C001-C008 i A244	08	H260, H261
	04	
C001-C008 i A244 i H202	08	H220 - H224
	03, 04	
	00	
C001-C008 i A244 i H202	08	H230 - H234
	03	
	01, 02	
C001-C008 i A094	08	A295, A296
	01, 02	
C001-C008	11	B088
C001-C008	17	F302, F303, A303, A304, A320, A342, A343, A392, A393, B312, B313, H306
C001-C008	18	C102
C001-C008	27, 28, 29	C101
C021-C026	03	C040, C041
C021-C026	26	C040, C111
C021-C026	02, 06	C042, C043
C021-C026	07	C055 - C058
C021-C026	21	C063
C021-C026	24, 25	C045, C046
C021 -C026	33	C142 - C144
C021-C026	34	C145 - C147
C021 -C026	35	C148 - C150
C021-C026	36	C151 - C153
C021 -C026	37	C154 - C156
C021-C026	38	C157 - C159
C021-C026	42	C064

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B040	Metoda ograniczenia momentu napędowego	00	ograniczenie w 4-ch kwartach	00	nie
		01	Wybór kwarty przez kombinacje dwóch wejść programowalnych		
		02	Za pomocą wejścia analogowego napięciowego [O2] (0 do 10V = 0 do 200% momentu)		
		03	Z karty rozszerzenia gniazdo 1		
		04	Z karty rozszerzenia gniazdo 2		
B041	Poziom ograniczenia momentu (1kwarta - bieg w prawo, praca silnikowa)		0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4kW do 55 kW), 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75kW do 132 kW), no - funkcja nieaktywna	150.	nie
B042	Poziom ograniczenia momentu (2 kwarta - bieg w lewo, praca prądnicowa)		0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4kW do 55 kW), 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75kW do 132 kW), no - funkcja nieaktywna	150.	nie
B043	Poziom ograniczenia momentu (3 kwarta - bieg w lewo, praca silnikowa)		0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4kW do 55 kW), 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75kW do 132 kW), no - funkcja nieaktywna	150.	nie
B044	Poziom ograniczenia momentu (4 kwarta - bieg w prawo, praca prądnicowa)		0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4kW do 55 kW), 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75kW do 132 kW), no - funkcja nieaktywna	150.	nie
B045	Funkcja ograniczenia momentu napędowego	00	nieaktywna	00	nie
	Wstrzymuje proces przyspieszania/zwalniania gdy moment obciążenia przekracza zadaną wartość ograniczenia momentu napędowego. Dostępna dla sterowania wektorowego, sterowania wektorowego przy 0 Hz lub sterowania wektorowego ze sprzężeniem zwrotnym	01	aktywna		nie
B046	Blokada biegu w lewo	00	nieaktywna	00	nie
	Uniemożliwia silnikowi bieg w lewo	01	aktywna		

Kontrolowane zatrzymanie przy zaniku napięcia zasilania – funkcja ta pozwala na kontrolowane zatrzymanie podczas zaniku napięcia zasilania falownika. Konieczna jest w tym przypadku zmiana w okablowaniu obwodów głównych. Patrz [“Kontrolowane zatrzymanie i sygnał alarmu w przypadku zaniku napięcia zasilania” na stronie 4-4](#)

Po zmianach w podłączeniach okablowania funkcja B050 może zostać uaktywniona (B050=01). W parametrze B051 określa się poziom napięcia przy którym uaktywniana jest funkcja kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania. W parametrze B054 ustawia się początkowy spadek częstotliwości w momencie zaniku napięcia zasilania, a w B053 czas zwalniania podczas zaniku napięcia zasilania.

Podczas kontrolowanego zatrzymania falownik zmienia swoją funkcję napędową i staje się obciążeniem dla wybiegającego się silnika. Funkcja kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania działa również przy dużej inercji obciążenia lub krótkiej nastawie czasu zatrzymania. W takim przypadku jeśli falownik nie jest w stanie utrzymać linowej funkcji zatrzymania silnika i związanego z pracą prądnicową silnika, napięcia układu pośredniego DC poniżej górnego progu (B052), to wprowadzona zostaje pauza, czyli wstrzymanie zatrzymywania (bieg na stałej prędkości). Długość pauzy uzależniona jest od czasu w jakim napięcie DC w układzie pośrednim falownika przewyższa poziom górnego progu napięcia ustawionego w B052. Po spadku tego napięcia poniżej nastawy B052 przywraca kontrolowane liniowe hamowanie silnika

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B050	Kontrolowane zatrzymanie przy zaniku napięcia zasilania	00	nieaktywna	00	nie
	Hamowanie polegające na odzyskiwaniu energii z kondensatorów mocy przy zaniku napięcia zasilania (konieczna zmiana w okablowaniu)	01	Stałe zwalnianie do zatrzymania		nie
		02	Stała kontrola napięcia DC ze wznowieniem		nie
		03	Stała kontrola napięcia DC		nie
B051	Poziom napięcia DC uaktywniający funkcję kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	0.0 do 999,9, 1000. (V)		0.0	nie
	Określa próg napięcia w układzie pośrednim DC od którego rozpoczyna się proces kontrolowanego zatrzymania				
B052	Górny próg napięcia DC przy zaniku napięcia zasilania	0.0 do 999,9, 1000. (V)		0.0	nie
	Określa poziom napięcia w układzie pośrednim DC powyżej którego wprowadzana jest pauza (wstrzymanie hamowania)				
B053	Czas zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000 do 3600 (sekundy)		1.00	nie
B054	Początkowy spadek częstotliwości przy zaniku napięcia zasilania	0.00 do 10.00 (Hz)		0.00	nie
	Określa próg spadku częstotliwości w momencie zaniku napięcia zasilania				
B055	Współczynnik wzmocnienia dla funkcji kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	0.00 do 2.55		0.20	tak
B056	Współczynnik całkowania dla funkcji kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	0.0 do 9.999, 10.00 do 65.55		0.10	tak

Komparator okienkowy

Działanie komparatora okienkowego w falowniku RX polega na tym, że rzeczywisty wejściowy sygnał analogowy jest porównywany ze zdefiniowanym przez użytkownika dolnym i górnym progiem dla danego sygnału, a wynik tego porównania jest sygnalizowany na jednym z wyjść cyfrowych.

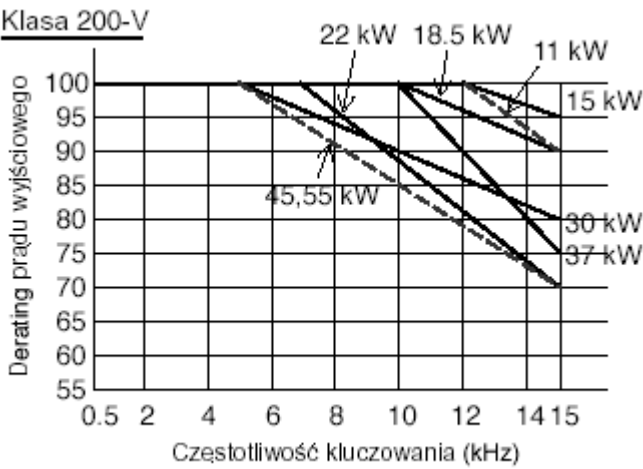
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B060	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]		Zakres działania sygnału wyjściowego ograniczenia komparatora okienkowego jest definiowany za pomocą czterech wielkości: 1. Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego - histereza komparatora okienkowego 2. Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego + histereza komparatora okienkowego 3. Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego - histereza komparatora okienkowego 4. Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego + histereza komparatora okienkowego	100.	tak
B061	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]			0.	tak
B062	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [O]			0.	tak
B063	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]			100.	tak
B064	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]			0.	tak
B065	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]			0.	tak
B066	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]			100.	tak
B067	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]			-100.	tak
B068	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]			0.	tak
B070	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [O], ograniczeniem dla wejścia [O]	—	0 do 100 (%)	no	nie
		no	Nastawa ignorowana		nie
B071	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [OI], ograniczeniem dla wejścia [OI]	—	0 do 100 (%)	no	nie
		no	Nastawa ignorowana		nie
B072	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [O2], ograniczeniem dla wejścia [O2]	—	0 do 100 (%)	no	nie
		no	Nastawa ignorowana		nie

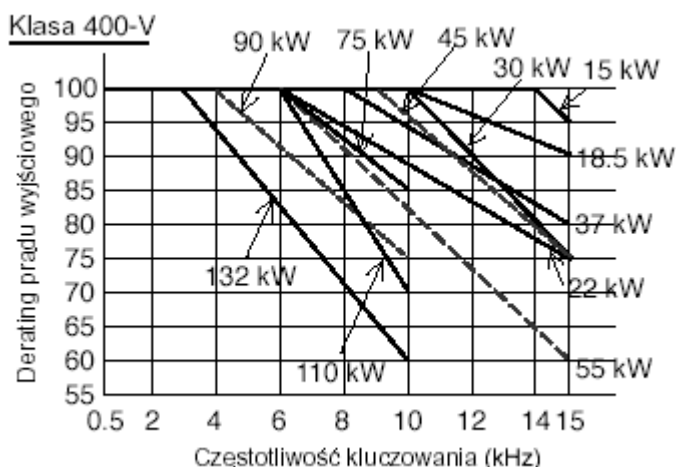
Pozostałe ustawienia

B083: Częstotliwość kluczkowania tranzystorów – inaczej częstotliwość przełączania tranzystorów mocy. Charakterystyczny wysoki dźwięk słyszalny przy pracy falownika, jest efektem przełączania tranzystorów. Dźwięk ten będzie malał wraz z zwiększaniem częstotliwości, jednak wiąże się to również ze wzrostem emitowanych zakłóceń RFI i prądu upływu. Zakres nastaw częstotliwości: od 500Hz do 15kHz (górna granica jest uzależniona od wielkości falownika). Patrz poniżej na krzywe deratingu - obniżające częstotliwość kluczkowania tranzystorów mocy.

Konfigurowanie parametrów napędu

Klasa napięcia	Klasa 200V		Klasa 400V	
Moc falownika	Maks. fc bez deratingu (kHz)	Derating przy fc=15kHz	Maks. fc bez deratingu (kHz)	Derating przy fc=15kHz (do 55kW) Derating przy fc=10kHz (75-132kW)
0.4 kW	15	100%	15	100%
0.75 kW	15	100%	15	100%
1.5 kW	15	100%	15	100%
2.2 kW	15	100%	15	100%
3.7 kW	15	100%	15	100%
5.5 kW	15	100%	15	100%
7.5 kW	15	100%	15	100%
11 kW	12	90% (maks. 41.4A)	15	100%
15 kW	12	95% (maks. 60.8A)	14	95% (maks. 30.4A)
18.5 kW	10	90% (maks. 68.4A)	10	90% (maks. 34.2A)
22 kW	7	70% (maks. 66.5A)	6	75% (maks. 36.0A)
30 kW	5	80% (maks. 96.8A)	10	75% (maks. 43.5A)
37 kW	10	75% (maks. 108.7A)	8	80% (maks. 60.0A)
45 kW	5	70% (maks. 127.4A)	9	75% (maks. 68.2A)
55 kW	5	70% (maks. 154A)	6	60% (maks. 67.2A)
75 kW	-	-	6	85% (maks. 126.7A)
90 kW	-	-	4	75% (maks. 132.0A)
110 kW	-	-	6	70% (maks. 151.9A)
132 kW	-	-	3	60% (maks. 156.0A)





NOTATKA: Kiedy falownik ma ustawioną charakterystykę sterowania wektorowego bezczujnikowego SLV to dla prawidłowego działania tego sterowania ustaw parametr B083 częstotliwość kluczkowania tranzystorów na większą niż 2.1 kHz.



NOTATKA: Częstotliwość kluczkowania musi być ustawiona odpowiednio do aplikacji falownik - silnik oraz zgodnie z wymaganiami i normami kompatybilności elektromagnetycznej obowiązującymi w kraju, w którym pracuje aplikacja. Zgodnie z europejskimi normami CE, częstotliwość kluczkowania powinna być mniejsza niż 5kHz.

Przywracanie nastaw fabrycznych – Te funkcje pozwalają użytkownikowi na przywrócenie nastaw fabrycznych falownika. Szczegóły patrz [“Powrót do nastaw fabrycznych” na stronie 6–16](#)

Skalowanie częstotliwości wyjściowej –Wartość monitorowanej częstotliwości wyjściowej (funkcja D001) można przeskalować (przemnożyć) przez stałą. Funkcja D007 będzie wyświetlała wynik mnożenia częstotliwości z D001 i parametru B086. Pozwala to na prezentowanie na wyświetlaczu np. przybliżonej prędkości obrotowej silnika. Działanie funkcji:

Wyświetlana wartość przez D007 = monitorowana częstotliwość (D001) x stała (B086)

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B078	Kasowanie monitorowanej energii zużytej	00	Bez zmiany	00	tak
	Ustaw = 01 i wciśnij ENTER na panelu aby skasować daną	01	Kasowanie danej		
B079	Przelicznik energii zużytej		1. do 1000.	1.	nie
B082	Częstotliwość początkowa		0.10 do 9.99 (Hz)	0.50	nie
	Ustawia początkową częstotliwość wyjściową				
B083	Częstotliwość kluczkowania tranzystorów mocy		0.5 do 15.0 (kHz) (0.4 - 55kW) patrz zjawisko deratingu	5.0	nie
	Ustawia częstotliwość kluczkowania tranzystorów modułu mocy falownika		0.5 do 10 (kHz) (75 - 132kW) patrz zjawisko deratingu	3.0	

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B084	Wybór funkcji powrotu do nastaw fabrycznych	00	Kasuje historię awaryjnych wyłączeń falownika	00	nie
		01	Wprowadza nastawy fabryczne falownika		
		02	Kasuje historię awaryjnych wyłączeń i wprowadza nastawy fabryczne falownika		
B085	Wybór nastaw fabrycznych	01	Nie zmieniaj!	01	nie
	Wprowadza nastawy fabryczne zgodne z warunkami zasilania w danym regionie				
B086	Skalowanie częstotliwości wyjściowej		0.1 do 99.0	1.0	tak
	Stała, przez którą mnożona jest częstotliwość wyjściowa do wyświetlenia w D007				
B087	Blokada przycisku STOP	00	odblokowany	00	nie
	Pozwala aktywować/blokować działanie przycisku STOP na panelu sterowniczym (wymaga nast. A002=01, 03, 04, lub 05)	01	zablokowany		
		02	zablokowana tylko funkcja STOP przycisku (odblokowany RESET)		

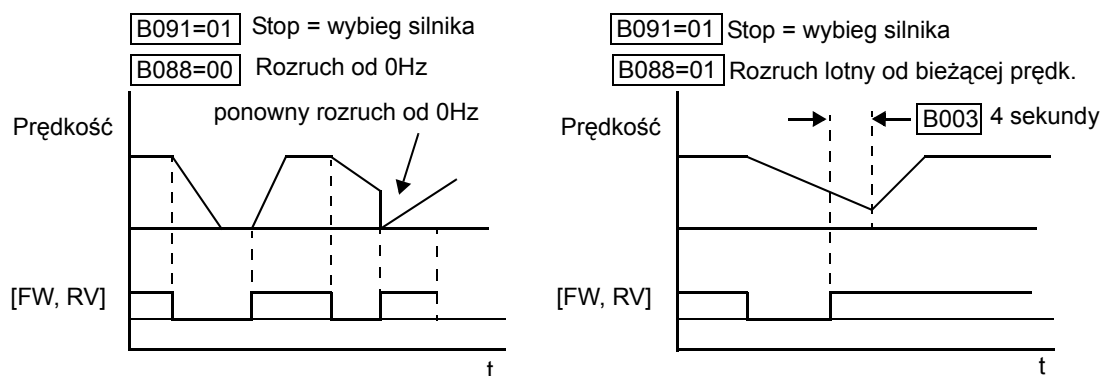
B091/B088: Ustawianie trybu Zatrzymania / Ponownego Rozruchu – Użytkownik może skonfigurować w napędzie sposób zatrzymania silnika po zdjęciu rozkazu ruchu. Parametr B091 ustawia czy falownik po wyłączeniu sygnału na zacisku FWD lub REV zatrzyma silnik obniżając prędkość czy puści silnik wybiegiem. Kiedy wybierasz wolny wybieg silnika musisz wprowadzić nastawę w parametrze B088, który ustala działanie falownika po ponownym zadaniu rozkazu ruchu, kiedy silnik jeszcze wiruje. Falownik może przeprowadzić lotny start od bieżącej częstotliwości lub przeprowadzić rozruch od częstotliwości 0Hz.

W większości aplikacji wymagane jest zatrzymanie silnika poprzez obniżanie częstotliwości wyjściowej (B091=00). Istnieją jednak napędy, które mogą hamować wybiegiem (np. wentylatory). Jeżeli parametr B088 jest ustawiony na 00, to przy hamowaniu do 0Hz z dużej prędkości i z dużym obciążeniem może wystąpić blokada falownika.



NOTATKA: Wybieg silnika mogą wywoływać również inne zdarzenia np. zanik zasilania (patrz [“Automatyczne przywracanie rozkazu ruchu \(restart\)”](#) na stronie 3–36) oraz nastawy, lub sygnał na zacisku [FRS] listwy sterującej. Jeżeli zatrzymywanie silnika wybiegiem ma dla Twojej aplikacji szczególne znaczenie, to upewnij się, że skonfigurowałeś wszystkie parametry z tym związane

Na zachowanie układu w przypadku wybiegu mają wpływ również inne parametry falownika. Parametr B003 (Oczekiwanie na ponowny start falownika) ustawia minimalny czas przerwy przed kolejnym rozruchem. Np. jeśli B003 = 4 sekundy, a wybieg trwa 10 sekund, to całkowity czas do kolejnego rozruchu będzie wynosił 14 sekund (patrz wykresy poniżej).



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B088	Ponowny rozruch po zadziałaniu funkcji FRS	00	Start od 0Hz	00	nie
	Ustawia działanie falownika po zdjęciu rozkazu wybiegu silnika [FRS]	01	Lotny start od bieżącej prędkości		
		02	Aktywny lotny start		
B089	Automatyczna redukcja częstotliwości kluczoowania tranzystorów mocy	00	nieaktywna	00	nie
		01	aktywna		nie
B090	Stopień wykorzystania funkcji hamowania prądnicowego		0.0 do 100.0 (%) nastawa = 0.0 hamowanie prądnicowe nieaktywne	0.0	nie
	Parametr odpowiada za skuteczność procesu hamowania prądnicowego wyrażaną proporcją całkowitego czasu absorbowania nadmiaru energii przez opornik zewnętrzny z obwodu pośredniego falownika w 100s odcinku czasu. Parametr wyrażany w %				nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B091	Tryb zatrzymania	00	Zwalnianie zgodnie z nastawionym czasem zwalniania	00	nie
	Wybór sposobu zatrzymania silnika po wycofaniu rozkazu ruchu	01	Wolny wybieg silnika		nie
B092	Sterowanie pracą wentylatora falownika (patrz uwaga pod tabelą)	00	wentylator zawsze włączony	01	nie
		01	wentylator włączony w Trybie Biegu falownika, wyłączony kiedy silnik zatrzymany		nie
B095	Wybór funkcji hamowania prądnicowego	00	nieaktywne	00	nie
		01	aktywne tylko w trybie biegu		nie
		02	zawsze aktywne		nie
B096	Poziom napięcia w obwodzie pośrednim aktywujący funkcję hamowania prądnicowego		330 do 380 (V) (klasa 200V), 660 do 760 (V) (klasa 400V)	360/ 720	nie
B098	Charakterystyka termistora	00	nieaktywny	00	nie
		01	aktywny- termistor PTC		nie
		02	aktywny- termistor NTC		nie
B099	Poziom rezystancji termistora powodująca wyzwolenie zabezpieczenia		Zakres 0.0 do 9999 ohm	3000.	nie
	Nastawa rezystancji termistora przy której następuje zadziałanie zabezpieczenia i blokada falownika				nie

B090: Stopień wykorzystania funkcji hamowania prądnicowego – Parametr ten odpowiada za skuteczność procesu hamowania prądnicowego, przeprowadzanego w przypadku zastosowania rezystora hamującego. Szczegóły patrz [“Hamowanie prądnicowe” na stronie 5–6](#).



NOTATKA: Kiedy B092=01 to 5 minut po załączeniu falownika wentylatory chłodzące będą załączone. Chroni to falownik przed przegrzaniem w sytuacji gdy po długiej pracy, falownik i silnik są na krótko odstawione po czym ponownie załączone.

Wolna nastawa charakterystyki U/f

Wolna nastawa charakterystyki U/f dokonywana jest przez zmianę napięcia i częstotliwości dla siedmiu par określających siedem punktów charakterystyki U/f.

Poszczególne punkty wolnej charakterystyki dla częstotliwości zachowują relacje rosnącą $f1 \leq f2 \leq f3 \leq f4 \leq f5 \leq f6 \leq f7$. Odpowiadające punktom częstotliwości napięcie V1 do V7 nie podlega podobnej relacji (kolejne wartości napięcia mogą być mniejsze lub większe). Rysunek obok przedstawia przykładową kompletną krzywą U/f. Punkt F7 (B112) staje się częstotliwością maksymalną. Dlatego zalecamy ustawienie f7 jako pierwszej wartości (wartości fabryczne f1-f7 są równe 0Hz).

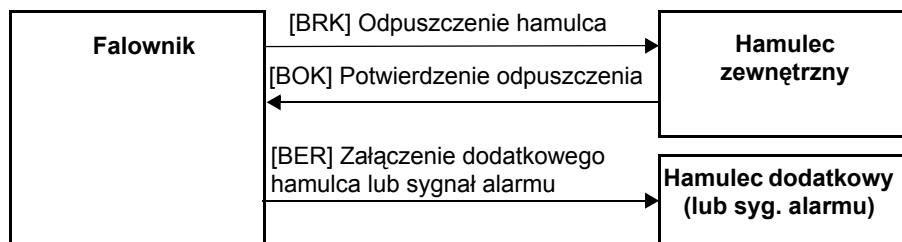
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B100	Wolna nastawa U/f częstotliwość (1)	0. do częstotliwości (2) wolnej nastawy U/f (Hz)	0.	nie
B101	Wolna nastawa U/f napięcie (1)	0.0 do 800.0 (V)	0.0	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B102	Wolna nastawa U/f częstotliwość (2)	0. do częstotliwości (3) wolnej nastawy U/f (Hz)	0.	nie
B103	Wolna nastawa U/f napięcie (2)	0.0 do 800.0 (V)	0.0	nie
B104	Wolna nastawa U/f częstotliwość (3)	0. do częstotliwości (4) wolnej nastawy U/f (Hz)	0.	nie
B105	Wolna nastawa U/f napięcie (3)	0.0 do 800.0 (V)	0.0	nie
B106	Wolna nastawa U/f częstotliwość (4)	0. do częstotliwości (5) wolnej nastawy U/f (Hz)	0.	nie
B107	Wolna nastawa U/f napięcie (4)	0.0 do 800.0 (V)	0.0	nie
B108	Wolna nastawa U/f częstotliwość (5)	0. do częstotliwości (6) wolnej nastawy U/f (Hz)	0.	nie
B109	Wolna nastawa U/f napięcie (5)	0.0 do 800.0 (V)	0.0	nie
B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość (6)	0. do częstotliwości (7) wolnej nastawy U/f (Hz)	0.	nie
B111	Wolna nastawa U/f napięcie (6)	0.0 do 800.0 (V)	0.0	nie
B112	Wolna nastawa U/f częstotliwość (7)	0. do 400 (Hz)	0.	nie
B113	Wolna nastawa U/f napięcie (7)	0.0 do 800.0 (V)	0.0	nie

Funkcja hamulca zewnętrznego

Funkcja hamulca zewnętrznego w falowniku umożliwia współpracę falownika z hamulcem elektromagnetycznym stanowiącym niezbędne wyposażenie takich napędów jak windy, dźwigi, podnośniki. Celem zastosowania tej funkcji jest niedopuszczenie do niekontrolowanego ruchu w dół ciężaru będące wynikiem odpuszczenia hamulca w momentach zatrzymywania i ruszania. Funkcja ta wymaga konfiguracji i okablowania programowalnych zacisków wejściowych i wyjściowych. Więcej informacji patrz ["Funkcja hamulca zewnętrznego" na stronie 4–40](#).

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B120	Funkcja hamulca zewnętrz- nego	00	nieaktywna	00	nie
		01	aktywna		
B121	Czas oczekiwania na wygenerowanie sygnału do odpuszczenia hamulca	0.00 do 5.00 (sekund)		0.00	nie
	Czas pomiędzy osiągnięciem częstotliwości do odpuszczenia hamulca a wygenerow- aniem sygnału do odpuszczenia hamulca				
B122	Czas oczekiwania na rozruch	0.00 do 5.00 (sekund)		0.00	nie
	Czas pomiędzy otrzymaniem sygnału potwierdzenia odpuszczenia hamulca a rozruchem silnika				
B123	Czas oczekiwania na zatrzymanie	0.00 do 5.00 (sekund)		0.00	nie
	Czas pomiędzy zanikiem sygnału potwierdzenia odpuszczenia hamulca a wyhamow- aniem silnika do 0Hz				
B124	Czas oczekiwania na potwierdzenie zadziałania (załączenia lub odpuszc- zenia) hamulca	0.00 do 5.00 (sekund)		0.00	nie
	Jeśli potwierdzenie zadziałania hamulca nie nadejdzie w nastawionym w tym parametrze czasie to wygenerowany zostanie sygnał do załączenia dodatkowego hamulca (błąd hamulca podstawowego)				
B125	Częstotliwość do zadziałania hamulca	0.00 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)		0.00	nie
	Nastawa częstotliwości odpuszczenia hamulca, które następuje po upływie czasu zwłoki ustawionej w parametrze B121				
B126	Minimalny prąd do odpuszczenia hamulca	0% do 200% prądu znamionowego falown- ika (0.4-55kW) 0% do 180% prądu znamionowego falown- ika (75-132kW)		Prąd znamion- owy falownika	nie
	Nastawa minimalnego prądu powyżej którego akceptowane jest odpuszczenie hamulca				
B127	Częstotliwość do załączania hamulca	0.00 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)		0.00	nie



Funkcje nadnapięciowe

B130, B131: Wstrzymanie hamowania w stanie nadnapięciowym/ Nastawa poziomu napięcia w obwodzie pośrednim DC uaktywniający funkcję wstrzymującą zwalnianie. Funkcja ta monitoruje wartość napięcia w obwodzie pośrednim DC i zmienia częstotliwość wyjściową tak, aby utrzymać napięcie DC na ustawionym poziomie. Funkcja ta działa (uaktywnienie B130=01) tylko w czasie zwalniania obrotów i polega na wstrzymywaniu zwalniania, gdy przekroczony zostanie nastawiony w parametrze B131 próg napięcia.

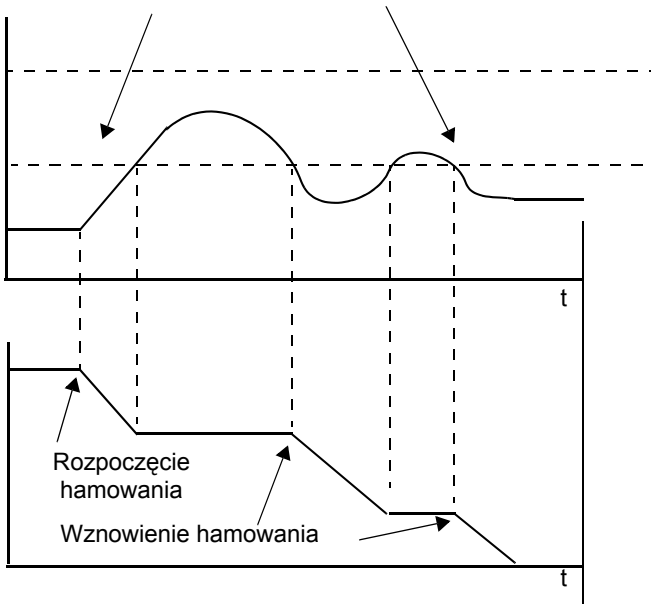
Na rysunku poniżej przedstawiono sytuację przebiegu działania funkcji wstrzymania hamowania w stanie nadnapięciowym. W czasie hamowania i przekroczenia poziomu napięcia w ukł. pośrednim DC ustawionego w B131 hamowanie zostaje wstrzymane aż do momentu, kiedy napięcie DC spadnie poniżej poziomu B131.

B130=01 Funkcja wstrzymania hamowania aktywna

Próg nadnapięciowy do wyzwolenia blokady
poziom napięcia DC

Częstotliwość wyjściowa

Falownik wstrzymuje hamowanie



Konfigurowanie parametrów napędu

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B130	Wstrzymanie zwalniania w stanie nadnapięciowym	00	nieaktywna	00	nie
	Przerywa proces zwalniania, kiedy napięcie w obwodzie pośrednim wzrośnie ponad dopuszczalny próg napięcia przeciwdziałając w ten sposób zablokowaniu się falownika	01	aktywna podczas zwalniania i przy stałej prędkości		nie
		02	aktywna podczas przyspieszania		nie
B131	Poziom napięcia w obwodzie pośrednim DC uaktywniający funkcję wstrzymującą zwalnianie		330 do 390 (V) dla klasy 200V, 660 do 780 (V) dla klasy 400V	380/760	nie
	Nastawa progu napięciowego w obwodzie pośrednim DC (LAD STOP), którego przekroczenie podczas zwalniania powoduje wstrzymanie zwalniania aż do momentu obniżenia się napięcia DC poniżej tego progu				nie
B132	Czas przyspieszania i zwalniania dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym		0.10 do 30.00 (sekund)	1.00	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
B133	Współczynnik wzmocnienia Kp dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym		0.00 do 2.55	0.50	tak
B134	Czas zdwojenia Ti dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym		0.000 do 9.999, 10.00 do 63.53 (sekund)	0.060	tak

Grupa “C”: Funkcje zacisków programowalnych

Osiem wejść listwy sterującej [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] i [8] może być skonfigurowanych do wykonywania jednej z 63 różnych funkcji. Poniższe dwie tabele przedstawiają jakie funkcje mogą realizować te zaciski. Te wejścia listwy sterującej są wejściami cyfrowymi - binarnymi, zatem przyłączane sygnały mogą mieć dwa stany: wysoki i niski (włączony (ON) =1[ZAL], wyłączony (OFF) =0 [WYL]).

Falownik ma zaprogramowane nastawy fabryczne dla listwy sterującej. Urządzenia w wersji Europejskiej i Amerykańskiej mają wprowadzone różne nastawy.

Każde wejście cyfrowe może być dowolnie zaprogramowane przez użytkownika pełniąc jedną z dostępnych funkcji.

Konfiguracja wejść listwy sterującej

Funkcje i opcje – W parametrach od C001 do C008 przypisana zostaje funkcja dla zacisku wejścia od [1] do [8]. Pełniona funkcja jest wprowadzana do parametru poprzez odpowiadającą jej kod. Kody funkcji zestawione zostały w tabeli w dalszej części rozdziału.

Na przykład: jeżeli ustawiono parametr C01 = 00, to przypisana została funkcja 00 (bieg w prawo) do zacisku wejściowego [1].

kod funkcji	Nazwa (Opis)	Zakres i nastawa	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C001	Funkcja zacisku [1]	63 możliwe do zaprogramowania funkcje (opis patrz w dalszej części)	01 [RV]	nie
C002	Funkcja zacisku [2]		18 [RS]	nie
C003	Funkcja zacisku [3]		12 [EXT]	nie
C004	Funkcja zacisku [4]		02 [CF1]	nie
C005	Funkcja zacisku [5]		03 [CF2]	nie
C006	Funkcja zacisku [6]		04 [CF3]	nie
C007	Funkcja zacisku [7]		05 [CF4]	nie
C008	Funkcja zacisku [8]		06 [JG]	nie

Wejścia listwy sterującej domyślnie ustawione są jako normalnie otwarte (NO- normalnie otwarty), ale można zmienić ich logikę i mogą być ustawione jako normalnie zamknięte NZ (po angielsku NC- “normally closed”).

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C011	Wybór rodzaju styku dla wejścia [1]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie
C012	Wybór rodzaju styku dla wejścia [2]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie
C013	Wybór rodzaju styku dla wejścia [3]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie
C014	Wybór rodzaju styku dla wejścia [4]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie
C015	Wybór rodzaju styku dla wejścia [5]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C016	Wybór rodzaju styku dla wejścia [6]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie
C017	Wybór rodzaju styku dla wejścia [7]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie
C018	Wybór rodzaju styku dla wejścia [8]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie
C019	Wybór rodzaju styku dla wejścia [FW]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		nie



NOTATKA: Zacisk wejściowy mający spełniać funkcję 18 ([RS] - resetowanie falownika), nie może być ustawiony jako styk normalnie zamknięty.

Zestawienie funkcji wejść cyfrowych listwy sterującej

Każdy z ośmiu zacisków (C001 do C008) listwy sterującej może spełniać jedną z przedstawionych w poniższej tabeli funkcji. Każda funkcja, posiada swój kod cyfrowy oraz oznaczenie wskazujące na pełnioną funkcję (bieg w lewo - "Reverse Run" - [RV]) Fizycznie na listwie sterującej zaciski oznaczone są: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 lub 8**. Na schematach w instrukcji zaciski są również oznaczane skrótem funkcji, którą pełnią w opisywanym układzie (np. [RV]). Logikę styków (normalnie otwarty/normalnie zamknięty) ustawia się w funkcjach od C011 do C018.

Na listwie znajduje się osobny nie programowalny zacisk oznaczony jako [FW], do którego przypisana została na stałe funkcja biegu w prawo [FW] - "Forward Run". Zacisk ten posiada możliwość zmiany logiki styku.

Tabela funkcji – w tabeli zestawiono wszystkie 44 funkcje, które mogą być pełnione przez wejścia cyfrowe [1] - [8] listwy sterującej. Szczegółowy opis działania funkcji znajduje się w rozdziale "Obsługa programowalnych zacisków wejściowych" na stronie 4–10.

Tabela funkcji programowalnych wejść cyfrowych			
Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
01	RV	Rozkaz ruchu. Bieg w lewo/ Zatrzymanie	Załącza rozkaz biegu w lewo silnika
02	CF1	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 0 (LSB-najmniej znaczący bit)	Bit 0 (najmniej znaczący bit) Wielopoziomowej Nastawy Prędkości
03	CF2	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 1	Bit1 Wielopoziomowej Nastawy Prędkości
04	CF3	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 2	Bit 2 Wielopoziomowej Nastawy Prędkości
05	CF4	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 3 (MSB-najbardziej znaczący bit)	Bit 3 (najbardziej znaczący bit) Wielopoziomowej Nastawy Prędkości
06	JG	Bieg próbny	Falownik w Trybie Biegu, silnik pracuje zgodnie z nastawą biegu próbnego A038

Tabela funkcji programowalnych wejść cyfrowych

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
07	DB	Hamowanie dynamiczne DC	Zwalnianie i hamowanie w trybie hamowania dynamicznego (hamowanie prądem stałym)
08	SET	Aktywowanie drugiego zestawu nastaw (silnik 2)	Po aktywowaniu tej funkcji falownik przechodzi z nastaw podstawowych (dla pierwszego silnika) na z nastawy dla drugiego silnika (aktywne parametry zaczynające się od cyfry 2xx)
09	2CH	Drugi zestaw czasów przyspieszania i zwalniania	Aktywuje drugi zestaw nastaw czasów przyspieszania i zwalniania
11	FRS	Wybieg swobodny (wolny)	Wyłącza wyjście falownika puszczać silnik wybiegiem
12	EXT	Zewnętrzny sygnał blokady	Załączenie zacisku z przypisaną funkcją EXT powoduje zablokowanie pracy falownika i wyświetlenie kodu błędu E12
13	USP	Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem	Po załączeniu zasilania, falownik nie przeprowadzi automatycznego rozruchu.
14	CS	Funkcja bypassu falownika	Pojawienie się sygnału [CS] na listwie (sygnał WYŁ na ZAŁ) zbiega się z załączeniem stycznika głównego zasilającego falownik, silnik zasilany wcześniej bezpośrednio z sieci poprzez by-pass zwalnia wolnym wybiegiem. Gdy sygnał [CS] znika (sygnał WYŁ na ZAŁ) odmierzony jest czas oczekiwania na ponowny start falownika (B003), po którym falownik odczytuje częstotliwość zatrzymującego się wolnym wybiegiem silnika i ponownie napędza silnik
15	SFT	Blokada nastaw	Panel sterowania oraz panel zdalnego sterowania są zabezpieczone przed wprowadzaniem zmian w nastawach parametrów
16	AT	Rodzaj analogowego sygnału sterującego	Przy załączonym sygnale [AT] - ZAŁ. Jeśli A005=00, zacisk [OI] jest oblokowany dla sygnału prądowego Jeśli A005=01, zacisk [O2] jest oblokowany dla sygnału napięciowego (zacisk [L] zaciskiem powrotnym) Przy wyłączonym sygnale [AT] - WYŁ. Zacisk [O] jest odblokowany dla sygnału napięciowego (zacisk [L] zaciskiem powrotnym)
17	SET3	Aktywowanie trzeciego zestawu nastaw (silnik 3)	Po aktywowaniu tej funkcji falownik przechodzi z nastaw podstawowych (dla pierwszego silnika) na z nastawy dla trzeciego silnika (aktywne parametry zaczynające się od cyfry 3xx)
18	RS	Kasowanie blokady falownika	Kasowana jest blokada falownika
20	STA	START Funkcja trzech przewodów: "załączanie impulsowe"	Rozpoczyna pracę silnika
21	STP	STOP Funkcja trzech przewodów: "impulsowe zatrzymanie"	Zatrzymuje pracę silnika
22	F/R	FWD, REV Funkcja trzech przewodów: "wybór kierunku ruchu: w prawo/w lewo"	Ustawia kierunek obrotów silnika: ZAŁ = FWD (bieg w prawo). Zmiana stanu zacisku kiedy silnik pracuje powoduje wyhamowanie silnika i zmianę kierunku obrotów.
23	PID	Blokada regulatora PID	Blokuje tymczasowo pracę regulatora PID (gdy nastawa A071=01)
24	PIDC	Resetowanie regulatora PID	Główną konsekwencją działania funkcji jest wyzerowanie członu całkującego regulatora PID.
26	CAS	Przełączanie parametrów regulacji PI dla wektora pola	wybrane parametry regulacji H050, H051, H052; lub, H250, H251, H252 (dla 2-go silnika) są przełączane przy ZAŁ na parametry regulacji zapisane w H070, H071, i H072

Tabela funkcji programowalnych wejść cyfrowych

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
27	UP	Motopotencjometr: narastanie prędkości	Przyspieszanie (zwiększanie częstotliwości wyjściowej) silnika od bieżącej częstotliwości za pomocą motopotencjometru
28	DWN	Motopotencjometr: obniżanie prędkości	Zwalnianie (zmniejszanie częstotliwości wyjściowej) silnika od bieżącej częstotliwości za pomocą motopotencjometru
29	UDC	Czyszczenie pamięci motopotencjometra	Wyzerowuje ostatnio zadaną przez sygnały UP/DWN częstotliwość F001. Ustaw parametr C101 na 00 aby uaktywnić tą funkcję.
31	OPE	Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem ruchu z pulpitu falownika	Wymusza źródło sterowania częstotliwością (A001) i rozkazem ruchu (A002) z panela sterowniczego falownika
32	SF1	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 1	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia-1
33	SF2	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 2	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia-2
34	SF3	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 3	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia-3
35	SF4	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 4	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia-4
36	SF5	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 5	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia-5
37	SF6	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 6	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia-6
38	SF7	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 7	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia-7
39	OLR	Ograniczenie przeciążenia	Gdy sygnał jest ZAŁ to drugi zestaw (nast.2) parametrów ograniczenia przeciążenia jest aktywny- B024, B025, B026, gdy sygnał jest WYŁ pierwszy zestaw (nast.1) parametrów ograniczenia przeciążenia jest aktywny- B021, B022, B023
40	TL	Funkcja ograniczenia momentu	Gdy załączona ZAŁ to funkcja ograniczenia momentu (maks. zakres do 200% momentu znamionowego) jest czynna
41	TRQ1	Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 1 (najmniej znaczący bit)	Pierwsza funkcja listwy zaciskowej wejściowej służąca do określenia kwarty, w której wprowadzone jest ograniczenie momentu napędowego
42	TRQ2	Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 2 (najbardziej znaczący bit)	Druga funkcja listwy zaciskowej wejściowej służąca do określenia kwarty, w której wprowadzone jest ograniczenie momentu napędowego
43	PPI	Funkcja przełączenia rodzaju regulacji P / PI dla wektora pola	Gdy sygnał ZAŁ wybrana jest regulacja proporcjonalna (P), gdy WYŁ wybrana regulacja proporcjonalno-całkująca (PI)
44	BOK	Potwierdzenie odpuszczenia hamulca	Informuje o odpuszczeniu wału silnika przez hamulec zewnętrzny (sygnał używany tylko z funkcją hamulca zewnętrznego)

Tabela funkcji programowalnych wejść cyfrowych

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
45	ORT	Pozycja początkowa dla trybu ASR/ Empiryczna nastawa pozycji	Rozkaz powrót do zdefiniowanej pozycji początkowej/ Rozpoczęcie procedury empirycznej nastawy pozycji
46	LAC	Anulowania liniowego przyspieszania/zwalniania	Anulowanie liniowego przyspieszania/zwalniania przy pozycjonowaniu dla karty sprzężenia zwrotnego
47	PCLR	Kasowanie odchyłki pozycji	Wyzerowywana zostanie bieżąca wartość pozycji zadanej i/ lub wartość odchyłki między wartościąadaną a wartością odwzorowaną.
48	STAT	Rozkaz zliczania impulsów w trybie odwzorowania prędkości	Rozpoczęcie zliczania impulsów z wejścia karty sprzężenia zwrotnego
50	ADD	Częstotliwość dodawana do częstotliwości zadane	Częstotliwość zadana zostanie powiększona o wartość ustawioną w parametrze A145
51	F-TM	Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem biegu z listwy zaciskowej falownika	Funkcja ta umożliwia zadawanie częstotliwości i rozkazu biegu z listwy zaciskowej falownika, niezależnie od nastaw parametrów A001 i A002
52	ATR	Sterowanie momentem	Załączenie sygnału tej funkcji powoduje przejście ze sterowania prędkością na sterowanie momentem
53	KHC	Kasowanie licznika energii zużytej	Następuje skasowanie licznika energii zużytej monitorowanego w parametrze D015
54	SON	Funkcja servo on	Funkcja servo on pozwala przy pracy falownika na charakterystyce U/f - sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym (A044=05) na utrzymanie wału w stałej pozycji w momentach postoju napędu
55	FOC	Kontrola postoju	Funkcja kontroli postoju pozwala przy pracy falownika na charakterystykach U/f A044 = 03, 04 i 05 sterowanie wektorowe, sterowanie wektorowe przy 0H i sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym, na utrzymanie wału w stałej pozycji w momentach postoju napędu
56	MI1	Funkcja PLC- wejście 1 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 1 ogólnego przeznaczenia
57	MI2	Funkcja PLC- wejście 2 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 2 ogólnego przeznaczenia
58	MI3	Funkcja PLC- wejście 3 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 3 ogólnego przeznaczenia
59	MI4	Funkcja PLC- wejście 4 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 4 ogólnego przeznaczenia
60	MI5	Funkcja PLC- wejście 5 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 5 ogólnego przeznaczenia
61	MI6	Funkcja PLC- wejście 6 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 6 ogólnego przeznaczenia
62	MI7	Funkcja PLC- wejście 7 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 7 ogólnego przeznaczenia
63	MI8	Funkcja PLC- wejście 8 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wejście nr 8 ogólnego przeznaczenia

Tabela funkcji programowalnych wejść cyfrowych

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
65	AHD	Komenda utrzymania sygnału analogowego	Po podaniu tego sygnału odczytywany jest stały poziom wartości sygnału analogowego wejściowego
66	CP1	Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 1	Bit1 kodu wielopoziomowej nastawy pozycji (LSB)
67	CP2	Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 2	Bit2 kodu wielopoziomowej nastawy pozycji
68	CP3	Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 3	Bit3 kodu wielopoziomowej nastawy pozycji (MSB)
69	ORL	Ustawianie pozycji początkowej	Po pojawieniu się sygnału falownik zatrzymuje silnik w zadanej pozycji
70	ORG	Rozruch do pozycji początkowej	Gdy sygnał zostaje załączony silnik przyspiesza w określonym czasie do prędkości powrotu do pozycji początkowej
71	FOT	Funkcja dla krańcówki przy biegu w prawo	Podany na jedno z wejść programowalnych falownika sygnał [FOT] spowoduje ograniczenie momentu napędowego do 10% momentu znamionowego dla obrotów prawych silnika
72	ROT	Funkcja dla krańcówki przy biegu w lewo	Podany na jedno z wejść programowalnych falownika sygnał [ROT] spowoduje ograniczenie momentu napędowego do 10% momentu znamionowego dla obrotów lewych silnika
73	SPD	Zmiana trybu sterowania - pozycjonowanie/odwzorowanie prędkości	Pojawienie się sygnału [SPD] na zacisku wejściowym powoduje przejście sterowania z trybu pozycjonowania na tryb odwzorowania prędkości (P012 = 01)
74	PCNT	Licznik impulsów	Wpisanie pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych funkcji licznika impulsów [PCNT] pozwala na wprowadzenie na zacisk wejściowy sygnału o częstotliwości do 100Hz a zsumowana ilość impulsów może być monitorowana w parametrze D028
75	PCC	Kasowanie wartości licznika impulsów	Zerowywanie wartości licznika impulsów
no	—	nie wybrany	(stan zacisku ignorowany)

Konfiguracja wyjść listwy sterującej

Falownik jest wyposażony w wyjścia cyfrowe i analogowe. Funkcje realizowane przez wyjścia oraz ich konfigurację przedstawiono w poniższych tabelach.

kod funkcji	Nazwa (Opis)	Zakres i nastawa	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C021	Funkcja zacisku [11]*	51 możliwych do zaprogramowania funkcji (opis patrz w dalszej części)	00 [RUN]	nie
C022	Funkcja zacisku [12]*		01 [FA1]	nie
C023	Funkcja zacisku [13]*		03 [OL]	nie
C024	Funkcja zacisku [14]*		07 [OTQ]	nie
C025	Funkcja zacisku [15]		40 [WAF]	nie
C026	Funkcja zacisku przekaźnika alarmu*		05 [AL]	nie

kod funkcji	Nazwa (Opis)	Zakres i nastawa	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C027	Wybór sygnału wyjściowego [FM]	12 możliwych do zaprogramowania funkcji (opis patrz w dalszej części)	00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C028	Wybór sygnału wyjściowego [AM]		00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C029	Wybór sygnału wyjściowego [AMI]		00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C030	Wartość odniesienia dla cyfrowego monitorowania prądu	0.20 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy (A)	prąd znamionowy x 1.0	nie
	Cyfrowe monitorowanie prądu z częstotliwością 1.44 kHz			tak



NOTATKA: Zaciski [11] – [13] lub [11] – [14] są automatycznie przypisywane do funkcji bitowego monitorowania sygnału błędu falownika AC0 – AC2 lub AC0 – AC3, kiedy parametr C062 jest ustawiony jako aktywny

Na listwie sterującej dostępnych jest pięć wyjść cyfrowych (binarnych) typu otwarty kolektor zaciski [11] – [15] oraz jedno wyjście przekaźnikowe alarmowe. Wyjścia [11]-[15] ustawione są fabrycznie jako “normalnie otwarte”, ale można zmienić ich logikę na przeciwną - “normalnie zamknięte”. Możliwa jest również zmiana logiki styków alarmowych.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C031	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [11]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		
C032	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [11]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		
C033	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [11]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		
C034	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [11]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		
C035	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [11]	00	normalnie otwarty [NO]	00	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		
C036	Wybór rodzaju styku dla wyjścia przekaźnika alarmu	00	normalnie otwarty [NO]	01	nie
		01	normalnie zamknięty [NZ]		

Tabela funkcji realizowanych przez wyjścia listwy sterującej – W tabeli poniżej zestawiono wszystkie funkcje realizowane przez wyjścia cyfrowe falownika (zaciski [11]-[15] i przekaźnikowe). Szczegółowy opis znajduje się w rozdziale [“Programowalne zaciski wyjściowe” na stronie 4-53](#).

Tabela funkcji programowalnych wyjść cyfrowych			
Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
00	RUN	Sygnalizacja biegu silnika	Sygnał pojawia się, gdy falownik jest w trybie RUN -pracy z silnikiem
01	FA1	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 1- Stała częstotliwość	Sygnał pojawia się, kiedy częstotliwość na wyjściu osiągnie zadaną wartość F001
02	FA2	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 2- Przekroczenie częstotliwości	Sygnał pojawia się, kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa lub większa od ustawionego progu (C042) przy przyspieszaniu
03	OL	Sygnalizacja przeciążenia prądem (1)	Sygnał pojawia się, kiedy prąd wyjściowy jest większy niż ustawiony próg w nastawie sygnalizacji przeciążenia prądem (C041)
04	OD	Sygnalizacja przekroczenia zadanej wartości sygnału sprzężenia zwrotnego	Kiedy wartość sygnału uchybu przekroczy wartość nastawioną w funkcji C044 , to zostanie to zasygnalizowane zmianą stanu logicznego wyjścia z przypisaną funkcją [OD]
05	AL	Sygnał alarmowy	Sygnał alarmowy staje się aktywny po wystąpieniu stanu awaryjnego i blokady programowej falownika
06	FA3	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 3 – Równa częstotliwości	Sygnał pojawia się, kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa od ustawionego progu (C042) przy przyspieszaniu, lub równa C043 przy zwalnianiu
07	OTQ	Sygnalizacja przeciążenia momentem	Kiedy oszacowana wartość momentu napędowego wyjściowego przekroczy ustalony poziom
08	IP	Zanik napięcia zasilania	Kiedy falownik wykryje brak zasilania na wejściu

Tabela funkcji programowalnych wyjść cyfrowych

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
09	UV	Stan podnapięciowy	Kiedy falownik wykryje zbyt niskie napięcie zasilania (niższe niż dopuszczalne w specyfikacji)
10	TRQ	Sygnalizacja ograniczenia momentu napędowego	Jeśli posługując się którejkolwiek z metod ograniczenia momentu, pracujący silnik przekroczy ustalony limit momentu napędowego to programowalne wyjście z przypisaną funkcją [TRQ] zmieni swój stan logiczny na ZAŁ
11	RNT	Sygnalizacja przekroczenia czasu pracy silnika	Sygnał pojawi się, kiedy czas biegu silnika (tryb RUN) przekroczy wartość z nastawy (B034)
12	ONT	Sygnalizacja przekroczenia czasu zasilania falownika	Sygnał pojawi się, kiedy czas zasilania falownika przekroczy wartość z nastawy (B034)
13	THM	Sygnał ostrzeżenia termicznego	Po przekroczeniu progu termicznego określonego parametrem C061
19	BRK	Odpuszczenie hamulca	Kiedy falownik wysłał sygnał do hamulca do odpuszczenia (otwarcia szczęk i zluźnianie wału silnika)
20	BER	Załączenie dodatkowego hamulca lub sygnał alarmu	Kiedy falownik wykorzystuje funkcję hamulca zewnętrznego i za niski poziom prądu (B126) do uwolnienia hamulca nie pozwala na przejęcie obciążenia przez falownik
21	ZS	Detekcja prędkości zerowej	Kiedy enkoder silnika przestaje podawać impulsy na kartę sprzężenia zwrotnego falownika
22	DSE	Przekroczenie odchyłki prędkości	Kiedy odchyłka prędkości (pomiędzy wartością zadaną a odwzorowaną) przekroczy próg zdefiniowany w parametrze P027
23	POK	Osiągnięcie zadanej pozycji	Informuje, że osiągnięta została zadana pozycja
24	FA4	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 4- Przekroczenie częstotliwości (2)	Sygnał pojawia się, kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa lub większa od ustawionego progu 2 (C045) przy przyspieszaniu
25	FA5	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 5 – Równa częstotliwości (2)	Sygnał pojawia się, kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa od ustawionego progu 2 (C045) przy przyspieszaniu, lub równa C046 przy zwalnianiu
26	OL2	Sygnalizacja przeciążenia prądem (2)	Sygnał pojawia się, kiedy prąd wyjściowy jest większy niż ustawiony próg w nastawie sygnalizacji przeciążenia prądem (C111)
27	Odc	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O]	Jeśli wartość sygnału analogowego napięciowego wchodzącego na zacisk [O] obniży się poniżej progu B070
28	OIDc	Wykrycie zaniku sygnału analogowego prądowego [OI]	Jeśli wartość sygnału analogowego prądowego wchodzącego na zacisk [OI] obniży się poniżej progu B071
29	O2Dc	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O2]	Jeśli wartość sygnału analogowego napięciowego wchodzącego na zacisk [O2] obniży się poniżej progu B072
31	FBV	Sygnał załączający dodatkowy układ napędowy przy regulacji PID	Falownik #1 załącza wyjście [FBV] ponieważ sygnał PV (sprzężenia zwrotnego) jest mniejszy od dolnego progu do załączania dodatkowego układu napędowego C053. Falownik dodatkowy #2 zostaje załączony do procesu regulacji.

Tabela funkcji programowalnych wyjść cyfrowych

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
32	NDc	Sygnał przerwania pracy sieciowej falownika	Jeśli komunikacja zostanie wstrzymana lub przerwa w komunikacji trwa dłużej niż dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami (parametr C077)
33	LOG1	Wynik operacji logicznej 1	Gdy wynik operacji logicznej dokonanej na dwóch wewnętrznych wejściach (określonych odpowiednimi parametrami) jest równy "1"
34	LOG2	Wynik operacji logicznej 2	Gdy wynik operacji logicznej dokonanej na dwóch wewnętrznych wejściach (określonych odpowiednimi parametrami) jest równy "1"
35	LOG3	Wynik operacji logicznej 3	Gdy wynik operacji logicznej dokonanej na dwóch wewnętrznych wejściach (określonych odpowiednimi parametrami) jest równy "1"
36	LOG4	Wynik operacji logicznej 4	Gdy wynik operacji logicznej dokonanej na dwóch wewnętrznych wejściach (określonych odpowiednimi parametrami) jest równy "1"
37	LOG5	Wynik operacji logicznej 5	Gdy wynik operacji logicznej dokonanej na dwóch wewnętrznych wejściach (określonych odpowiednimi parametrami) jest równy "1"
38	LOG6	Wynik operacji logicznej 6	Gdy wynik operacji logicznej dokonanej na dwóch wewnętrznych wejściach (określonych odpowiednimi parametrami) jest równy "1"
39	WAC	Ostrzeżenie o stanie kondensatorów mocy	Kiedy na podstawie danych monitorowanych przez falownik: temperatury wewnętrznej i całkowitego czasu zasilania falownika, wynika, że kondensatory mocy w falowniku powinny zostać wymienione
40	WAF	Ostrzeżenie o zbyt niskiej prędkości wentylatora	Sygnalizuje stan zbyt niskiej prędkości wentylatora/ów chłodzących falownik
41	FR	Sygnalizacja aktywnego rozkazu biegu	Sygnalizuje stan załączenia rozkazu biegu silnika FW lub REV
42	OHF	Sygnalizacja przegrzania radiatora	Jeśli stopień nagrzania radiatora falownika przekroczy próg określony w parametrze C064
43	LOC	Sygnalizacja niedociążenia	Gdy prąd wyjściowy falownika jest mniejszy od progu określonego w parametrze C039
44	MO1	Funkcja PLC- wyjście 1 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wyjście nr 1 ogólnego przeznaczenia
45	MO2	Funkcja PLC- wyjście 2 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wyjście nr 2 ogólnego przeznaczenia
46	MO3	Funkcja PLC- wyjście 3 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wyjście nr 3 ogólnego przeznaczenia
47	MO4	Funkcja PLC- wyjście 4 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wyjście nr 4 ogólnego przeznaczenia
48	MO5	Funkcja PLC- wyjście 5 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wyjście nr 5 ogólnego przeznaczenia
49	MO6	Funkcja PLC- wyjście 6 ogólnego przeznaczenia	Funkcja programu Easy sequence. Wyjście nr 6 ogólnego przeznaczenia

Tabela funkcji programowalnych wyjść cyfrowych			
Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
50	IRDY	Sygnalizacja gotowości falownika	Jest wystawiony gdy falownik jest gotowy do przyjęcia komendy biegu w prawo, w lewo lub biegu próbnego (FW, REV, JOG, itp.)
51	FWR	Sygnalizacja biegu w prawo	Pojawia się na wyjściu, tylko wtedy gdy falownik napędza silnik w kierunku prawym
52	RVR	Sygnalizacja biegu w lewo	Pojawia się na wyjściu, tylko wtedy gdy falownik napędza silnik w kierunku prawym
53	MJA	Sygnalizacja błędów podstawowych	W przypadku awarii falownika wywołanej wystąpieniem jednego z błędów podstawowych
54	WCO	Ograniczenie komparatora sygnału napięciowego [O]	Gdy wartość sygnału analogowego wejściowego napięciowego [O] znajduje się w przedziale objętym ograniczeniem komparatora okienkowego
55	WCOI	Ograniczenie komparatora sygnału prądowego [OI]	Gdy wartość sygnału analogowego wejściowego prądowego [OI] znajduje się w przedziale objętym ograniczeniem komparatora okienkowego
56	WCO2	Ograniczenie komparatora sygnału napięciowego [O2]	Gdy wartość sygnału analogowego wejściowego napięciowego [O2] znajduje się w przedziale objętym ograniczeniem komparatora okienkowego

Wyjścia analogowe - Poniższe tabele określają wielkości monitorowane przez trzy wyjścia analogowe [FM], [AM], [AMI] Więcej informacji dot. tych wyjść i ich nastaw przedstawiono w rozdziale [“Wyjścia analogowe” na stronie 4-81](#).

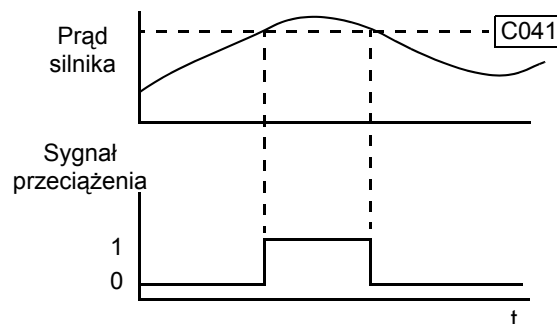
C027- parametr dla wyjścia FM			
Kod	Nazwa monitorowanej wielkości	Opis	Zakres sygnału
00	Częstotliwość wyjściowa	Aktualna prędkość silnika odwzorowana za pomocą sygnału PWM	0 do częstotliwości maksymalnej w Hz
01	Prąd wyjściowy	Prąd silnika (w % prądu znamionowego) odwzorowany za pomocą sygnału PWM	0 do 200%
02	Moment wyjściowy	Znamionowy wytworzony moment napędowy	0 do 200%
03	Częstotliwość wyjściowa - cyfrowo	Częstotliwość wyjściowa falownika (monitorowanie dostępne tylko na wyjściu FM)	0 do częstotliwości maksymalnej w Hz
04	Napięcie wyjściowe	Napięcia na zaciskach wyjściowych falownika (odniesione do napięcia zasilania)	0 do 100%
05	Moc wejściowa	Moc na wejściu falownika (odniesiona do mocy znamionowej)	0 do 200%
06	Poziom przeciążenia termicznego	Procentowy poziom obciążenia termicznego	0 do 100%
07	Częstotliwość LAD	Częstotliwość generowana według niezależnej wewnętrznej rampy	0 do częstotliwości maksymalnej w Hz
08	Prąd wyjściowy - cyfrowo	Częstotliwość na wyjściu = 1,440 Hz kiedy prąd wyjściowy = nastawa w C030	0.2 x prąd znamionowy do 2.0 x prąd znamionowy (A)

C027- parametr dla wyjścia FM			
Kod	Nazwa monitorowanej wielkości	Opis	Zakres sygnału
09	Temperatura uzwojeń silnika	Temperatura odczytana na podstawie wejścia termistora, odwzorowanie za pomocą sygnału PWM	0 do 200°C
10	Temperatura radiatora falownika	Temperatura radiatora falownika odwzorowana za pomocą sygnału PWM	0 do 200°C
12	Wyjście analogowe YA(0) dla EZ-Sequence	Wewnętrzne wyjście analogowe YA(0) dla programu EZ-Sequence	0 do 100%

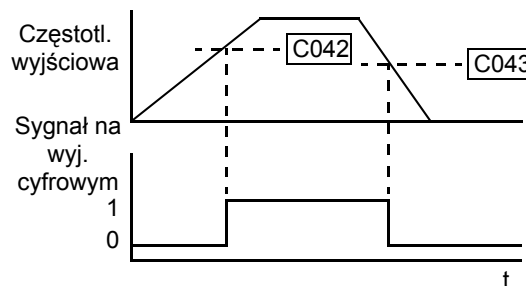
C028- parametr dla wyjścia [AM]; C029- parametr dla wyjścia [AMI]			
Kod	Nazwa monitorowanej wielkości	Opis	Zakres sygnału
00	Częstotliwość wyjściowa	Aktualna prędkość silnika odwzorowana za pomocą sygnału PWM	0 do częstotliwości maksymalnej w Hz
01	Prąd wyjściowy	Prąd silnika (w % prądu znamionowego) odwzorowany za pomocą sygnału PWM	0 do 200%
02	Moment wyjściowy	Znamionowy wytworzony moment napędowy	0 do 200%
03	Częstotliwość wyjściowa - cyfrowo	Częstotliwość wyjściowa falownika (monitorowanie dostępne tylko na wyjściu FM)	0 do częstotliwości maksymalnej w Hz
04	Napięcie wyjściowe	Napięcia na zaciskach wyjściowych falownika (odniesione do napięcia zasilania)	0 do 100%
05	Moc wejściowa	Moc na wejściu falownika (odniesiona do mocy znamionowej)	0 do 200%
06	Poziom przeciążenia termicznego	Procentowy poziom obciążenia termicznego	0 do 100%
07	Częstotliwość LAD	Częstotliwość generowana według niezależnej wewnętrznej rampy	0 do częstotliwości maksymalnej w Hz
09	Temperatura uzwojeń silnika	Temperatura odczytana na podstawie wejścia termistora, odwzorowanie za pomocą sygnału PWM	0 do 200°C
10	Temperatura radiatora falownika	Temperatura radiatora falownika odwzorowana za pomocą sygnału PWM	0 do 200°C
13	Wyjście analogowe YA(1) dla EZ-Sequence	Wewnętrzne wyjście analogowe YA(1) dla oprogramowania EZ-Sequence	0 do 100% (możliwość monitorowania tylko na wyjściu [AM])
14	Wyjście analogowe YA(2) dla EZ-Sequence	Wewnętrzne wyjście analogowe YA(2) dla oprogramowania EZ-Sequence	0 do 100% (możliwość monitorowania tylko na wyjściu [AMI])

Parametry dostrajania sygnałów wyjściowych falownika

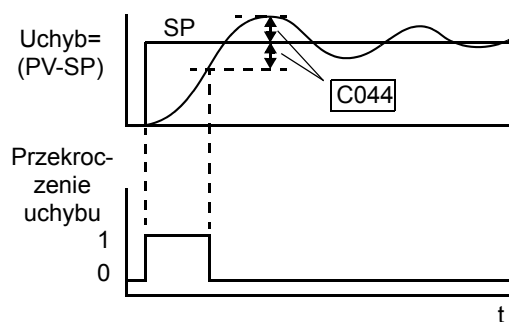
Przedstawione w tym rozdziale funkcje dotyczą konfiguracji wyjść cyfrowych falownika. Parametr C041 (przeciążenie) ustawia poziom prądu, od którego wystawiony zostaje sygnał [OL] na wyjściu cyfrowym informujący o przeciążeniu. Zakres nastaw tego parametru jest od 0% do 200% prądu znamionowego falownika. Ta funkcja ma zadanie zasygnalizowania przeciążenia, zanim nastąpi blokada falownika).



Sygnalizacja osiągnięcia częstotliwości, [FA1] do [FA5] polega na pojawieniu się sygnału na wyjściu w momencie osiągnięcia przez falownik docelowej częstotliwości wyjściowej. Dla sygnałów [FA2] i [FA5] (wykres obok) można zdefiniować dwie częstotliwości - do załączenia sygnału wyjściowego przy przyspieszaniu i do jego wyłączenia przy zwalnianiu (parametry C042 i C043)



Przy wykorzystywaniu wewnętrznego regulatora PID w falowniku uchyb układu regulacji to różnica pomiędzy sygnałem zadanym a sygnałem wyjściowym. Funkcja [OD] sygnalizuje przekroczenie dopuszczalnego progu uchybu określonego w parametrze C044.



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C038	Tryb pojawiania się sygnału niedociążenia	00	Podczas przyspiesz / zwalniania/stałej prędk.	01	nie
		01	Tylko podczas stałej prędkości		
C039	Próg sygnalizacji niedociążenia		0.00 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy falownika (A) (0.4 - 55kW) 0.00 x prąd znamionowy do 1.80 x prąd znamionowy falownika (A) (75 - 132kW)	Prąd znamionowy falownika x 1.0	nie
C040	Tryb pojawiania się sygnału przeciążenia	00	Podczas przyspiesz / zwalniania/stałej prędk.	01	nie
	Określa w jakim trybie pracy silnika sygnał przeciążenia jest dostępny	01	Tylko podczas stałej prędkości		
C041	Próg sygnalizacji przeciążenia (1)		0.00 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy falownika (A) (0.4 - 55kW) 0.00 x prąd znamionowy do 1.80 x prąd znamionowy falownika (A) (75 - 132kW)	Prąd znamionowy falownika	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C042	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy przyspieszaniu		0.00 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
	Ustawia wartość częstotliwości, której osiągnięcie lub przekroczenie podczas przyspieszania sygnalizowane jest na zacisku wyjściowym				
C043	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy zwalnianiu		0.00 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
	Ustawia wartość częstotliwości, której osiągnięcie lub przekroczenie podczas zwalniania sygnalizowane jest na zacisku wyjściowym				
C044	Sygnalizacja przekroczenia wartości uchybu		0.0 do 100.0 (%)	3.0	nie
	Ustawia dopuszczalny przedział uchybu (wartość bezwzględna) po przekroczenia którego na zacisku wyjściowym pojawia się sygnał [OD]				
C045	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy przyspieszaniu (2)		0.0 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
C046	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy zwalnianiu (2)		0.0 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	0.00	nie
C052	Próg górny sygnału sprzężenia zwrotnego do wyłączania II układu napędowego w regulacji PID		0.0 do 100.0 (%)	100.0	nie
C053	Próg dolny sygnału sprzężenia zwrotnego do załączania II układu napędowego w regulacji PID		0.0 do 100.0 (%)	0.00	nie
C055	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w prawo, praca silnikowa)		0. do 200. (%) (0.4 - 55kW) 0. do 180. (%) (75 - 132kW)	100.	nie
	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w I kwarcie				
C056	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w lewo, praca prądnicowa)		0. do 200. (%) (0.4 - 55kW) 0. do 180. (%) (75 - 132kW)	100.	nie
	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w II kwarcie				
C057	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w lewo, praca silnikowa)		0. do 200. (%) (0.4 - 55kW) 0. do 180. (%) (75 - 132kW)	100.	nie
	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w III kwarcie				
C058	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w prawo, praca prądnicowa)		0. do 200. (%) (0.4 - 55kW) 0. do 180. (%) (75 - 132kW)	100.	nie
	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w IV kwarcie				
C061	Poziom sygnalizacji przeciążenia termicznego		0. do 100. (%)	80.	nie
	Określa nastawę progu 0 do 100% poziomu wyzwolenia blokady zabezpieczenia termicznego dla załączenia wyjścia z przypisana funkcją [THM]				

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C062	Binarny sygnał błędu	00	niedostępny	00	nie
	Pozwala wygenerować 3 lub cztero bitowy sygnał błędu	01	dostępny – kod błędu 3-bitowy		
		02	dostępny – kod błędu 4-bitowy		
C063	Poziom detekcji prędkości zerowej		0.00 do 99.99 / 100.0 (Hz)	0.00	nie
C064	Poziom temperatury przegrzania radiatora		0. do 200.0 (°C)	120	nie
	Określa poziom temperatury radiatora falownika przy której na zacisku wyjściowym pojawia się sygnał				nie

Komunikacja szeregową

W poniższej tabeli zestawiono wszystkie konfigurowane parametry komunikacji szeregowej falownika. Pod jedno urządzenie nadrzędne *master* (komputer bądź panel operatorski) możliwe jest sprzęgnięcie do komunikacji sieciowej do 32 jednostek *slave* (np. falownik). Falowniki pracujące w jednej sieci komunikacyjnej muszą posiadać te same parametry określające daną sieć, czyli: prędkość komunikacji, długość danej, parzystość i ilość bitów stopu. Parametrem sieciowym, który rozróżnia między sobą poszczególne jednostki *slave* jest indywidualny adres stacji. Więcej informacji na temat sterowania i monitorowania pracy falownika przez sieć znajduje się w rozdziale ["Informacje dotyczące komunikacji"](#) na stronie B-19.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C071	Prędkość komunikacji	02	Test	04	nie
		03	2400 (bps)		
		04	4800 (bps)		
		05	9600 (bps)		
		06	19200 (bps)		
C072	Adres stacji	1. do 32.		1.	nie
	Ustawia adres falownika w sieci				
C073	Długość danej	07	7-bitowa	07	nie
		08	8-bitowa		
C074	Kontrola parzystości	00	Brak parzystości	00	nie
		01	Parzysta		
		02	Nieparzysta		
C075	Ilość bitów stopu	01	1 bit stopu	1	nie
		02	2 bity stopu		
C076	Reakcja falownika na wystąpienie błędu	00	Blokada	02	nie
		01	Blokada po hamowaniu (z czasem zwalniania) i zatrzymaniu		
		02	Brak reakcji (błąd jest ignorowany)		
		03	Wolny wybieg		
		04	Hamowanie (z czasem zwalniania) i zatrzymaniu		
C077	Dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami	0.00 do 99.99 (sekund)		0.00	nie
C078	Czas oczekiwania na odpowiedź	0.0 do 1000 (milisekund)		0.	nie
	Czas w jakim falownik czeka na odpowiedź w transmisji danych w sieci.				
C079	Protokół komunikacyjny	01	ASCII	01	nie
		02	ModBus RTU		

Kalibracja sygnału analogowego

Funkcje przedstawione w poniższej tabeli służą do konfigurowania sygnałów wejść analogowych. Ustawienia te nie zmieniają charakterystyk prądu/napięcia ani sterowania wspólnym plusem lub wspólnym minusem (sink/source) . Zmiana dotyczy jedynie skalowania punktu zero oraz zakresu sygnałów



NOTATKA: Patrz inne funkcje kalibrowania sygnału analogowego: Parameter B080 - kalibracja pełnego zakresu sygnału analogowego wyjściowego [AM] , B081 [FM] - kalibracja pełnego zakresu sygnału PWM wyjściowego [FM]

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C081	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [O]	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	Kalibracja fabryczna	tak
C082	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [OI]	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	Kalibracja fabryczna	tak
C083	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [O2]	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	Kalibracja fabryczna	tak
C085	Nastawa termistora	0.0 do 999.9, 1000	Kalibracja fabryczna	tak
C121	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [O]	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	Kalibracja fabryczna	tak
C122	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [OI]	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	Kalibracja fabryczna	tak
C123	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [O2]	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	Kalibracja fabryczna	tak

Konfigurowanie parametrów napędu



NOTATKA: Parametry C081, C082, C083, C085, C121, C122, C123 są kalibrowane fabrycznie dla każdego modelu falownika z osobna. Nie zmieniaj tych nastaw jeśli nie jest to konieczne. Przy powrocie do nastaw fabrycznych wyszczególnione nastawy pozostają nie zmienione.

Pozostałe parametry grupy C

W poniższej tabeli przedstawiono pozostałe parametry grupy C, które nie zostały podzielone na podgrupy ze względu na pełnione funkcje.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C091	Dostęp do funkcji rozszerzonych Debug	00	niedostępne	00	nie
		01	dostępne		
C101	Pamięć funkcji motopotencjometra UP/DOWN	00	Czyści ostatnią nastawę motopotencjometra (powraca do początkowej nastawy z parametru F001)	00	nie
	Umożliwia zapamiętanie ostatniej częstotliwości zadanej motopotencjometrem	01	Zapamiętuje ostatnią nastawę motopotencjometra		

C102/C103: Kasowanie blokady falownika / Rozruch silnika po kasowaniu blokady falownika – Za pomocą parametru C102 ustawia się sposób kasowania blokady poprzez sygnał [RS]. Kasowanie może się odbywać przez przełączenie sygnału [RS] na zacisku listwy z wyłączonego na załączony WYŁ- na-ZAŁ lub z załączonego na wyłączony ZAŁ- na- WYŁ. Jeśli wydany jest rozkaz biegu podczas kasowania blokady falownika to odpowiednią nastawą (C102=00 lub 01) możemy spowodować wybieg i postój silnika lub po wybiegu i ponowny rozruch od 0Hz (C103=00). Możliwa jest również sytuacja, że podczas wybiegu spowodowanego blokadą falownika następuje kasowanie blokady a pojawienie się rozkazu biegu powoduje lotny rozruch (wentylatory, klimatyzatory).

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C102	Kasowanie blokady falownika	00	Kasowanie blokady, zatrzymanie silnika jeśli falownik był w trybie biegu RUN, kasowanie CPU, kasowanie licznika pozycji przy zboczu narastającym	00	tak
	Ustala sposób kasowania blokady za pomocą funkcji wejściowej [RST]	01	Kasowanie blokady, zatrzymanie silnika jeśli falownik był w trybie biegu RUN, kasowanie CPU, kasowanie licznika pozycji przy zboczu opadającym		
		02	Kasowanie blokady bez wpływu na pracę silnika, kasowanie licznika pozycji		
		03	Kasowanie blokady bez wpływu na pracę silnika, brak kasowania licznika pozycji		
C103	Rozruch silnika po kasowaniu blokady falownika	00	Rozruch od 0 Hz	00	nie
		01	Lotny rozruch		
		02	Aktywny lotny rozruch		
C105	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego FM	50. do 200. (%)		100.	tak
C106	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego AM	50. do 200. (%)		100.	tak
C107	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego AMI	50. do 200. (%)		100.	tak
C109	Nastawa zera dla sygnału analogowego wyjściowego AM	0. do 100. (%)		0.	tak
C110	Nastawa zera dla sygnału analogowego wyjściowego AMI	0. do 100. (%)		20.	tak
C111	Sygnalizacji przeciążenia (2)	0.00 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy (A) (0.4-55kW) 0.00 x prąd znamionowy do 1.80 x prąd znamionowy (A) (75-132kW)		Prąd znamionowy falownika	nie

Operacje logiczne na sygnałach binarnych

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C130	Zacisk [11] opóźnienie załączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C131	Zacisk [11] opóźnienie wyłączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C132	Zacisk [12] opóźnienie załączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C133	Zacisk [12] opóźnienie wyłączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C134	Zacisk [13] opóźnienie załączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C135	Zacisk [13] opóźnienie wyłączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C136	Zacisk [14] opóźnienie załączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C137	Zacisk [14] opóźnienie wyłączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C138	Zacisk [15] opóźnienie załączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C139	Zacisk [15] opóźnienie wyłączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C140	Wyjście przekaźnikowe, opóźnienie załączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C141	Wyjście przekaźnikowe, opóźnienie wyłączania	—	0.0 do 100.0 (sekund)	0.0	nie
C142	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 1	—	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C143	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 1	—			nie
C144	Wybór operacji logicznej dla wyjścia 1	00	AND	00	nie
		01	OR		nie
		02	XOR		nie
C145	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 2	—	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C146	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 2	—			nie
C147	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 2	00	AND	00	nie
		01	OR		nie
		02	XOR		nie
C148	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 3	—	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C149	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 3	—			nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C150	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 3	00	AND	00	nie
		01	OR		nie
		02	XOR		nie
C151	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 4	—	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C152	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 4	—			nie
C153	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 4	00	AND	00	nie
		01	OR		nie
		02	XOR (exclusive OR)		nie
C154	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 5	—	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C155	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 5	—			nie
C156	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 5	00	AND	00	nie
		01	OR		nie
		02	XOR		nie
C157	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 6	—	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	00 (częstotliwość wyjściowa)	nie
C158	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 6	—			nie
C159	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 6	00	AND	00	nie
		01	OR		nie
		02	XOR		nie

Inne funkcje programowalnych zacisków wejściowych

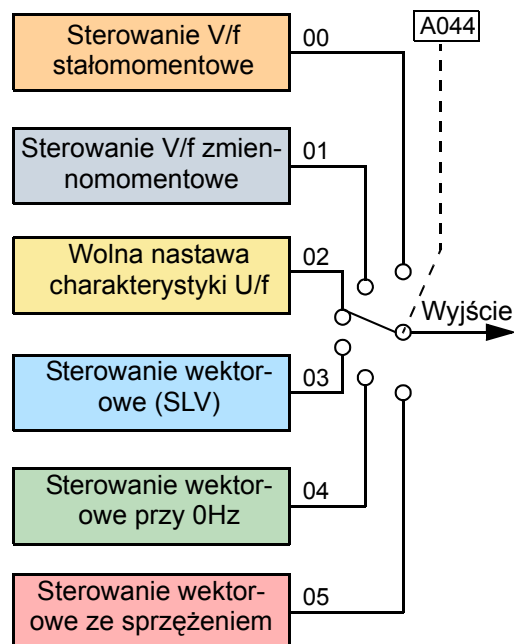
kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
C160	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [1]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C161	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [2]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C162	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [3]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C163	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [4]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C164	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [5]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C165	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [6]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C166	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [7]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C167	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [8]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C168	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [FW]	0. do 200. (x 2 milisekundy)	1	nie
C169	Opóźnienie załączania wielopozycyjnej nastawy pozycji/prędkości	0. do 200. (x 10 milisekund)	0	nie

Grupa "H": Funkcje stałych silnika

Wprowadzenie

Parametry grupy "H" konfiguruje falownik do charakterystyki zasilanego silnika. Nastawy parametrów H003 i H004 należy wprowadzić ręcznie zgodnie ze specyfikacją napędzanego silnika. Większość pozostałych nastaw tu opisanych jest związana ze sterowaniem wektorowym. Nastawy te można wprowadzić automatycznie dzięki wykonaniu procedury "autotuning" czyli automatycznego pomiaru i wpisania do pamięci falownika stałych elektrycznych silnika. Procedura autotuning została wyjaśniona w rozdziale "Procedura autotuning" na stronie 4–90. Przy wykorzystywaniu metody sterowania wektorowo zalecamy wykorzystywanie procedury autotuning. Jeżeli konieczne staje się wykasowanie wprowadzonych nastaw i przywrócenie nastaw fabrycznych wykonaj czynności zgodnie z przedstawioną procedurą w rozdziale: "Powrót do nastaw fabrycznych" na stronie 6–16.

Algorytm sterowania momentem



NOTATKA: Procedura autotuning i związane z nią kodowe komunikaty ostrzegające są opisane w rozdziale "Procedura autotuning" na stronie 4–90. Zapoznaj się z informacjami zamieszczonymi w tym rozdziale zanim przystąpisz do wykonywania procedury.



kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Pane l	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
H001	Tryb autotuningu	00	Autotuning wyłączony	00	nie
		01	Autotuning na postoju (pomiar stałych silnika przy zatrzymanym silniku)		
		02	Autotuning w biegu (pomiar stałych silnika dokonywany również podczas biegu silnika)		
H002	Wybór stałych silnika (nastawa dla 1-go silnika)	00	Standardowe stałe silnika (fabryczne)	00	nie
		01	Stałe silnika z autotuningu		
		02	Stałe silnika z autotuningu on-line		
H202	Wybór stałych silnika (nastawa dla 2-go silnika)	00	Standardowe stałe silnika (fabryczne)	00	nie
		01	Stałe silnika z autotuningu		
		02	Stałe silnika z autotuningu on-line		
H003	Moc silnika (nastawa dla 1-go silnika)		0.20 do 160 (kW)	Nastawa fabryczna	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
H203	Moc silnika (nastawa dla 2-go silnika)		0.20 do 160 (kW)	Nastawa fabryczna	nie
H004	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 1-go silnika)		2, 4, 6, 8, 10 (bieguny)	4	nie
H204	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 2-go silnika)		2, 4, 6, 8, 10 (bieguny)	4	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
H005	Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 80.00 (10.000 do 80.000)	1.590	tak
	Człon proporcjonalny , nastawa fabryczna				
H205	Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 80.00 (10.000 do 80.000)	1.590	tak
	Człon proporcjonalny , nastawa fabryczna				
H006	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 1-go silnika)		0. do 255. (nastawa fabryczna)	100.	tak
H206	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 2-go silnika)		0. do 255. (nastawa fabryczna)	100.	tak
H306	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 3-go silnika)		0. do 255. (nastawa fabryczna)	100.	tak
H020	Stała silnika R1 (nastawa dla 1-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)	Zależnie od wielkości falownika	nie
H220	Stała silnika R1 (nastawa dla 2-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)		nie
H021	Stała silnika R2 (nastawa dla 1-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)		nie
H221	Stała silnika R2 (nastawa dla 2-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)		nie
H022	Stała silnika L (nastawa dla 1-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	Zależnie od wielkości falownika	nie
H222	Stała silnika L (nastawa dla 2-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)		nie
H023	Stała silnika I ₀ (nastawa dla 1-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (A)		nie
H223	Stała silnika I ₀ (nastawa dla 2-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (A)		nie
H024	Stała silnika J (nastawa dla 1-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000 do 9999.	Zależnie od wielkości falownika	nie
H224	Stała silnika J (nastawa dla 2-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 9999.		nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
H030	Stała silnika R1 z autotuningu, (nastawa dla 1-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)	Zależnie od wielkości falownika	nie
H230	Stała silnika R1 z autotuningu, (nastawa dla 2-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)		nie
H031	Stała silnika R2 z autotuningu, (nastawa dla 1-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)	Zależnie od wielkości falownika	nie
H231	Stała silnika R2 z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ohms)		nie
H032	Stała silnika L z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	Zależnie od wielkości falownika	nie
H232	Stała silnika L z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)		nie
H033	Stała silnika I ₀ z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (A)	Zależnie od wielkości falownika	nie
H233	Stała silnika I ₀ z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)		0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (A)		nie
H034	Stała silnika J z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000. do 9999.	Zależnie od wielkości falownika	nie
H234	Stała silnika J z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)		0.001 do 9.999, 10.00 to 99.99, 100.0 to 999.9, 1000. do 9999.		nie
H050	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)		0.0 do 999.9, 1000.	100.0	tak
H250	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)		0.0 do 999.9, 1000.	100.0	tak
H051	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)		0.0 do 999.9, 1000.	100.0	tak
H251	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)		0.0 do 999.9, 1000.	100.0	tak
H052	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)		0.01 do 10.00	1.00	tak
H252	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)		0.01 do 10.00	1.00	tak
H060	Ograniczenie dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 1-go silnika)		0.0 do 100.0	100.	tak
H260	Ograniczenie dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 2-go silnika)		0.0 do 100.0	100.	tak
H061	Podbicie prądu rozruchu dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 1-go silnika)		0. do 50. (%)	50.	tak
H261	Podbicie prądu rozruchu dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 2-go silnika)		0. do 50. (%)	50.	tak

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
H070	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)		0.0 do 999.9, 1000.	100.0	tak
H071	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)		0.00 do 999.9, 1000.	100.0	tak
H072	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)		0.00 do 10.00	1.00	tak
H073	Czas przełączenia funkcji CAS		0. do 9999. (millisekund)	100.	tak

Grupa "P" : Funkcje kart rozszerzonych

W falowniku RX na płycie sterowniczej znajdują się dwa gniazda do podłączenia kart rozszerzonych (opcja). Poniższa tabela opisuje parametry związane z obsługą tych kart. Więcej informacji znajduje się w instrukcji obsługi danej karty.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
P001	Reakcja falownika na brak karty w gnieździe nr 1	00	Blokada falownika i zatrzymanie silnika	00	nie
		01	Brak wpływu na pracę		
P002	Reakcja falownika na brak karty w gnieździe nr 2	00	Blokada falownika i zatrzymanie silnika	00	nie
		01	Brak wpływu na pracę		
P011	Ilość impulsów enkodera na obrót		128. do 9999., 1000 do 6500 (10000 do 65000) (impulsów na obrót)	1024.	nie
P012	Tryb pracy falownika ze sprzężeniem zwrotnym	00	Tryb odwzorowania prędkości (Automatic Speed Regulation -ASR)	00	nie
		01	Tryb odwzorowania pozycji (Automatic Position Regulation -APR)		nie
		02	Tryb pozycjonowania absolutnego- APR2		nie
		03	Tryb pozycjonowania absolutnego wysokiej rozdzielczości - HAPR		nie
P013	Sygnał enkodera	00	2 fazy przesunięte o 90	00	nie
		01	1-sza faza regulacja obrotów, 2-ga faza kierunek		
		02	Oddzielne fazy dla regulacji obrotów lewych i prawych		
P014	Pozycja początkowa dla trybu odwzorowania prędkości		0. do 4095. (impulsów)	0.	nie
P015	Prędkość zadana po załączeniu funkcji ORT		częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej (nie więcej niż 120.0) (Hz)	5.00	nie
P016	Kierunek biegu do pozycji początkowej	00	bieg w prawo	00	nie
		01	bieg w lewo		nie
P017	Przesunięcie dodatkowe od pozycji początkowej		0. do 9999., 1000 (10000) (impulsów)	5	nie
P018	Czas zwłoki do wystawienia sygnału potwierdzenia pozycji POK		0.00 do 9.99 (sekund)	0.00	nie
P019	Lokalizacja przekładni elektronicznej	00	w pętli sygnału sprzężenia zwrotnego	00	nie
		01	w gałęzi sygnału zadającego		nie
P020	Przekładnia elektroniczna - wartość licznika		0. do 9999.	1.	nie
P021	Przekładnia elektroniczna - wartość mianownika		1 do 9999.	1.	nie
P022	Wzmocnienie w pętli odwzorowującej		0.00 do 99.99, 100.0 do 655.3	0.00	nie
P023	Wzmocnienie w pętli pozycjonującej		0.00 do 99.99, 100.0	0.50	nie
P024	Wartość dodawanego przesunięcia odwzorowywanej pozycji		-204 (-2048) / -999. do 2048	0.	tak

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
P025	Kompensacja temperatury wyjścia termistorowego	00	Bez kompensacji	00	nie
	Pozwala na wykalibrowanie wyjścia termistorowego do temperatury silnika	01	Z kompensacją		
P026	Poziom odchyłki prędkości wyzwalający błąd		0.0 do 150.0 (%)	135.0	nie
P027	Poziom odchyłki prędkości wyzwalający sygnał wyjściowy DSE		0.00 do 99.99, 100.0 do 120.0 (Hz)	7.50	nie
P028	Przekładnia silnika - wartość licznika		1. do 9999.	1.	nie
P029	Przekładnia silnika - wartość mianownika		1. do 9999.	1.	nie
P031	Źródło zadawania czasu przyspieszania/zwalniania	00	panel falownika	00	nie
		01	karta rozszerzona w gnieździe nr1		
		02	karta rozszerzona w gnieździe nr2		
P032	Źródło zadawania komendy pozycjonowania	00	panel falownika	00	nie
		01	karta rozszerzona w gnieździe nr1		
		02	karta rozszerzona w gnieździe nr2		
P033	Źródło zadawania momentu napędowego	00	wejscie napięciowe [O]	00	nie
		01	wejscie prądowe [OI]		
		02	wejscie napięciowe [O2]		
		03	z panela falownika (parametr P034)		
P034	Wartość zadana momentu napędowego		0. do 200. (%) (0.4-55kW) 0. do 180. (%) (75-132kW)	0.	tak
P035	Kierunek zadawanego przez wejście O2 momentu napędowego	00	określany przez polaryzację wejścia O2	00	nie
		01	określany przez rozkaz biegu		
P036	Źródło momentu napędowego dodawanego do momentu zadanego	00	nieaktywna	00	nie
		01	z panela falownika (parametr P037)		
		02	wejscie napięciowe [O2]		
P037	Wartość momentu napędowego dodawana do momentu zadanego		-200. do 200. (%) (0.4-55kW) -180. do 180. (%) (75-132kW)	0.	tak
P038	Kierunek momentu napędowego dodawanego do momentu zadanego	00	określany przez znak polaryzacji	00	nie
		01	określana przez rozkaz biegu		
P039	Ograniczenie prędkości dla biegu w prawo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym		0.00 do częstotliwości maksymalnej (Hz)	0.00	tak
P040	Ograniczenie prędkości dla biegu w lewo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym		0.00 do częstotliwości maksymalnej (Hz)	0.00	tak
P044	Czas przerwania dla DeviceNet		0.00 do 99.99 (sekund)	1.00	nie

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
P045	Reakcja falownika na błąd komunikacji sieci DeviceNet	00	blokada falownika	01	nie
		01	zatrzymanie z czasem zwalniania i blokada falownika		
		02	utrzymywana ostatnia prędkość		
		03	wolny wybieg silnika		
		04	zatrzymanie z czasem zwalniania		
P046	Zebrane wej/wyj falownika w sieci DeviceNet: numer zebranych wejść		20, 21, 100	21	nie
P047	Zebrane wej/wyj falownika w sieci DeviceNet: numer zebranych wejść		70, 71, 101	71	nie
P048	Reakcja falownika na stan wstrzymania komunikacji sieci DeviceNet	00	blokada falownika	01	nie
		01	zatrzymanie z czasem zwalniania i blokada falownika		
		02	utrzymywana ostatnia prędkość		
		03	wolny wybieg silnika		
		04	zatrzymanie z czasem zwalniania		
P049	Ilość biegunów silnika pracującego w sieci DeviceNet	bieguny	Zakres 0 do 38 (tylko parzyste liczby)	0	nie
P055	Zakres impulsowania dla wejścia zadającego częstotliwość		1.0 do 50.0 (kHz)	25.0	nie
P056	Filtr czasowy wejścia impulsowego zadającego częstotliwość		0.01 do 2.00 (sekund)	0.10	nie
P057	Przesunięcie pozycji wejścia impulsowego zadającego częstotliwość		-100. do 100. (%)	0.	nie
P058	Ograniczenie zadawanej częstotliwości wejścia impulsowego		0. do 100. (%)	100.	nie
P060 do P067	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 0 do pozycji 7		Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	0	tak
P068	Sposób powrotu do pozycji początkowej	00	prędkość niska	00	tak
		01	prędkość wysoka (typ 1)		
		02	prędkość wysoka (typ 2)		
P069	Kierunek biegu przy powrocie do pozycji początkowe	00	bieg w prawo	00	tak
		01	bieg w lewo		
P070	Wartość niskiej prędkości powrotu do pozycji początkowej		0.00 do 10.00 (Hz)	0.00	tak
P071	Wartość wysokiej prędkości powrotu do pozycji początkowej		0.00 do 99.99 / 100.0 do częstotliwości maksymalnej, 1-szy silnik (Hz)	0.00	tak
P072	Wartość pozycji przy biegu w prawo		0 do 268435455 (kiedy P012 = 02), 0 do 1073741823 (kiedy P012 = 03) (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry)	268435455	tak
P073	Wartość pozycji przy biegu w lewo		-268435455 do 0 (kiedy P012 = 02), -1073741823 do 0 (kiedy P012 = 03) (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry)	268435455	tak

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Panel	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
P074	Komórki pamięci funkcji empirycznego ustawiania pozycji dla wielopoziomowej nastawy pozycji	00	X00 (P060)	00	tak
		01	X01 (P062)		
		02	X02 (P062)		
		03	X03 (P063)		
		04	X04 (P064)		
		05	X05 (P065)		
		06	X06 (P066)		
		07	X07 (P067)		
P100 do P131	Parametry dla programu Easy sequence U(00) do U(31)		0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	0.	tak

Tryb pozycjonowania absolutnego

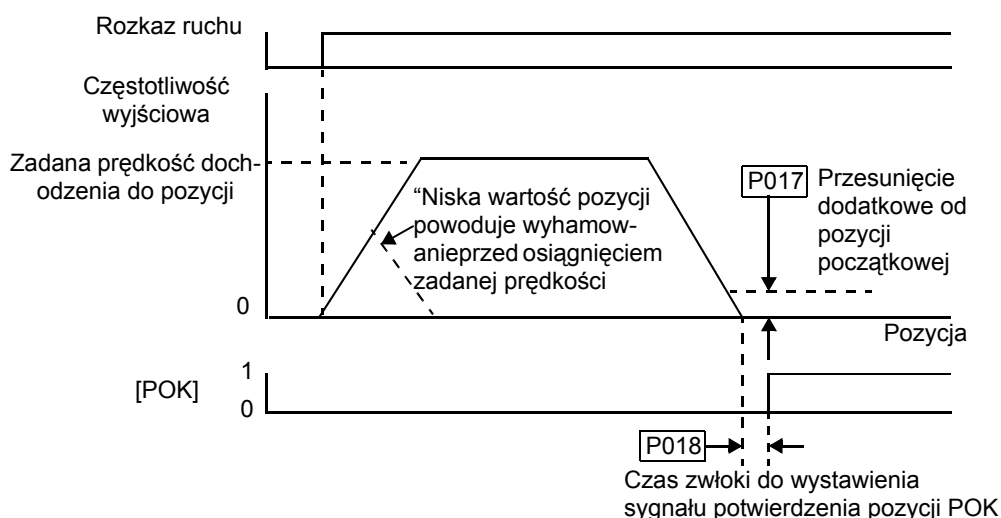
Przy trybie pozycjonowania absolutnego nastawa charakterystyki sterowania U/f A044 musi być ustawiona na 05 (V2 - sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym) a parametr P012- Tryb pracy falownika ze sprzężeniem zwrotnym , musi być ustawiona na 02 - Tryb pozycjonowania absolutnego.

- Jeśli parametr P012=03 - Tryb pozycjonowania absolutnego o wysokiej rozdzielczości, falownik wykorzystuje wszystkie zbocza kanałów A i B do obliczania prędkości i pozycji. Zwiększa się więc czterokrotnie ilość impulsów na obrót brana pod uwagę przy odliczaniu pozycji wału silnika.
- Dzięki kombinacji trzech styków można ustawić do ośmiu pozycji wału silnika posługując się wielopoziomową nastawą pozycji. Powrót do pozycji początkowej można osiągnąć poprzez prędkość niską lub prędkość wysoką (patrz opis funkcji). Dla tego trybu pracy niedostępna jest funkcja pozycji początkowej dla trybu odwzorowania prędkości
- Funkcja empirycznego wprowadzanie pozycji dla wielopoziomowej nastawy pozycji pozwala na ręczne ustawienie pozycji wału silnika i zapamiętanie jej poprzez zatwierdzenie za pomocą parametru P074.
- Jeśli pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych przypisana jest funkcja zmiany trybu sterowania pozycjonowanie/odwzorowanie prędkości [SPD] (kod 73), to w momencie ustawienia wysokiego stanu zacisku z przypisaną funkcją [SPD] falownik przejdzie z trybu odwzorowania pozycji w tryb odwzorowania prędkości.
- W trybie pozycjonowania w przypadku gdy dana określająca pozycję ma więcej niż cztery znaki, wyświetlacz pokaże tylko cztery górne znaki tej danej.

W trybie pozycjonowania absolutnego falownik napędza silnik według trzech podanych niżej punktów do momentu osiągnięcia zadanej pozycji. Po osiągnięciu zadanej pozycji falownik blokuje w danej pozycji wał silnika, aż do momentu pojawienia się rozkazu zatrzymania silnika.

1. Nastawiona pozycja
2. Zadana prędkość (częstotliwość) dochodzenia do pozycji
3. Czas przyspieszania do zadanej prędkości i zwalniania do zadanej pozycji

Nastawione w trybie pozycjonowania absolutnego wartości częstotliwości i czasów przyspieszania i zwalniania mają zastosowanie przy odwzorowaniu pozycji. Jeśli nastawiona wartość pozycji jest niska, falownik może nie osiągnąć zadanej dla pozycjonowania absolutnego wartości częstotliwości i wcześniej wyhamować wał silnika do zadanej "niskiej" pozycji. W trybie pozycjonowania absolutnego kierunek obrotów wału silnika do pozycji nie jest określany przez rodzaj danego rozkazu ruchu (obroty prawe lub lewe) lecz wynika ze znaku algebraicznej różnicy pomiędzy wartością zadana a rzeczywistą pozycją wału silnika.



Jeśli w układzie nie jest wykorzystywana funkcja powrotu do pozycji początkowej, to po ponownym załączeniu zasilania zastana pozycja wału silnika jest traktowana jako pozycja

początkowa (dana pozycji=0). Jeśli po załączeniu zasilania wartość zadana pozycji jest równa 0, to po podaniu rozkazu pozycjonowania wał silnika nie wykona żadnego ruchu.

Ustaw parametr C102 - Kasowanie blokady falownika na 03 (kasowanie blokady bez wpływu na pracę silnika, brak kasowania licznika pozycji), jeśli chcesz by aktualna wartość licznika pozycji po zresetowaniu falownika była zachowana. Inna nastawa parametru C102 spowoduje, że po skasowaniu blokady falownika również wartość zliczona impulsów w liczniku pozycji zostanie wyzerowana. Upewnij się czy dla twojej aplikacji sygnał kasowania blokady po wystąpieniu błędu powinien wyzerowywać aktualną pozycję początkową i wybierz odpowiednie rozwiązanie.

Jeśli pod jeden z programowalnych wejść cyfrowych zostanie wpisana funkcja [PCLR] (kod 47) - kasowanie odchyłki pozycji, to po podaniu potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [PCLR] (ZAŁ) wyzerowywana zostanie bieżąca wartość pozycji zadanej i/lub wartość odchyłki między wartością zadaną a wartością odwzorowaną.

Jeśli falownik jest w trybie pozycjonowania absolutnego, niektóre funkcje muszą pozostać nieaktywne:

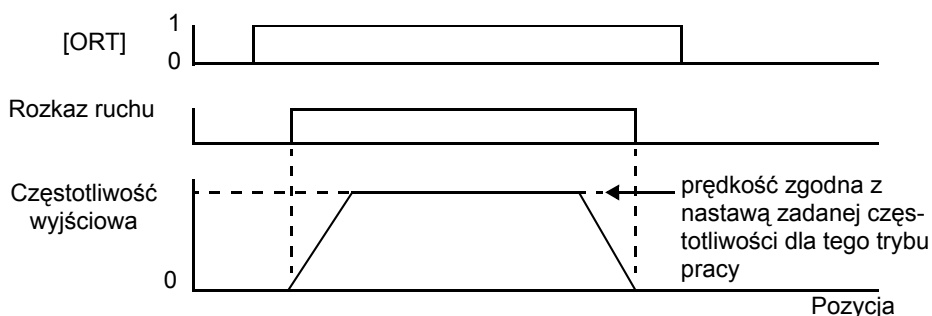
- Funkcja zacisku wejściowego [ATR] - Sygnał sterowanie momentem jest ignorowany (ponieważ sterowanie momentem jest w tym trybie pracy niedostępne)
- Funkcja zacisku wejściowego [STAT] - Rozkaz zliczania impulsów w trybie odwzorowania prędkości jest ignorowany (ponieważ tryb odwzorowania prędkości jest niedostępny)
- Powrót do pozycji początkowej dla trybu odwzorowania prędkości jest niedostępny

Funkcja empirycznej nastawy pozycji

Funkcja empirycznego ustawiania pozycji pozwala na wprowadzanie żądanej pozycji wału silnika poprzez ustawianie wału i zapamiętywanie ustawionej pozycji w odpowiedniej komórce pamięci. Wpisz kod 45 [ORT] pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych. Ustaw parametr P012 na 02 lub 03 (tryb pozycjonowania absolutnego lub tryb pozycjonowania absolutnego wysokiej rozdzielczości).

Procedura empirycznej nastawy pozycji przebiega następująco:

1. Wybierz odpowiednią komórkę pamięci w parametrze P074.
2. Wykonaj obrót wału silnika do pożądaney pozycji. Wydadz rozkaz ruchu gdy sygnał [ORT] jest aktywny (ZAŁ). Nastawione w tym trybie pracy falownika wartości częstotliwości i czasów przyspieszania i zwalniania oraz rozkazu ruchu mają zastosowanie przy empirycznej nastawie pozycji.



Empiryczna nastawa pozycji może zostać przeprowadzona gdy zasilanie jest doprowadzone, poprzez zaciski [R0] i [T0], tylko do obwodów sterowniczych falownika. W takim przypadku pozycja wału silnika jest ustawiona za pomocą zewnętrznej siły (np. ręcznie) i zapisana w pamięci falownika. Empiryczna nastawa pozycji jest więc możliwa również gdy falownik nie napędza maszyny.



NOTATKA: Jeśli nastawa pozycji jest wykonywana bez napędzania maszyny przez falownik to odłącz przewody zasilające falownik [R], [S], i [T]) oraz przewody odejściowe na silnik ([U], [V], i [W]). W przeciwnym wypadku może dojść do narażenia życia lub zdrowia obsługi lub do uszkodzenia układu.

3. Wciśnij przycisk ENTER na panelu falownika kiedy żądana pozycja została ustawiona.
4. Ustawiona bieżąca dana pozycji jest przechowywana w wybranej w parametrze P074 komórce pamięci. Poszczególne komórki pamięci odpowiadają kolejnym poziomom wielopoziomowej nastawy pozycji. Nastawa w P74 nie zostanie zapamiętana jeśli wyłączymy i ponownie włączymy zasilanie lub gdy podamy sygnał RESET.

Nastawa w P074	Zadana pozycja
00	P60: Wielopoziomowa nastawa pozycji -0
01	P61: Wielopoziomowa nastawa pozycji -1
02	P62: Wielopoziomowa nastawa pozycji -2
03	P63: Wielopoziomowa nastawa pozycji -3
04	P64: Wielopoziomowa nastawa pozycji -4
05	P65: Wielopoziomowa nastawa pozycji -5
06	P66: Wielopoziomowa nastawa pozycji -6
07	P67: Wielopoziomowa nastawa pozycji -7

Grupa "U": Parametry dostępne dla użytkownika

Falownik RX posiada funkcje umożliwiającą wybór do 12 parametrów udostępnionych użytkownikowi. Wybór każdego z parametrów, który ma być udostępniony użytkownikowi dokonuje się indywidualnie w parametrach U001 do U012. Jako parametry udostępniane mogą zostać wybrane funkcje monitorujące (np. D001) jak również funkcje przeznaczone do edytowania (np. A001). Dla funkcji, w których możliwa jest edycja, zmiany nastawy dokonuje się za pomocą przycisków góra/dół a potwierdzenie zmianę za pomocą przycisku ENTER.

kod funkcji	Nazwa funkcji Opis	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna	Tryb zmiany w biegu
U001	Wybór udostępnionego parametru 1	"no" (niedostępny), lub każdy z parametrów D001 do P049	no	tak
U002	Wybór udostępnionego parametru 2		no	tak
U003	Wybór udostępnionego parametru 3		no	tak
U004	Wybór udostępnionego parametru 4		no	tak
U005	Wybór udostępnionego parametru 5		no	tak
U006	Wybór udostępnionego parametru 6		no	tak
U007	Wybór udostępnionego parametru 7		no	tak
U008	Wybór udostępnionego parametru 8		no	tak
U009	Wybór udostępnionego parametru 9		no	tak
U010	Wybór udostępnionego parametru 10		no	tak
U011	Wybór udostępnionego parametru 11		no	tak
U012	Wybór udostępnionego parametru 12		no	tak

Konfigurowanie
parametrów napędu



WSKAZÓWKA: Funkcją b037 dokonuje się wyboru grup wyświetlanych parametrów. Jeśli chcesz ograniczyć wyświetlane parametry do wybieranych w grupie U, nastaw funkcję B037 na 02.

Kody ostrzeżeń

RX posiada możliwość wyświetlania na swoim panelu ostrzeżeń oznaczonych kodem **H**. Ostrzeżenia te pojawiają się w momencie sprzeczności zakresu parametru nastawionego z zakresem parametru związanego z nastawianym ale o wyższym statusie ważności. Ostrzeżenie pojawi się również w sytuacji gdy poziom sygnału zadającego częstotliwość w danym momencie będzie wyższy niż ustalony limit. W momencie zaistnienia sprzeczności zakresów nastaw na wyświetlaczu pojawia się ostrzeżenie, które można później monitorować w parametrze D090. Lampka programowania PRG miga w czasie wyświetlania ostrzeżenia i zgaśnie po właściwej zmianie nastawień.

Kody ostrzeżenia	Zakres parametru o niższym statusie		Zakres nadrzędny zdefiniowany parametrem..		
	Kod	Opis	<, >	Kod	Opis
H001 H201	A061 / A261	Górna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	>	A004 / A204 / A304	Częstotliwość maksymalna; nastawa dla 1-go, 2-go, 3-go silnika
H002 H202	A062 / A262	Dolna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	>		
H004 H204 H304	A003 / A203 / A303	Częstotliwość bazowa; nastawa dla 1-go, 2-go, 3-go silnika (*1)	>		
H005 H205 H305	F001, A020 / A220 / A320	Częstotliwość wyjściowa, Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 1-go, 2-go, 3-go silnika (*2)	>		
H006 H206 H306	A021 to A035	Wielopoziomowa nastawa prędkości	>		
H009	P015	Prędkość zadana po załączeniu funkcji ORT	>	A061 / A261	Górna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika
H012 H212	A062 / A262	Dolna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	>		
H015 H215	F001, A020 / A220	Częstotliwość wyjściowa, Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 1-go, 2-go silnika	>		
H016 H216	A021 do A035	Wielopoziomowa nastawa prędkości	>	P015	Prędkość zadana po załączeniu funkcji ORT
H019	A061 / A261	Górna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	<		
H021 H221			<	A062 / A262	Dolna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika
H025 H225	F001, A020 / A220	Częstotliwość wyjściowa, Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 1-go, 2-go silnika (*2)	<		

Kody ostrzeżenia	Zakres parametru o niższym statusie		Zakres nadrzędny zdefiniowany parametrem..		
	Kod	Opis	<, >	Kod	Opis
H031 H231	A061 / A261	Górna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	<	B082	Częstotliwość początkowa
H032 H232	A062 / A262	Dolna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	<		
H035 H235 H335	F001, A020 / A220 / A320	Częstotliwość wyjściowa, Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 1-go, 2-go, 3-go silnika	<		
H036	A021 do A035	Wielopoziomowa nastawa prędkości	<		
H037	A038	Częstotliwość biegu próbnego	<		
H085 H285 H385	F001, A020 / A220 / A320	Częstotliwość wyjściowa, Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 1-go, 2-go, 3-go silnika	>f-x, <f+x	A063 ± A064 A065 ± A066 A067 ± A068	Częstotliwość zabroniona (punkt centralny) ± Szerokość pasma zabronionego (Patrz uwaga pod tabelami)
H086	A021 do A035	Wielopoziomowa nastawa prędkości	>f-x, <f+x		

Kody ostrzeżenia	Zakres parametru o niższym statusie		Zakres nadrzędny zdefiniowany parametrem..		
	Kod	Opis	<, >	Kod	Opis
091 291	A061 / A261	Górna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	>	B112	Wolna nastawa U/f częstotliwość (7)
092 292	A062 / A262	Dolna granica regulacji częstotliwości; nastawa dla 1-go, 2-go silnika	>		
095 295	F001, A020 / A220	Częstotliwość wyjściowa, Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 1-go, 2-go silnika	>		
096	A021 do A035	Wielopoziomowa nastawa prędkości	>		
110	B100, B102, B104, B106, B108, B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość	>	B100	Wolna nastawa U/f częstotliwość (1)
	B102, B104, B106, B108, B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość	>		
	B100	Wolna nastawa U/f częstotliwość	<		
	B104, B106, B108, B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość	>		
	B100, B102	Wolna nastawa U/f częstotliwość	<	B104	Wolna nastawa U/f częstotliwość (3)
	B106, B108, B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość	>		
	B100, B102, B104	Wolna nastawa U/f częstotliwość	<	B106	Wolna nastawa U/f częstotliwość (4)
	B108, B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość	>		
	B100, B102, B104, B106	Wolna nastawa U/f częstotliwość	<	B108	Wolna nastawa U/f częstotliwość (5)
	B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość	>		
	B100, B102, B104, B106, B108	Wolna nastawa U/f częstotliwość	<	B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość (6)

Kody ostrzeżenia	Zakres parametru o niższym statusie		Zakres nadrzędny zdefiniowany parametrem..		
	Kod	Opis	<, >	Kod	Opis
8120	B017, B019	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości	<	B015	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości 1
	B015	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości	>	B017	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości 2
	B019	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości	<		
	B015, B017	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości	>	B019	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości 3

Uwaga 2: Częstotliwość bazowa jest wpisywana do pamięci w momencie zatwierdzenia przyciskiem ENTER. Jeśli ustawiona wartość częstotliwości bazowej jest spoza dopuszczalnego zakresu, może to spowodować uszkodzenie silnika. Dlatego po pojawieniu się kodu ostrzeżenia, zmień częstotliwość bazową na właściwą

Uwaga 3: Te parametry są sprawdzane nawet gdy źródło zadawania częstotliwości nie jest ustawione na panel falownika (kod 02 w A001)

Uwaga 4: Częstotliwość (prędkość) zadana nie może być zawarta w zakresie częstotliwości zabronionej (jeśli funkcja ta jest aktywna). Jeśli sygnał częstotliwości zadanej zawiera się w danej chwili w zakresie częstotliwości zabronionej to rzeczywisty sygnał zadany częstotliwości będzie równy dolnej granicy limitu częstotliwości zabronionej.



Sterowanie i sygnalizacja

4

W tym rozdziale...	strona
— Wprowadzenie	2
— Kontrolowane zatrzymanie i sygnał alarmu w przypadku zaniku napięcia zasilania.....	4
— Podłączenie do sterownika PLC i innych urządzeń	8
— Obsługa programowalnych zacisków wejściowych	16
— Programowalne zaciski wyjściowe.....	53
— Sterowanie za pomocą wejść analogowych	77
— Wyjścia analogowe	81
— Nastawy stałych silnika dla sterowania wektorowego	86
— Regulator PID	94
— Podłączenie pod falownik kilku silników	96

Wprowadzenie

Materiał z rozdziału 3 zawiera listę wszystkich programowalnych funkcji w falowniku. Sugerujemy aby w pierwszej kolejności przejrzeć tę listę celem ogólnego zaznajomienia się z funkcjami falownika. Ten rozdział pogłębia ogólną wiedzę w następujący sposób:

- 1. Funkcje powiązane** – Niektóre parametry są powiązane lub zależą od nastaw innych funkcji. Poniższy rozdział zawiera listę potrzebnych nastaw dla programowalnych funkcji pomagając w poznaniu ich i pokazaniu wzajemnych powiązań pomiędzy nimi.
- 2. Programowalne zaciski** – Niektóre funkcje są związane z sygnałami wejściowymi na zaciskach listwy sterowniczej, a niektóre generują określone sygnały wyjściowe.
- 3. Połączenia elektryczne** – Rozdział ten pokazuje jak dokonywać połączeń pomiędzy falownikiem a innymi elektronicznymi urządzeniami.
- 4. Autostrojenie** - Falowniki serii RX posiada możliwość automatycznego odczytania parametrów stałych silnika i dopasowania do tego algorytmu sterowania. W rozdziale tym została opisana procedura przeprowadzania autostrojenia, która pozwala na lepszą i bardziej efektywną pracę silnika z napędem.
- 5. Regulator PID** – RX posiada wbudowany regulator PID gdzie, dzięki sprzężeniu zwrotnemu, regulator oblicza optymalną częstotliwość wyjściową dla kontroli zewnętrznego procesu. Rozdział ten opisuje parametry oraz funkcje zacisków wejściowych i wyjściowych związanych z regulacją PID.
- 6. Praca z wieloma silnikami** –falownik RX może pracować z dwoma lub większą ilością silników zastosowanych w różnych aplikacjach. Rozdział ten pokazuje podłączenia elektryczne i parametry związane z pracą silnika przy różnych aplikacjach..

Tematy zawarte w niniejszym rozdziale pozwolą ci wybrać funkcje i parametry przydatne w twojej aplikacji oraz pokażą jak się nimi posługiwać. Informacje zawarte w rozdziale 2 dotyczące instalacji falownika, jego podłączenia, zasilenia i pracy próbnej teraz zostaną uzupełnione o wiadomości pozwalające na uczynienia z falownika elementu kontrolującego i sterującego częścią lub całością pracy systemu.

Przed dalszą obsługą falownika prosimy o przeczytanie poniższych ostrzeżeń.

Ostrzeżenia przy dalszych procedurach pracy z falownikiem



UWAGA: Wartości niektórych parametrów znajdujących się w kolumnie “fabryczna konfiguracja” w tabelach umieszczonych w niniejszym rozdziale, mogą się różnić od rzeczywistych nastaw fabrycznych falownika. Dlatego przed przystąpieniem do programowania falownika zawsze zweryfikuj nastawy fabryczne parametrów, z których korzystasz.



UWAGA: podczas pracy falownika jego radiator nagrzewa się do wysokiej temperatury. Nie dotykaj radiatora, gdyż grozi to porażeniem.



UWAGA: W falowniku możliwa jest łatwa zmiana prędkości obrotowej silnika z niskiej na wysoką. Przed przystąpieniem do właściwego procesu pracy falownika upewnij się o możliwościach i ograniczeniach silnika oraz napędzanej maszyny. W innym przypadku może dojść do zranienia personelu obsługującego maszynę.



UWAGA: W przypadku wykorzystywanie wyższej niż fabryczna (50/60Hz) częstotliwości wyjściowej pracy falownika sprawdź czy silnik i napędzana maszyna posiadają parametry techniczne pozwalające na pracę przy takiej częstotliwości. Przed właściwym nastawieniem zakresu częstotliwości pracy na wyjściu falownika sprawdź próbnie pracę silnika na częstotliwościach górnego zakresu (powyżej standardowej częstotliwości 50/60Hz). W innym przypadku może dojść do uszkodzenia napędzanego urządzenia.

Ostrzeżenia przy dalszych procedurach pracy z falownikiem

Przed dalszą obsługą falownika prosimy o przeczytanie poniższych ostrzeżeń.



OSTRZEŻENIE: Podawaj napięcie zasilania na falownik tylko w przypadku, kiedy przednia pokrywa falownika jest zamknięta. W czasie zasilania falownika nie otwieraj tej pokrywy. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.



OSTRZEŻENIE: Nie obsługuj falownika i innego elektrycznego wyposażenia mokrymi rękami. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.



OSTRZEŻENIE: Kiedy falownik jest zasilany nie dotykaj żadnych jego zacisków, nawet kiedy silnik jest zatrzymany. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.



OSTRZEŻENIE: W trybie pracy falownika z wykorzystaniem funkcji "ponownego startu" silnik może nagle ruszyć, pomimo wcześniejszego awaryjnego zatrzymania. Upewnij się, przed podejściem do maszyny, że falownik zatrzymał silnik (na etapie projektowania, układ musi być tak pomyślany aby nie powodował niebezpieczeństwa zranienia obsługi nawet w przypadku ponownego startu falownika po wystąpieniu błędu). W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.



OSTRZEŻENIE: Jeśli napięcie zasilające zostanie odłączone na krótki okres czasu w sytuacji, kiedy sygnał pracy-RUN jest aktywny (zapięty na listwie sterowniczej), to w momencie przywrócenia napięcia falownik zacznie napędzać silnik. Jeśli taka sytuacja może powodować niebezpieczeństwo dla personelu obsługi, należy ją wykluczyć wykorzystując odpowiednią funkcję w falowniku. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.



OSTRZEŻENIE: Przycisk STOP-u jest aktywny tylko wtedy gdy dokonana jest odpowiednia nastawa w funkcji STOP-u. Upewnij się, że oprócz aktywnego zewnętrznego przycisku STOP AWARYJNY, niezależnie, uaktywniony jest również STOP na pulpicie falownika. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.



OSTRZEŻENIE: W przypadku wystąpienia wyzwolenia zabezpieczenia falownika (zatrzymanie silnika z komunikatem błędu), w sytuacji kiedy sygnał pracy-RUN jest aktywny, skasowanie blokady spowoduje ponowny rozruch silnika. Upewnij się czy sygnał pracy-RUN falownika jest nieaktywny WYŁ w momencie kasowania jego blokady. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.



OSTRZEŻENIE: Nie dotykaj wewnętrznych elementów falownika będącego pod napięciem ani nie wkładaj elementów przewodzących do jego wnętrza. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia lub pożaru.



OSTRZEŻENIE: Przed podaniem napięcia zasilania na falownik, upewnij się czy komenda pracy-RUN nie jest aktywna.



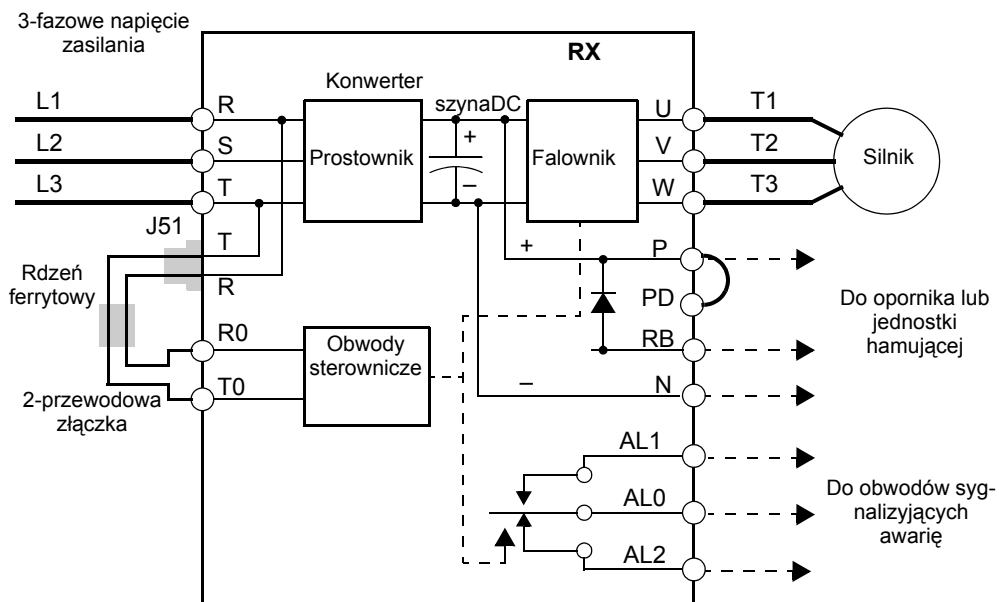
OSTRZEŻENIE: W przypadku jeśli przycisk STOP na panelu falownika nie jest uaktywniony w odpowiedniej funkcji, to wciskając ten przycisk nie spowodujemy zatrzymania silnika jak również skasowania blokady podczas stanu awaryjnego.

OSTRZEŻENIE: Dokonaj podłączenia dodatkowego zewnętrznego przycisku STOPU AWARYJNEGO jeśli określona aplikacja tego wymaga.

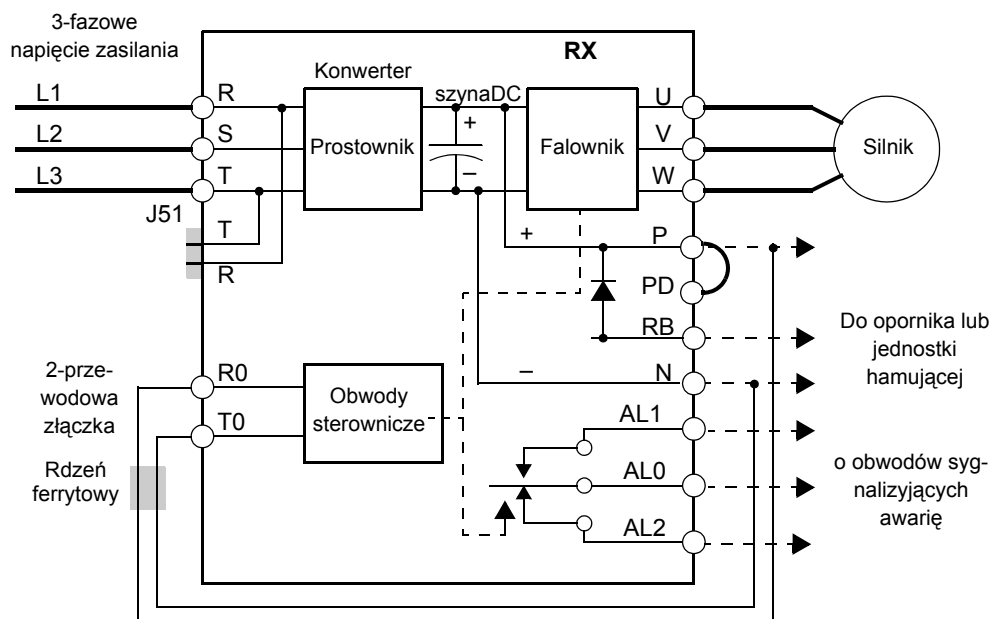
Kontrolowane zatrzymanie i sygnał alarmu w przypadku zaniku napięcia zasilania

Standardowo podłączony falownik RX w przypadku zaniku napięcia zasilania natychmiastowo odcina napięcie wyjściowe na silnik. Jeśli w momencie zaniku zasilania falownik był w trybie pracy z silnikiem to zanik zasilania powoduje zatrzymanie silnika wolnym wybiegiem. Brak zasilania powoduje w takim przypadku również to, że sygnał alarmu nie może być uaktywniony. Sytuacja taka może nie stanowić niedogodności w przypadku mniej wymagających układów pompowych lub wentylatorowych jednak w przypadku aplikacji wymagających kontrolowanego zatrzymania i podania sygnału alarmu może nie być dopuszczalna. W takiej sytuacji w falowniku RX można wykorzystać zgromadzoną w kondensatorach energię, by w przypadku zaniku zasilania doprowadzić do kontrolowanego (zgodnego z nastawą czasu zatrzymywania) zatrzymania i wyzwolenia sygnału alarmu.

Rysunek poniżej przedstawia fabryczną konfigurację połączeń obwodów zasilania i obwodów wyjściowych falownika. Napięcie sterownicze w falowniku jest pobierane bezpośrednio z fazy R i T za pośrednictwem złączki J51 (z fazy R napięcie podawane jest na zacisk R0 i z fazy T na zacisk T0).



Aby umożliwić kontrolowane zatrzymanie i podanie sygnału alarmu w przypadku zaniku napięcia zasilania trzeba dokonać zmian w połączeniu siłowych falownika przedstawionych na schemacie poniżej (poszczególne punktu postępowania są opisane na kolejnej stronie) .



Poszczególne kroki jakie należy wykonać aby otrzymać powyższy schemat połączeń siłowych w falowniku:

1. Wyjmij 2-przewodową złączkę J51 z gniazda (zaciski [R0] i [T0] są połączone z złączką J51).
2. Przygotuj 2-przewodową skrętkę do podłączenia obwodów sterowniczych
3. Za pomocą przygotowanej skrętki przygotuj się do podłączenia zacisku [R0] z zaciskiem [P] falownika (nie dokonuj jeszcze tego podłączenia).
4. Za pomocą przygotowanej skrętki przygotuj się do podłączenia zacisku [T0] z zaciskiem [N] falownika (nie dokonuj jeszcze tego podłączenia)
5. Zdejmij rdzeń ferrytowy ze złączki J51 i załóż go na przygotowaną 2-przewodową skrętkę służącą do podłączenia zacisków [R0] z [P] i [T0] z [N].
6. Za pomocą złączki połącz zaciski [R0] i [P], oraz [T0] i [N] jak pokazano na rysunku wyżej.

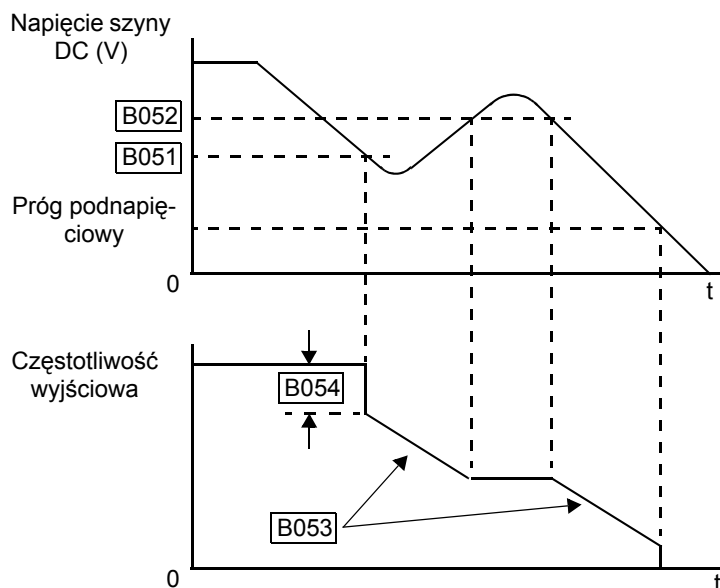
Więcej informacji dotyczących zaniku napięcia zasilania i związanych z nim funkcje znajdziesz w rozdziale [“Zanik zasilania/stan podnapięciowy” na stronie 4–58](#).

Poniższe parametry są związane z kontrolowanym (zgodnym z nastawą czasu zatrzymywania) zatrzymaniem silnika w przypadku zaniku napięcia zasilania. Po dokonaniu zmian w podłączeniach siłowych opisanych powyżej uaktywnij funkcje kontrolowanego zatrzymywania za pomocą parametru B050. Za pomocą parametru B051 ustaw próg napięcia szyny DC w falowniku uaktywniający kontrolowane zatrzymywanie silnika, za pomocą B054 ustaw początkowy spadek częstotliwości przy zaniku napięcia zasilania a parametrem B053 ustaw czas kontrolowanego zatrzymywania przy zaniku napięcia zasilania. Wyszczególnione parametry mają również wpływ na wyjściowy sygnał alarmu informujący o zaniku lub obniżeniu napięcia zasilania falownika (Patrz [“Zanik zasilania/stan podnapięciowy” na stronie 4–58](#))

.Diagram poniżej przedstawia wykresy napięcia pośredniego DC i częstotliwości wyjściowej

Kod funkcji	Nazwa	Opis	Zakres
B050	Kontrolowane zatrzymanie przy zaniku napięcia zasilania	Hamowanie polegające na odzyskaniu energii z kondensatorów mocy przy zaniku napięcia zasilania (konieczna zmiana w okablowaniu)	00Nieaktywny 01Aktywny
B051	Poziom napięcia DC uaktywniający funkcję kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	Określa próg napięcia w układzie pośrednim DC od którego rozpoczyna się proces kontrolowanego zatrzymania	0.0 do 999.9 1000.V
B052	Górny próg napięcia DC przy zaniku napięcia zasilania	Określa poziom napięcia w układzie pośrednim DC powyżej którego wprowadzana jest pauza (wstrzymanie hamowania)	0.0 do 999.9 1000.V
B053	Czas zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	Czas zatrzymania aktywny tylko przy zaniku napięcia zasilania	0.01 do 99.99 sek. / 100.0 do 999.9 sek. / 1000 do 3600 sek.
B054	Początkowy spadek częstotliwości przy zaniku napięcia zasilania	Określa próg spadku częstotliwości w momencie zaniku napięcia zasilania	0.00 do 10.00 Hz

falownika w powiązaniu z czasem i parametrami związanymi z zanikiem napięcia zasilania. W trakcie zaniku zasilania falownik zachowuje się jak obciążenie obniżając obroty silnika. W przypadku dużej inercji masy wirującej obciążenia i/lub krótkiego czasu zwalniania podczas hamowania przy zaniku napięcia zasilania może dochodzić do generowania przez silnik zbyt dużego napięcia zwrotnego na falownik uniemożliwiającego liniowe hamowanie i powodującego blokowanie się falownika. W takim przypadku za pomocą parametru B052 można ustalić górny próg napięcia DC przy zaniku napięcia zasilania po przekroczeniu którego proces zwalniania zostanie wstrzymany (stała prędkość). Jeśli napięcie szyny DC spadnie poniżej progu ustalonego w B051 falownik na nowo zacznie wyhamowywać silnik zgodnie z nastawą B053. Proces ten może być powtórzony kilkakrotnie aż do czasu gdy próg napięcia DC podczas hamowania przy zaniku zasilania nie zostanie już przekroczony..





NOTATKA: (1) Dla prawidłowego działania tej funkcji należy górny próg napięcia DC przy zaniku napięcia zasilania ustawić na wyższy niż poziom napięcia DC uaktywniający funkcję kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania ($B052 > B051$)

(2) Podczas zaniku napięcia zasilania funkcja kontrolowanego zatrzymania doprowadzi do całkowitego wyhamowania silnika nawet gdy w trakcie zatrzymania przywrócone zostanie napięcie zasilania. Po zatrzymaniu silnik będzie gotowy do kolejnego rozruchu.

Podłączenie do sterownika PLC i innych urządzeń

Falowniki OMRON są stosowane w wielu różnych typach aplikacji. Podczas instalacji panel falownika (lub inne urządzenie programujące) ułatwia wstępną konfigurację układu. Po zainstalowaniu falownik otrzymuje sygnały sterownicze za pośrednictwem wejściowych programowalnych zacisków sterowniczych lub poprzez port szeregowy z zewnętrznego urządzenia sterującego. W przypadku bardzo prostych zastosowań np. kontrola prędkości taśmociągu sygnały, rozkaz biegu RUN/ zatrzymanie STOP oraz potencjometr do płynnej regulacji prędkości obrotów silnika, dają obsługę wystarczającą kontrolę całego procesu sterowania. W bardziej wyszukanych zastosowaniach sygnały sterujące pracą falownika mogą pochodzić z programowalnego sterownika PLC.

Nie jest możliwe opisanie wszystkich możliwych rodzajów zastosowań falownika w niniejszej instrukcji. Przy podłączaniu do falownika zewnętrznego urządzenia sterującego, od użytkownika wymagana jest taka znajomość urządzenia, która umożliwi jego poprawne podłączenie i skonfigurowanie z falownikiem. W tej części instrukcji i w następnej dotyczącej funkcji wejść/wyjść I/O znajdziesz potrzebne informacje, które pozwolą ci na szybkie i bezpieczne podłączenie urządzenia zewnętrznego do przemiennika częstotliwości



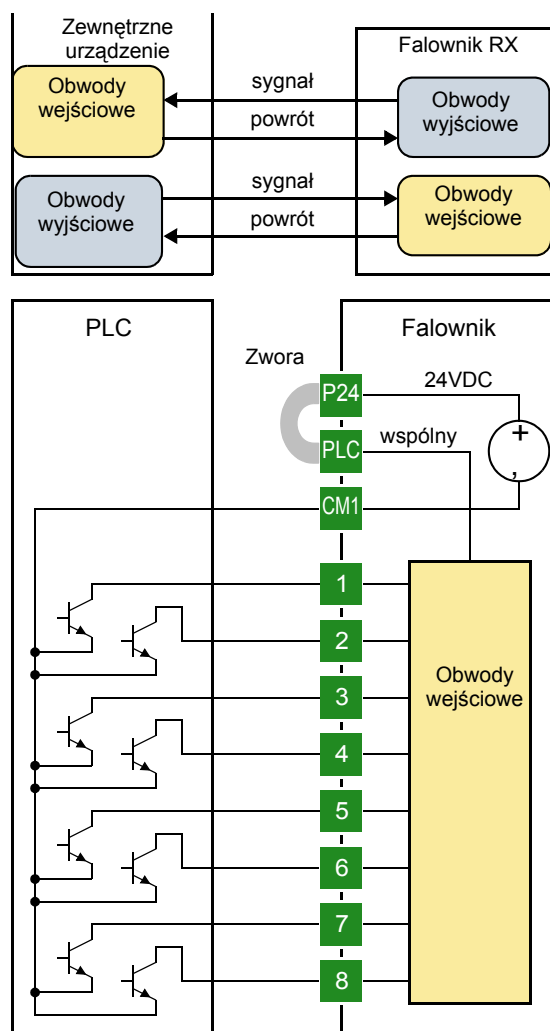
UWAGA: Można uszkodzić falownik lub inne dołączane zewnętrzne urządzenie jeśli, podane przez producenta maksymalne obciążenia i napięcia dotyczące wykorzystywanych zacisków sterowniczych, zostaną przekroczone.

Połączenia pomiędzy falownikiem a innym urządzeniem opiera się na wykorzystaniu wejść/wyjść sterowniczych tych urządzeń co zostało pokazane na diagramie zamieszczonym po prawo. Programowalne wejścia sterownicze na falowniku wymagają posiadania przez zewnętrzne urządzenie sterownicze (np. PLC) odpowiednich wyjść, które można skonfigurować z wejściami falownika. W falowniku za pomocą umiejscowienia zwory dokonuje się konfiguracji wejść jakoysterowywanych „wspólnym” plusem lub minusem. Szczegóły dotyczące podłączeń falownika pod zewnętrzne urządzenie znajdują się w rozdziale [“Obsługa programowalnych zacisków wejściowych” na stronie 4–16](#).

Aby uniknąć uszkodzenia urządzenia zalecamy każdorazowe wykonanie schematu połączeń pomiędzy falownikiem a zewnętrznym urządzeniem. Zalecamy również zamieszczenie na tym schemacie wewnętrznych komponentów każdego z urządzeń, tak aby powstał kompletny zamknięty obwód dla każdego z wejść/wyjść sterownika i falownika

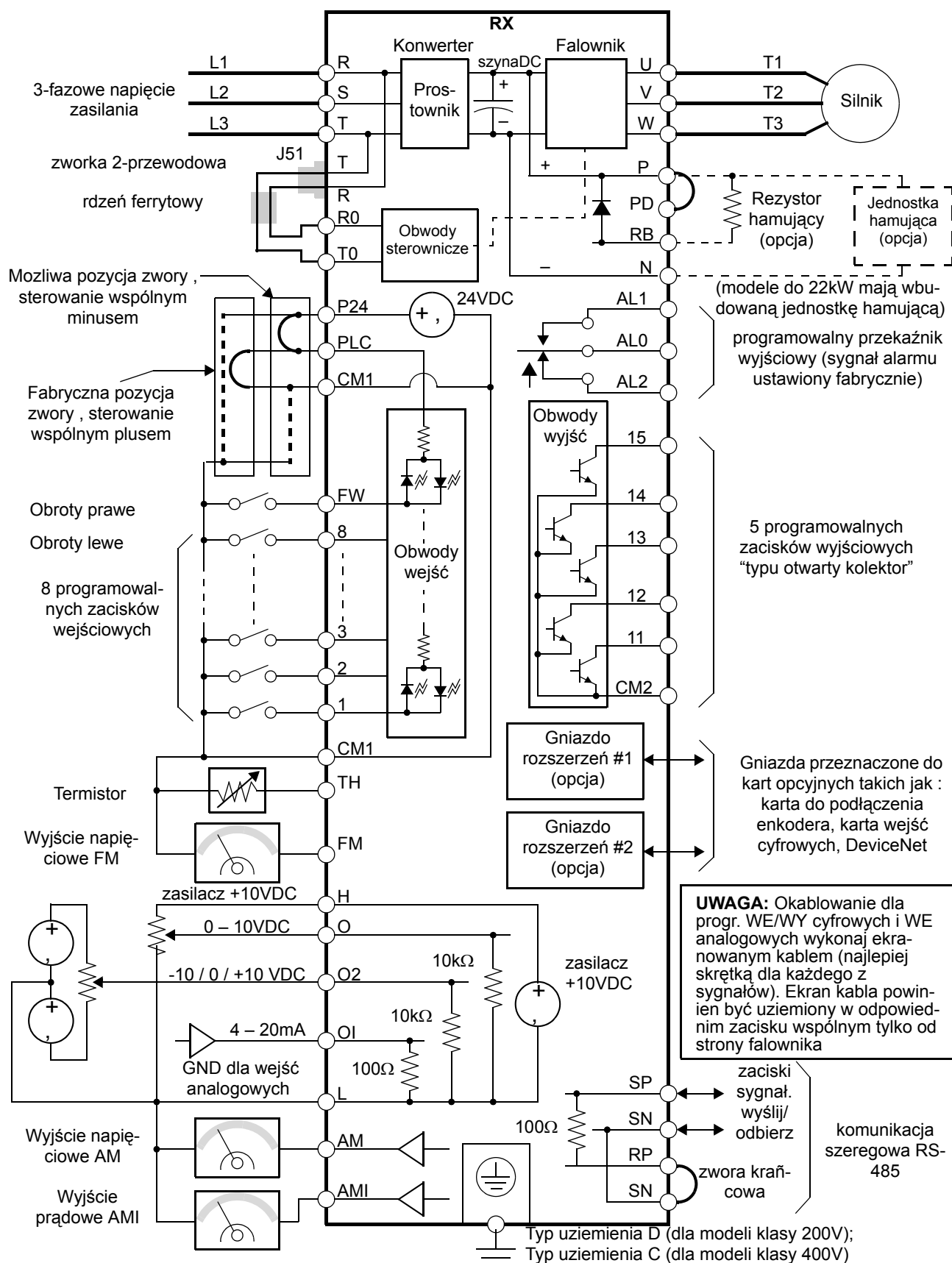
Po sporządzeniu schematu:

1. Sprawdź czy prąd i napięcie przy każdym z połączeń obu urządzeń mieści się w dopuszczalnych granicach
2. Sprawdź czy logika styków (stan aktywny w przypadku poz. napięcia wysokiego lub niskiego) przy każdym załączeniu/wyłączeniu ZAL/WYŁ jest prawidłowa
3. Sprawdź poprawność podłączenia urządzenia zewnętrznego w zależności od konfiguracji wejść falownika sterowanych wspólnym plusem lub wspólnym minusem
4. Sprawdź poprawność nastawy zakresu sygnałów analogowych. Upewnij się czy współczynnik skalujący sygnał dla wejść/wyjść jest odpowiedni
5. Spróbuj przewidzieć co stanie się w układzie gdy jedno z urządzeń straci zasilanie lub napięcie zasilania pojawi się na innym urządzeniu.



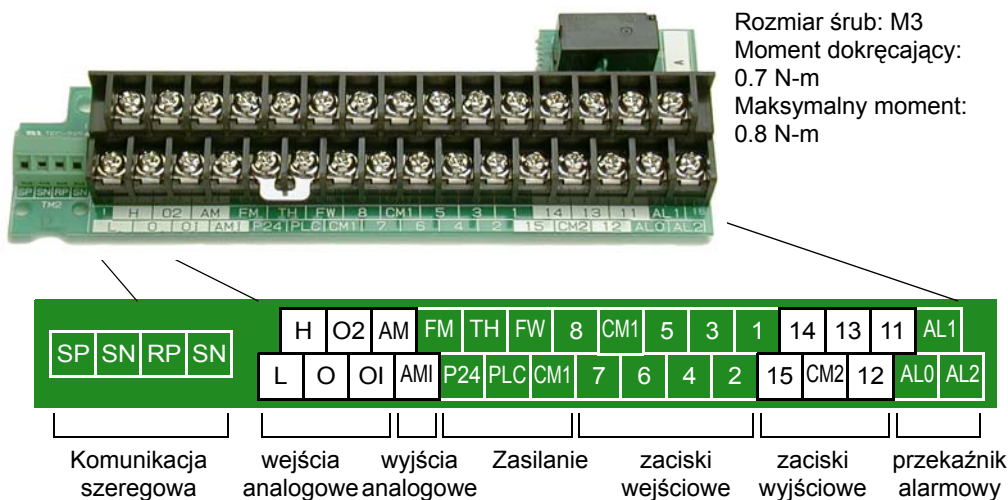
Przykładowy diagram połączeń

Poniższy schemat przedstawia ogólny przykład podłączeń przewodów sterowniczych, siłowych - zasilających falownik i odpływowych do zasilania silnika. Rozdział ten będzie pomocny do przeprowadzenia prawidłowego podłączenia okablowania w zależności od indywidualnych potrzeb użytkownika.



Dane techniczne zacisków sterowniczych

Aby ułatwić podłączenia listwa zacisków sterowniczych jest wyjmowalna jak pokazano to na rysunku poniżej (należy odkręcić dwie śrubki znajdujące się po bokach płytki z zaciskami). Cztery zaciski po lewej stronie od listwy zacisków sterowniczych służy do podłączenia komunikacji szeregowej.



Dane techniczne zacisków sterowniczych są umieszczone w poniższej tabeli:

Nazwa zacisku	Opis	Zakres i uwagi
[P24]	źródło zasilania +24V dla programowalnych zacisków wejściowych	zasilacz 24VDC, maksymalnie 100 mA .
[CM1]	Zacisk wspólny dla źródła zasilania +24V	Zacisk wspólny dla źródła zasilania 24V, [FW], [TH], wejść [1] do [8], i zacisku [FM]. (Uwaga: Nie uziemiać!)
[PLC]	Zacisk wspólny wejść programowalnych	Zacisk wspólny wejść programowalnych [1] do [8], zworka do CM1 dla sterowania wspólnym plusem, zworka do P24 dla sterowania wspólnym minusem
[CM2]	Zacisk wspólny wyjść programowalnych	Zacisk wspólny wyjść [11] do [15]
[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]	Programowalne zaciski wejściowe	Maksymalnie 27VDC (używaj źródła [P24] lub zewnętrznego źródła z wykorzystaniem zacisku [CM1]), impedancja wejścia 4.7kΩ
[FW]	Zacisk "bieg w prawo"	Maksymalnie 27VDC (używaj źródła [P24] lub zewnętrznego źródła z wykorzystaniem zacisku [CM1]), impedancja wejścia 4.7kΩ
[11], [12], [13], [14], [15]	Programowalne zaciski wyjściowe	Wyjścia typu "otwarty kolektor", maksymalnie 50mA w stanie przewodzenia, maksymalnie 27 VDC w stanie blokady
[TH]	Zacisk termistora	Z wykorzystaniem zacisku [CM1], minimalna moc termistora 100mW
[FM]	Wyjście PWM	0 do 10VDC, maksymalnie 1.2 mA, cykl wypełnienia 50%
[AM]	Analogowe wyjście napięciowe	0 do 10VDC, maksymalnie 2 mA .
[AMI]	Analogowe wyjście prądowe	4-20 mA, nominalna impedancja obciążenia 250Ω
[L]	Zacisk wspólny dla wejść analogowych	Zacisk wspólny dla wejść analogowych prądowego [OI], napięciowego [O], i źródła napięcia [H] +10VDC

Nazwa zacisku	Opis	Zakres i uwagi
[OI]	Analogowe wejście prądowe	Zakres 4 do 19.6 mA, nominalnie 20 mA, impedancja wejścia 100Ω
[O]	Analogowe wejście napięciowe	Zakres 0 do 9.6 VDC, nominalnie ±10VDC, maksymalnie ±12VDC, impedancja wejścia 10 kΩ
[O2]	Analogowe wejście napięciowe 2	Zakres -9.6 do 9.6 VDC, nominalnie ±10VDC, maksymalnie ±12VDC, impedancja wejścia 10 kΩ
[H]	źródło zasilania +10V dla wejścia O	Nominalnie 10VDC, maksymalnie 10 mA
[AL0]	Wspólny styk przekaźnika przełącznego	Styk AL0–AL1, maksymalne obciążenia: 250VAC, 2A; 30VDC, 8A obciążenie rezystancyjne 250VAC, 0.2A; 30VDC, 0.6A obciążenie indukcyjne Styk AL0–AL2, maksymalne obciążenia: 250VAC, 1A; 30VDC 1A obciążenie rezystancyjne 250VAC, 0.2A; 30VDC, 0.2A obciążenie indukcyjne Obciążenie minimalne: 100 VAC, 10mA; 5VDC, 100mA
[AL1]	Styk przekaźnika normalnie zamknięty	
[AL2]	Styk przekaźnika normalnie otwarty	

Funkcje zacisków wejściowych Posłuż się poniżej umieszczoną tabelą dla znalezienia informacji dotyczącej funkcji przypisywanych programowalnym zaciskom wejściowym.

Programowalne funkcje zacisków wejściowych				Programowalne funkcje zacisków wejściowych			
Symbol	Kod	Nazwa	Strona	Symbol	Kod	Nazwa	Strona
RV	01	Rozkaz ruchu. Bieg w lewo/Zatrzymanie	4-18	TRQ2	42	Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 2 (najbardziej znaczący bit)	4-37
CF1	02	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 0 (LSB-najmniej znaczący bit)	4-18	PPI	43	Funkcja przełączenia rodzaju regulacji P / PI dla wektora pola	4-32
CF2	03	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 1	4-18	BOK	44	Potwierdzenie odpuszczenia hamulca	4-40
CF3	04	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 2	4-18	ORT	45	Pozycja początkowa dla trybu ASR/ Empiryczna nastawa pozycji	4-42
CF4	05	Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 3 (MSB- najbardziej znaczący bit)	4-18	LAC	46	Anulowania liniowego przyspieszania/zwalniania	4-42
JG	06	Bieg próbny	4-21	PCLR	47	Kasowanie odchyłki pozycji	4-42
DB	07	Hamowanie dynamiczne DC	4-22	STAT	48	Rozkaz zliczania impulsów w trybie odwzorowania prędkości	4-42
				ADD	50	Częstotliwość dodawana do częstotliwości zadane	4-42
SET	08	Aktywowanie drugiego zestawu nastaw (silnik 2)	4-23	F-TM	51	Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem biegu z listwy zaciskowej falownika	4-44
2CH	09	Drugi zestaw czasów przyspieszania i zwalniania	4-24	ATR	52	Sterowanie momentem	4-44
FRS	11	Wybieg swobodny (wolny)	4-24	KHC	53	Kasowanie licznika energii zużytej	4-45
EXT	12	Zewnętrzny sygnał blokady	4-25	SON	54	Funkcja servo on	4-46
USP	13	Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem	4-25	FOC	55	Kontrola postoju	4-46
CS	14	Funkcja bypassu falownika	4-26	MI1	56	Funkcja PLC- wejście 1 ogólnego przeznaczenia	4-47
SFT	15	Blokada nastaw	4-28	MI2	57	Funkcja PLC- wejście 2 ogólnego przeznaczenia	4-47
AT	16	Rodzaj analogowego sygnału sterującego	4-29	MI3	58	Funkcja PLC- wejście 3 ogólnego przeznaczenia	4-47
SET3	17	Aktywowanie trzeciego zestawu nastaw (silnik 3)	4-23	MI4	59	Funkcja PLC- wejście 4 ogólnego przeznaczenia	4-47
RS	18	Kasowanie blokady falownika	4-29	MI5	60	Funkcja PLC- wejście 5 ogólnego przeznaczenia	4-47
STA	20	START Funkcja trzech przewodów: załączanie impulsowe"	4-30	MI6	61	Funkcja PLC- wejście 6 ogólnego przeznaczenia	4-47
STP	21	STOP Funkcja trzech przewodów:"impulsowe zatrzymanie"	4-30	MI7	62	Funkcja PLC- wejście 7 ogólnego przeznaczenia	4-47

Programowalne funkcje zacisków wejściowych				Programowalne funkcje zacisków wejściowych			
Symbol	Kod	Nazwa	Strona	Symbol	Kod	Nazwa	Strona
F/R	22	FWD, REV Funkcja trzech przewodów:" wybór kierunku ruchu: w prawo/w lewo"	4-30	MI8	63	Funkcja PLC- wejście 8 ogólnego przeznaczenia	4-47
PID	23	Blokada regulatora PID	4-32	AHD	65	Komenda utrzymania sygnału analogowego	4-47
PIDC	24	Resetowanie regulatora PID	4-32	CP1	66	Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 1	4-48
CAS	26	Przełączanie parametrów regulacji PI dla wektora pola	4-32	CP2	67	Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 2	4-48
UP	27	Motopotencjometr: narastanie prędkości	4-35	CP3	68	Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 3	4-48
DWN	28	Motopotencjometr: obniżanie prędkości	4-35	ORL	69	Ustawianie pozycji początkowej	4-49
UDC	29	Czyszczenie pamięci motopotencjometra	4-35	ORG	70	Rozruch do pozycji początkowej	4-49
OPE	31	Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem ruchu z pulpitu falownika	4-35	FOT	71	Funkcja dla krańcówki przy biegu w prawo	4-51
SF1-7	32-38	Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 1-7	4-20	ROT	72	Funkcja dla krańcówki przy biegu w lewo	4-51
OLR	39	Ograniczenie przeciążenia	4-36	SPD	73	Zmiana trybu sterowania - pozycjonowanie/odwzorowanie prędkości	4-51
TL	40	Funkcja ograniczenia momentu	4-37	PCNT	74	Licznik impulsów	4-51
TRQ1	41	Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 1 (najmniej znaczący bit)	4-37	PCC	75	Kasowanie wartości licznika impulsów	4-51

Funkcje zacisków wyjściowych

Posłuż się poniżej umieszczoną tabelą dla znalezienia informacji dotyczącej funkcji przypisywanych programowalnym zaciskom wyjściowym

Programowalne funkcje zacisków wyjściowych				Programowalne funkcje zacisków wyjściowych			
Symbol	Kod	Nazwa	Strona	Symbol	Kod	Nazwa	Strona
RUN	00	Sygnalizacja biegu silnika	4-54	FBV	31	Sygnał załączający dodatkowy układ napędowy przy regulacji PID	4-68
FA1	01	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 1- Stała częstotliwość	4-54	NDc	32	Sygnał przerwania pracy sieciowej falownika	4-70
FA2	02	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 2- Przekroczenie częstotliwości	4-54	LOG1	33	Wynik operacji logicznej 1	4-71
OL	03	Sygnalizacja przeciążenia prądem (1)	4-56	LOG2	34	Wynik operacji logicznej 2	4-71
OD	04	Sygnalizacja przekroczenia poziomu uchybu w regulatorze PID	4-56	LOG3	35	Wynik operacji logicznej 3	4-71
AL	05	Sygnał alarmowy	4-57	LOG4	36	Wynik operacji logicznej 4	4-71
FA3	06	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 3 – Równa częstotliwość	4-54	LOG5	37	Wynik operacji logicznej 5	4-71
OTQ	07	Sygnalizacja przeciążenia momentem	4-58	LOG6	38	Wynik operacji logicznej 6	4-71
IP	08	Zanik napięcia zasilania	4-58	WAC	39	Ostrzeżenie o stanie kondensatorów mocy	4-72
UV	09	Stan podnapięciowy	4-58	WAF	40	Ostrzeżenie o zbyt niskiej prędkości wentylatora	4-73
TRQ	10	Sygnalizacja ograniczenia momentu napędowego	4-62	FR	41	Sygnalizacja aktywnego rozkazu biegu	4-73
RNT	11	Sygnalizacja przekroczenia czasu pracy silnika	4-62	OHF	42	Sygnalizacja przegrzania radiatora	4-73
ONT	12	Sygnalizacja przekroczenia czasu zasilania falownika	4-62	LOC	43	Sygnalizacja niedociążenia	4-74
THM	13	Sygnał ostrzeżenia termicznego	4-63	M01	44	Funkcja PLC- wyjście 1 ogólnego przeznaczenia	4-74
BRK	19	Odpuszczenie hamulca	4-66	MO2	45	Funkcja PLC- wyjście 2 ogólnego przeznaczenia	4-74
BER	20	Załączenie dodatkowego hamulca lub sygnał alarmu	4-66	MO3	46	Funkcja PLC- wyjście 3 ogólnego przeznaczenia	4-74
ZS	21	Detekcja prędkości zerowej	4-66	MO4	47	Funkcja PLC- wyjście 4 ogólnego przeznaczenia	4-74
DSE	22	Przekroczenie odchyłki prędkości	4-66	MO5	48	Funkcja PLC- wyjście 5 ogólnego przeznaczenia	4-74
POK	23	Osiągnięcie zadanej pozycji	4-66	MO6	49	Funkcja PLC- wyjście 6 ogólnego przeznaczenia	4-74
FA4	24	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 4- Przekroczenie częstotliwości (2)	4-54	IRDY	50	Sygnalizacja gotowości falownika	4-75
				FWR	51	Sygnalizacja biegu w prawo	4-75
				RVR	52	Sygnalizacja biegu w lewo	4-75
				MJA	53	Sygnalizacja błędów podstawowych	4-75

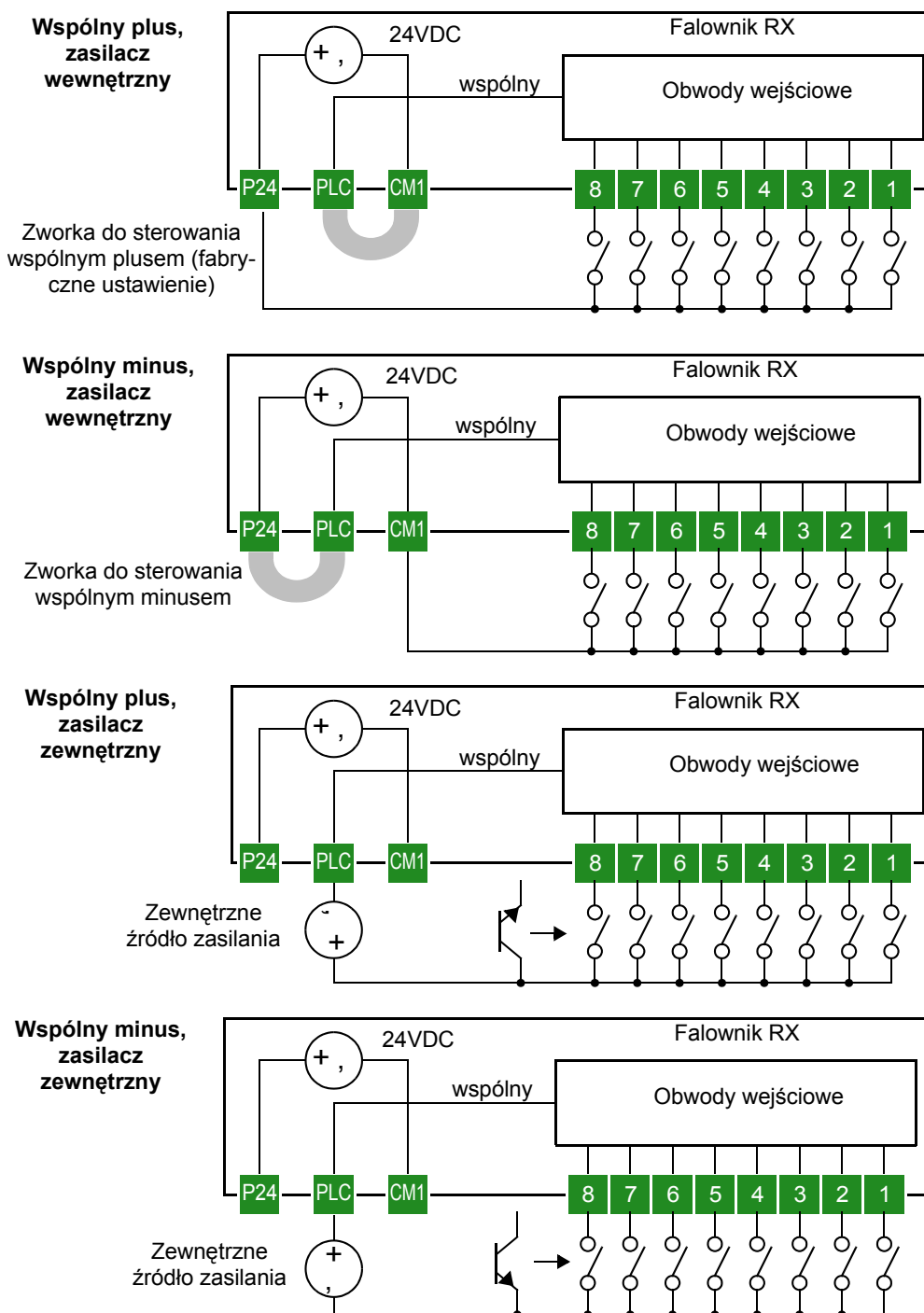
Programowalne funkcje zacisków wyjściowych				Programowalne funkcje zacisków wyjściowych			
Symbol	Kod	Nazwa	Strona	Symbol	Kod	Nazwa	Strona
FA5	25	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 5 – Równa częstotliwości (2)	4-54	WCO	54	Ograniczenie komperatora sygnału napięciowego [O]	4-76
				WCOI	55	Ograniczenie komperatora sygnału prądowego [OI]	4-76
OL2	26	Sygnalizacja przeciążenia prądem (2)	4-56	WCO2	56	Ograniczenie komperatora sygnału napięciowego [O2]	4-76
Odc	27	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O]	4-67				
OIDc	28	Wykrycie zaniku sygnału analogowego prądowego [OI]	4-67				
O2Dc	29	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O2]	4-67				

Obsługa programowalnych zacisków wejściowych

Zaciski [1],[2], [3], [4], [5], [6], [7] i [8] są identycznymi programowalnymi wejściami służącymi do indywidualnego wykorzystania. Wejścia programowalne mogą być zasilane z wykorzystaniem wewnętrznego (izolowanego) źródła napięcia +24VDC. Zacisk [PLC] jest zaciskiem wspólny dla obwodów wejść programowalnych. Aby wykorzystać wewnętrzne źródło zasilania w falowniku należy odpowiednio (patrz rys. poniżej) umiejscowić zworkę w zależności od rodzaju sterowania. Przy wykorzystaniu źródła zewnętrznego lub sterownika PLC zworkę należy wyjąć, a obwód sterowniczy połączyć przez zacisk [PLC] w falowniku z zewnętrznym źródłem zasilania, w taki sposób, aby właściwie zamknąć obwód (patrz schemat poniżej).

Przykłady połączeń wejść programowalnych

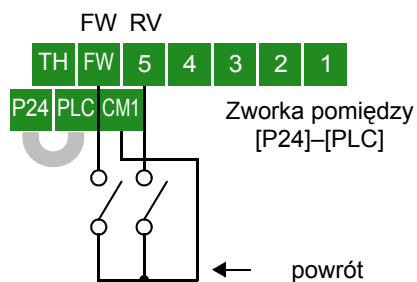
Cztery poniższe układy przedstawiają różne konfiguracje podłączenia listwy zaciskowej falownika pod styki lub wyjścia sterownika PLC..



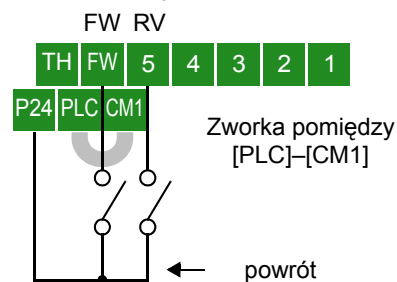
Sposób podłączenia wejść dla sygnału FW(RV)

Na schematach poniżej przedstawiono przykład połączeń sygnałów “biegu w prawo” i “biegu w lewo” na listwie sterowniczej z wykorzystaniem wewnętrznego źródła zasilania w falowniku RX. Przy czym funkcja “biegu w lewo” przypisana pod zacisk 5 (patrz rysunek poniżej) nie jest nastawą fabryczną i wymaga nastawy w parametrze C005 wartości 01. Rysunek po lewo przedstawia podłączenie dla sterowania wspólnym minusem - zwora na listwie sterowniczej zwiera zaciski [P24]–[PLC]. Zaciskiem wspólnym (powrotnym) zamykającym obwód jest zacisk [CM1]. Rysunek po prawo przedstawia podłączenie dla sterowania wspólnym plusem (fabryczne ustawienie) - zwora na listwie sterowniczej zwiera zaciski [CM1]–[PLC]. Zaciskiem wspólnym (powrotnym) zamykającym obwód w tym przypadku jest zacisk [P24]. **Upewnij się czy pozycja zwory i zacisk wspólny (powrotny) odpowiadają twoim potrzebom..**

Sterowanie wspólnym minusem:



Sterowanie wspólnym plusem (nastawa fabryczna):



Funkcja Rozkaz ruchu-bieg w prawo/Zatrzymania i Rozkaz ruchu-bieg w lewo/Zatrzymania

Kod funkcji i Symbol	[FW]* 01=[RV]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A002= 01
Fabryczna konfigur.	[FW]
* [FW] jest zaciskiem dedykowanym dla funkcji rozkazu ruchu biegu w prawo	



Uwagi: Kiedy zacisk wejściowy [FW] dedykowany tylko dla funkcji rozkazu ruchu-bieg w prawo/Zatrzymanie, jest aktywny (stan wejścia -wysoki) falownik wykonuje komendę biegu w prawo. W przypadku, kiedy zacisk wejściowy [FW] nie jest aktywny (stan wejścia -niski), falownik wykonuje komendę zatrzymania silnika. Podobna procedura sterowania dotyczy zacisku programowalnego z fabrycznie przypisaną funkcją [RV]. Gdy funkcja [RV] jest aktywna (stan wejścia -wysoki) falownik wykonuje komendę biegu w lewo, gdy nie jest aktywna (stan wejścia -niski) falownik realizuje komendę zatrzymania silnika.

UWAGI:

- Kiedy jednocześnie na wejścia falownika podana jest komenda biegu w prawo i biegu w lewo falownik wchodzi w tryb zatrzymania
- Kiedy zacisk związany z [FW] lub [RV] jest skonfigurowany jako normalnie zamknięty, to rozruch silnika nastąpi kiedy zacisk ten nie będzie podłączony do P24. Innymi słowy na zacisk ten nie będzie podane napięcia wyzwajającego.
- W parametrze F004 - wybór kierunku obrotów silnika- ustala się, w którym kierunku będzie się obracał silnik po załączeniu przycisku RUN, w sytuacji, kiedy miejsce zadawania rozkazu ruchu (parametr A002) jest ustawione na panel falownika. Parametr ten nie wpływa w żaden sposób na funkcję zacisków wejściowych [RV] i [FW].

OSTRZEŻENIE: Po załączeniu zasilania na falownik, w przypadku kiedy komenda pracy silnika ([RV] lub [FW]) jest stale uaktywniona, silnik rozpocznie rozruch. Taka sytuacja może powodować niebezpieczeństwo. Dlatego przed załączeniem zasilania sprawdź czy komenda biegu silnika nie jest aktywna.

Wielopoziomowa nastawa prędkości

Kod funkcji i Symbol	02 = [CF1] 03 = [CF2] 04 = [CF3] 05 = [CF4]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A001, A002, F001, A020 do A035, A019=00
Fabryczna konfigur.	[4],[5],[6],[7]
Inne zaciski	-

Falownik umożliwia uzyskanie do 16 różnych poziomów prędkości wyjściowej (częstotliwości) podłączonego do niego silnika. Prędkości te są dostępne dzięki wpisaniu czterech odpowiednich kodów (funkcje listwy zaciskowej CF1-CF4) pod cztery programowalne zaciski wejściowe. Zaciski te mogą być dowolnie wybrane spośród ośmiu dostępnych. Poszczególne poziomy prędkości odpowiadają 16 różnym konfiguracją czterech zestyków (ZAL/WYL) w gałęziach podłączonych do tych zacisków. W przypadku, kiedy użytkownik potrzebuje tylko kilku poziomów prędkości, może wykorzystać mniejszą ilość wejść programowalnych.

Symbol funkcji	Nazwa funkcji
CF1	Wielopoziomowa nastawa prędkości - bit 0 (najmniej znaczący bit)
CF2	Wielopoziomowa nastawa prędkości - bit 1
CF3	Wielopoziomowa nastawa prędkości - bit 2
CF4	Wielopoziomowa nastawa prędkości - bit 3 (najbardziej znaczący bit)

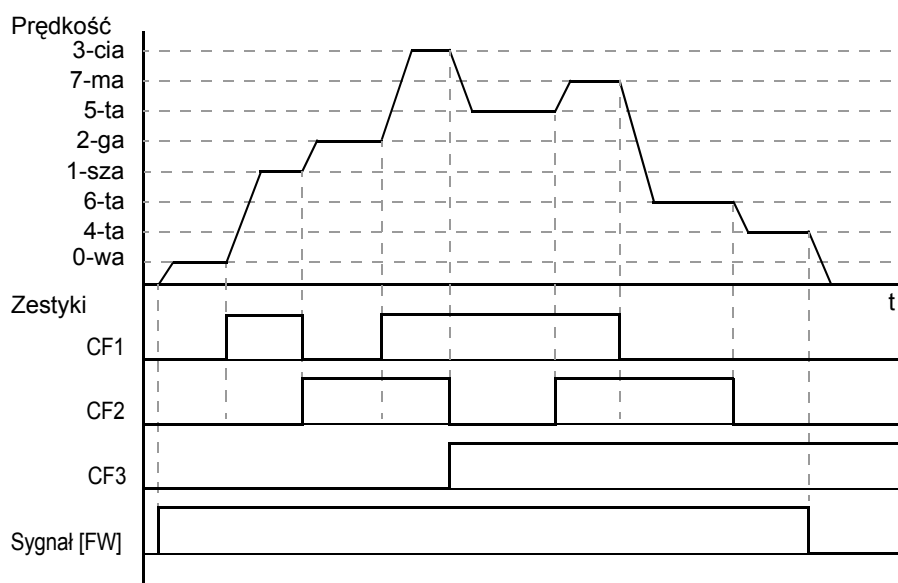
Wielopoz. prędkość	Funkcje wejść				Wielopoz. prędkość	Funkcje wejść			
	CF4	CF3	CF2	CF1		CF4	CF3	CF2	CF1
Prędkość 0	0	0	0	0	Prędkość 8	1	0	0	0
Prędkość 1	0	0	0	1	Prędkość 9	1	0	0	1
Prędkość 2	0	0	1	0	Prędkość 10	1	0	1	0
Prędkość 3	0	0	1	1	Prędkość 11	1	0	1	1
Prędkość 4	0	1	0	0	Prędkość 12	1	1	0	0



Wielopoz. prędkość	Funkcje wejść				Wielopoz. prędkość	Funkcje wejść			
	CF4	CF3	CF2	CF1		CF4	CF3	CF2	CF1
Prędkość 5	0	1	0	1	Prędkość 13	1	1	0	1
Prędkość 6	0	1	1	0	Prędkość 14	1	1	1	0
Prędkość 7	0	1	1	1	Prędkość 15	1	1	1	1

NOTATKA: Kiedy wykorzystujesz tylko kilka poziomów prędkości to nie jest konieczne programowanie aż czterech zacisków. Przy programowaniu wielopoziomowych prędkości zaczynaj zawsze od najmniej znaczącego bitu tzn. kolejno CF1, CF2 itp..

Przykład wyboru ośmiu poziomów prędkości został pokazany na poniższym diagramie. Wybrany w danym momencie poziom prędkości jest uzależniony od konfiguracji przełączników CF1-CF3.



Nadpisywanie wielopoziomowej nastawy prędkości - Prędkości z wielopoziomowej nastawy prędkości ma priorytet w stosunku do wartości prędkości ustawianej poprzez wejście analogowe. Kiedy parametr A001=01 (zadawanie częstotliwości z listwy zaciskowej) to zadawanie częstotliwości może się odbywać zarówno poprzez wejście analogowe jak i poprzez funkcje wielopoziomowej nastawy prędkości. Gdy jakkolwiek z funkcji wielopoziomowej nastawy prędkości jest czynna ON, to falownik śledzi i wykonuje tylko nastawy wielopoziomowej prędkości (jak pokazano na powyższym diagramie), niezależnie od sygnału przychodzącego na czynne wejście analogowe. Jeśli natomiast żadna z funkcji CF1-CF4 nie jest czynna falownik śledzi wartość sygnału czynnego wejścia analogowego.


Za każdym razem kiedy programujesz wielopoziomową nastawę częstotliwości, wciśnij przycisk ENTER, po każdym ustawionym poziomie (wartości) częstotliwości. W przeciwnym razie ustawiona przez Ciebie wartość nie zostanie zapamiętana.

W przypadku kiedy programujesz wielopoziomową nastawę częstotliwości na wartości wyższe niż 50Hz (60Hz USA), należy, przed przystąpieniem do ustawiania tych częstotliwości najpierw ustawić wartość parametru A004 -częstotliwość maksymalną.

Wybierając poszczególne częstotliwości wielopoziomowej nastawy prędkości, możliwy jest ciągły monitoring częstotliwości wyjściowej w parametrze D001.

Programowanie tylko za pomocą panela sterowniczego falownika:



- Wybierz kolejno każdy z parametrów A020-A035. Dla każdego z wyżej wymienionych parametrów wykonaj kolejno czynności:
- Przyciśnij przycisk aby wyświetlić wartość nastawionej częstotliwości.
- Ustaw i żadaną wartość częstotliwości.


d. Zatwierdź ją za pomocą przycisku .


6. Programowanie z wykorzystaniem zacisków wejściowych:

a. Zdejmij rozkaz biegu silnika - RUN (w przypadku kiedy był wydany)

b. Wybierz żądany poziom prędkości za pomocą przełączników CF1-CF4 i otwórz funkcję F001

c. Ustaw częstotliwość wyjściową za pomocą przycisków  i .

d. Wciśnij przycisk  aby zapamiętać wprowadzoną nastawę.

e. Wciśnij przycisk  aby wyjść z trybu programowania

Powtórz operację od 2.a) do 2.e) tyle razy ile poziomów prędkości chcesz ustawić. Możesz również nastawiać poszczególne poziomy używając procedury od 1a) do 1d).

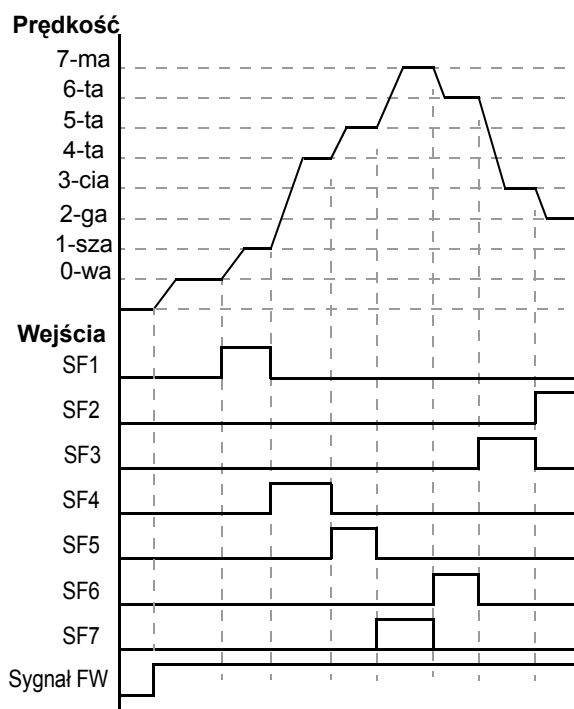
Wielopoziomowa nastawa prędkości - "priorytet niższego wejścia".

Kod funkcji i Symbol	32 = [SF1]
	33 = [SF2]
	34 = [SF3]
	35 = [SF4]
	36 = [SF5]
	37 = [SF6]
	38 = [SF7]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A021 do A027, A019=01
Fabryczna konfigur.	Wymagana konfiguracja

Symbol funkcji	Nazwa funkcji
SF1	Wielopoziomowa Nastawa Prędkości-Priorytet Niższego Wejścia 1
SF2	WNP-PNW 2
SF3	WNP-PNW 3
SF4	WNP-PNW 4
SF5	WNP-PNW 5
SF6	WNP-PNW 6
SF7	WNP-PNW 7

Funkcja wielopoziomowej nastawy prędkości - "priorytet niższego wejścia" wykorzystuje siedem programowalnych wejść do ustawienia ośmiu prędkości wielopoziomowych. W przypadku, kiedy nieaktywnych jest wszystkich 7 wejść z przypisanymi funkcjami: SF1-SF7 możliwa jest nastawa pierwszej prędkości wielopoziomowej. Przy

korzystaniu z tej funkcji przeważnie tylko jedno wejście z przypisaną prędkością w danym momencie jest aktywne. Prędkość przypisana pod wejście z niższym numerem kodu funkcji wielopoziomowej nastawy prędkości ("niższe wejście") ma pierwszeństwo w stosunku do prędkości przypisanej pod wejście z wyższym numerem kodu funkcji wielopoziomowej nastawy prędkości (po załączeniu "niższego wejścia" jego prędkość jest nadpisywana na prędkości "wyższego wejścia").



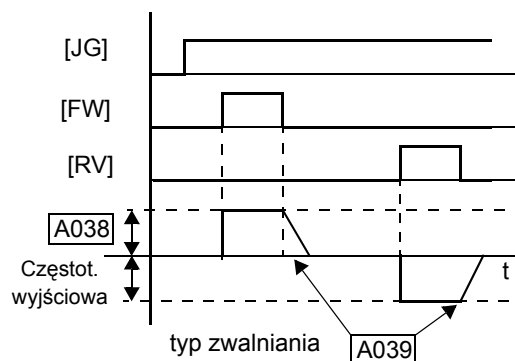
Wielopoz. prędkość	Funkcje wejść						
	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Prędkość 0	0	0	0	0	0	0	0
Prędkość 1	—	—	—	—	—	—	1
Prędkość 2	—	—	—	—	—	1	0
Prędkość 3	—	—	—	—	1	0	0
Prędkość 4	—	—	—	1	0	0	0
Prędkość 5	—	—	1	0	0	0	0
Prędkość 6	—	1	0	0	0	0	0
Prędkość 7	1	0	0	0	0	0	0

Bieg próbny

Kod funkcji	06
Symbol funkcji	[JG]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A002= 01, A038>B082, A038 > 0, A039=00 do 05
Fabryczna konfigur.	[8]

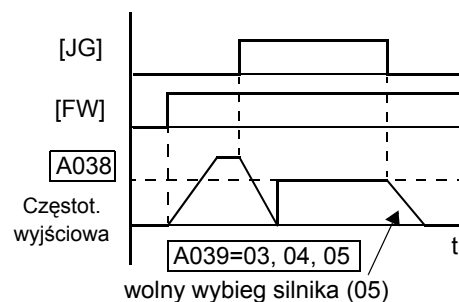
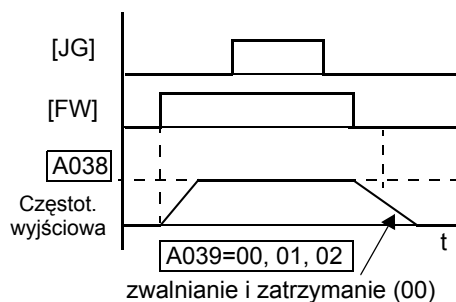
Funkcja [JG] biegu próbnego służy do sprawdzania silnika i falownika na bardzo małych obrotach. Częstotliwość biegu próbnego jest ograniczona do 10Hz (maksymalnie) a ustawia się ją w parametrze A038. Prędkość narastania częstotliwości nie zależy w tej funkcji od nastaw czasu przyspieszania. Dlatego zbyt wysoka nastawa parametru A038 może powodować blokadę falownika.

Rozkaz biegu próbnego może się pojawić podczas pracy silnika. W takim przypadku możliwe jest dzięki odpowiedniej nastawie parametru A039 zarówno zignorowanie tej komendy jak również podjęcie biegu próbnego. Wybór rodzaju zatrzymania się silnika po biegu próbnym jest możliwy również dzięki nastawie parametru A039 (patrz poniżej):



Bieg próbny załączony w trakcie pracy silnika		Rodzaj zatrzymania biegu próbnego
aktywny, A039=	nieaktywny, A039=	
00	03	wolny wybieg
01	04	zwalnianie (według nastawy) i zatrzymanie
02	05	zwalnianie prądem stałym DC i zatrzymanie

Na rysunku poniżej po lewo przedstawiono przypadek ignorowania komendy biegu próbnego w przypadku pracy silnika (aktywnego sygnału [FW]). Na rysunku po prawo pokazano przypadek gdy sygnał biegu [FW] zostaje przerywany i silnik wykonuje komendę biegu próbnego. Należy jednak pamiętać, że w przypadku gdy najpierw wykonywany jest bieg próbny silnika i w jego trakcie pojawia się sygnał [FW] lub [RV] napięcie na wyjściu falownika zostanie odłączone.



Uwagi:

- Funkcja biegu próbnego nie jest wykonywana, kiedy nastawa częstotliwości biegu próbnego A038 jest mniejsza niż częstotliwość startowa, określana w parametrze A082 lub kiedy A038=0.
- Zawsze załącz dodatkowo sygnał [FW] lub [RV] po tym jak uaktywniona została funkcja biegu próbnego [JG].
- Kiedy parametr A039 jest ustawiony na 02 lub 05, konieczna jest również nastawa parametrów związanych z hamowaniem prądem stałym.

Funkcja hamowania dynamicznego DC

Kod funkcji	07
Symbol funkcji	[DB]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A053, A054
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Uaktywnienie zacisku z przypisaną funkcją [DB] (podanie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [DB]) umożliwia hamowanie silnika z wykorzystaniem napięcia stałego. Chcąc wykorzystać funkcję hamowania dynamicznego ustaw najpierw wymienione poniżej parametry:

- A053 – Czas oczekiwania do rozpoczęcia hamowania dynamicznego. Zakres nastawy od 0,1 do 5,0s
- A054 – Siła hamowania dynamicznego. Zakres nastawy od 0 do 100%

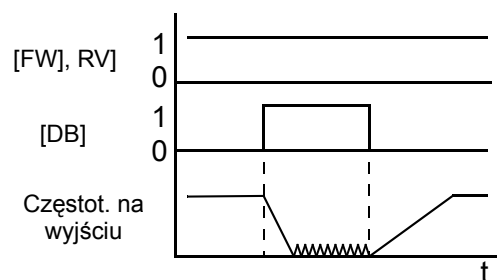
Rysunki umieszczone obok pomogą zrozumieć działanie funkcji hamowania dynamicznego w zależności od pożądanego wariantu pracy

1. Wariant 1 - Zacisk z przypisaną funkcją [FW] lub [RV] jest aktywny, silnik pracuje z określoną częstotliwością. Kiedy uaktywnimy również funkcję [DB] przeprowadzane jest hamowanie dynamiczne. W momencie wyłączenia funkcji [DB] falownik ponownie napędza silnik do ustawionej wartości częstotliwości.
2. Wariant 2 - Rozkaz biegu jest zadawany z panela cyfrowego falownika. Kiedy uaktywnimy funkcję [DB] przeprowadzane jest hamowanie dynamiczne a rozkaz biegu przestaje być aktywny. W momencie wyłączenia funkcji [DB] falownik pozostaje w trybie zatrzymania.
3. Wariant 3 - Rozkaz biegu jest zadany z panela cyfrowego falownika. Kiedy uaktywnimy funkcję [DB] hamowanie dynamiczne jest realizowane po upływie zwłoki czasowej ustawionej w parametrze A053. Silnik w czasie upływu tej zwłoki zatrzymywany jest wolnym wybiegiem. W momencie wyłączenia funkcji [DB] falownik pozostaje w trybie zatrzymania.

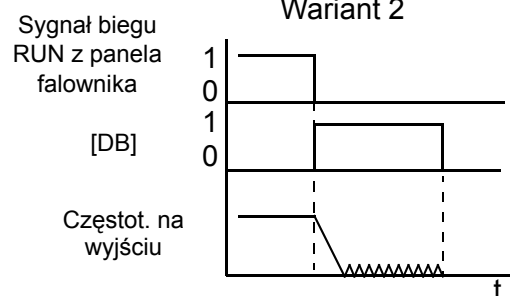
Stosuj się do poniższych uwag:

- Nie używaj funkcji hamowania dynamicznego w sposób ciągły przez dłuższy okres czasu w przypadku kiedy nastawa siły hamowania dynamicznego A054 jest wysoka (zależnie od aplikacji).
- Nie używaj funkcji hamowania dynamicznego w miejsce hamulca elektromagnetycznego. Funkcja [FB] została stworzona do usprawnienia procesu zatrzymania. Do zatrzymywania silnika przy dużym obciążeniu wału używaj hamulców mechanicznych..

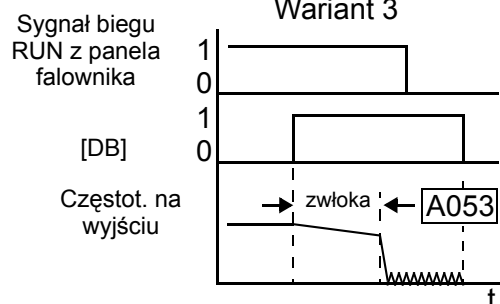
Wariant 1



Wariant 2



Wariant 3



Aktywowanie drugiego/ trzeciego zestawu nastaw parametrów

Kod funkcji i Symbol funkcji	08=[SET] 17=[SET3]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	(żadnego)
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Jeśli funkcja [SET] lub [SET3] jest wpisana pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych to po jej uaktywnieniu (podanie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [SET] lub [SET3]), falownik korzysta z parametrów dostępnych dla drugiego lub trzeciego silnika. Jeśli zmiana stanu wejścia z przypisaną funkcję [SET] lub [SET3] nastąpi w trakcie biegu silnika, nie spowoduje to żadnych zmian w napędzanym układzie, aż do momentu zatrzymania silnika (wycofania rozkazu biegu i zatrzymania silnika). Falownik przyjmie parametry dla 2-go lub 3-go silnika wyłącznie po zatrzymaniu napędu.

Jeśli zacisk z przypisaną funkcją [SET] lub [SET3] jest aktywny, falownik pracuje na zestawie parametrów dla 2-go lub 3-go silnika. Kiedy rozłączymy połączenie pomiędzy P24 a zaciskiem z przypisaną funkcją [SET] lub [SET3] falownik będzie napędzać silnik według parametrów pierwotnych (podstawowych). Patrz również " [“Podłączenie pod falownik kilku silników” na stronie 4–96.](#)

Uwagi:

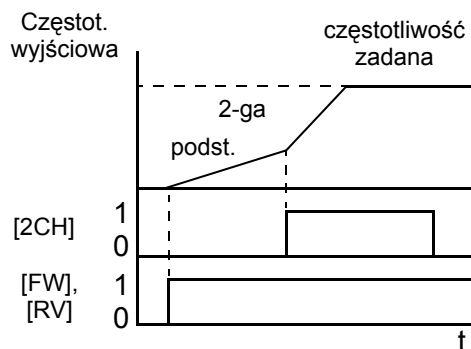
- Jeśli w trakcie biegu silnika zmieniamy stan wejścia [SET] (uaktywniamy tę funkcję lub ją wyłączamy), to falownik będzie pracował na bieżących parametrach, aż do chwili cofnięcia rozkazu biegu i zatrzymania się silnika.
- Jeśli oba sygnały SET i SET3 są aktywne, to falownik będzie pracował na drugim zestawie parametrów (sygnał SET ma priorytet przed sygnałem SET3).

Drugie czasy przyspieszania i zwalniania

Kod funkcji	09
Symbol funkcji	[2CH]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A092, A093, A094=0
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Podanie sygnału na zacisk, któremu przyporządkowana jest funkcja [2CH] powoduje uaktywnienie drugiego zestawu czasów przyspieszania i zwalniania. Kiedy przełącznik jest otwarty to falownik wraca to podstawowego zestawu czasów przyspieszania i zwalniania zadeklarowanych funkcjami F002 i F003. Aby zaprogramować drugi czas przyspieszenia lub zwalniania należy ustawić odpowiednim wartość parametru A092 (drugi czas przyspieszania) oraz A093 (drugi czas zwalniania).

Na rysunku powyżej pokazano uaktywnienie funkcji drugich czasów przyspieszania i zwalniania podczas trwania rozruchu silnika. Uaktywnienie funkcji [2CH] spowodowało przełączenie czasu przyspieszania silnika z nastawy F002 na nastawę z parametru A092.



Uwagi:

- Za pomocą parametru A094 wybierany jest sposób sterowania funkcją drugich czasów przyspieszania i zwalniania. Aby móc posługiwać się tą funkcją przy wykorzystaniu zacisków wejściowych, parametr A094 musi być ustawiony na 00.

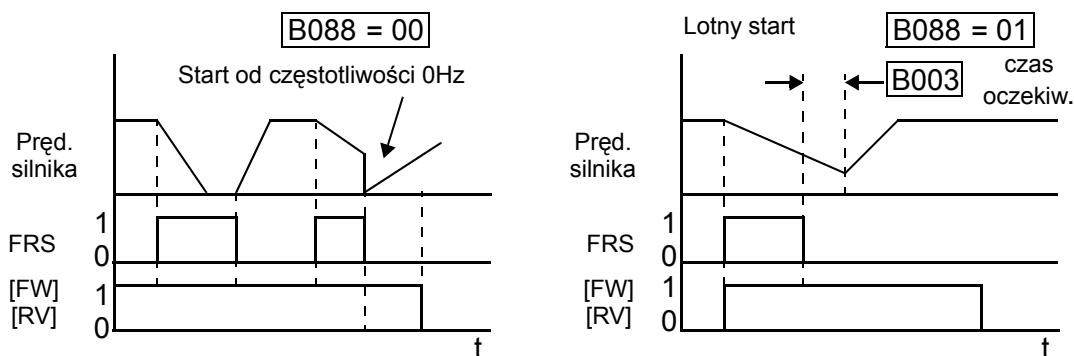
Funkcja wolnego wybiegu

Kod funkcji	11
Symbol funkcji	[FRS]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B003, B088, C011 do C018
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Przeniesienie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [FRS] powoduje natychmiastowy zanik napięcia na zaciskach wyjściowych falownika i swobodny wybieg silnika. Jeśli przełącznik między P24 a zaciskiem z funkcją [FRS] zostanie wyłączony, to falownik na nowo będzie kontynuował napędzanie silnika, pod warunkiem, że rozkaz biegu jest ciągle aktywny. Funkcja wolnego wybiegu współdziała z innymi parametrami dzięki czemu staje się bardziej uniwersalna.

W parametrze B088 dokonuje się wyboru rodzaju ponownego rozruchu po wycofaniu rozkazu [FRS]. Kiedy parametr B088 jest ustawiony na wartość 00 to po wycofaniu rozkazu [FRS] częstotliwość wyjściowa falownika zacznie narastać od 0Hz do wartości zadanej (lewy rysunek). Kiedy parametr B088 jest ustawiony na wartość 01 to po zdjęciu rozkazu [FRS] falownik dopasuje swoją częstotliwość do prędkości obrotowej silnika - "lotny start" (prawy rysunek).

W parametrze B003 ustala się czas zwłoki od chwili wycofania rozkazu [FRS] do momentu ponownego podjęcia przez falownik procesu napędzania silnika.



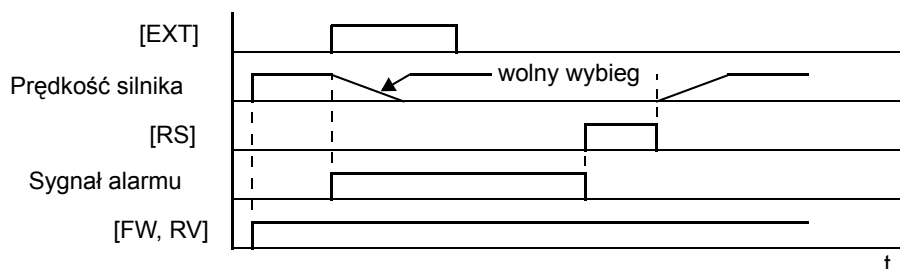
Kiedy chcemy używać styków rozwiernych, to zacisk z funkcją [FRS] musi być typu "NZ" normalnie zamknięty. Logikę styku należy programować w jednym z parametrów (C011, C018) odpowiadających jednemu z parametrów C001-C008, w który wpisana została funkcja [FRS].

Zewnętrzny sygnał błędu

Kod funkcji	12
Symbol funkcji	[EXT]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	(żadnego)
Fabryczna konfigur.	[3]

Przeniesienie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [EXT] powoduje natychmiastowe zdjęcie napięcia z zacisków wyjściowych falownika. Silnik zatrzymuje się wybiegiem i jednocześnie wyświetlany jest na programatorze komunikat E12 (falownik ulega zablokowaniu). Nawet jeśli zewnętrzny sygnał blokady zostanie wycofany (przerwanie połączenia między P24 a zaciskiem z przypisaną funkcją [EXT]), falownik pozostanie w stanie zablokowania. W tym przypadku kasowanie błędu E12 następuje poprzez naciśnięcie przycisku STOP/RESET na panelu falownika lub poprzez wyłączenie i ponowne załączenie zasilania falownika.

Na dolnym schemacie przedstawiono sytuację, w której przełącznik między zaciskiem P24 a zaciskiem z funkcją EXT został załączony w trakcie trwania rozkazu biegu silnika ([FW] lub [RV]). W tej sytuacji falownik zatrzymuje silnik wolnym wybiegiem a na wyjściu alarmowym pojawia się sygnał alarmu. Kiedy użytkownik dokona wykasowania blokady falownika (sygnał [RS] z zacisków wejściowych lub przycisku STOP/RESET z pulpitu falownika), sygnał alarmu i komunikat błędu znikają. Po wycofaniu sygnału RESET, jako że rozkaz biegu jest stale podany, zostaje dokonany ponowny rozruch silnika.



Jeśli sygnał USP (zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem) jest aktywny to falownik po skasowaniu sygnału EXT nie dokona ponownego rozruchu silnika. W takim przypadku silnik wystartuje tylko jeśli wycofamy i ponownie podamy rozkaz biegu lub kolejny raz skasujemy sygnał błędu za pomocą sygnału [RS] z zacisków wejściowych lub przycisku STOP/RESET z pulpitu falownika.

Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem

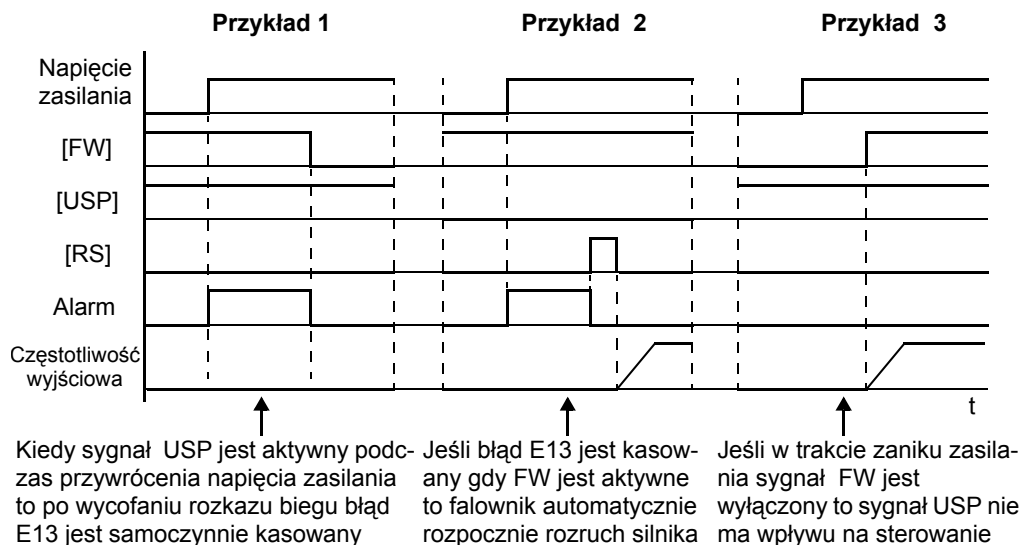
Kod funkcji	13
Symbol funkcji	[USP]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	(żadnego)
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Jeżeli w chwili załączania napięcia zasilania falownika, podany był rozkaz biegu [FW] lub [RV] to silnik podłączony do falownika zostanie uruchomiony. Funkcja [USP] zapobiega przed samoczynnym uruchomieniem falownika i startem silnika. Jeśli w momencie załączania napięcia zasilania do falownika podany jest rozkaz biegu oraz aktywna funkcja [USP], silnik nie wystartuje a na ekranie programatora pojawi się komunikat błędu E13 oraz sygnał ALARM.

W przypadku zadziałania funkcji [USP], aby dokonać ponownego rozruchu silnika, konieczne jest skasowanie blokady falownika. W takim przypadku należy:

1. wycofać sygnał biegu silnika albo
2. za pomocą przycisku STOP/RESET lub wykorzystując sygnał RS (listwa zaciskowa) wykasować blokadę falownika.
4. Jeżeli kasowanie blokady falownika następuje poprzez zdjęcie rozkazu ruchu z listwy sterującej to po ponownym zadaniu rozkazu ruchu falownik natychmiast wystartuje

Trzy przykłady przedstawione poniżej pokazują działanie funkcji zabezpieczenia przed samoczynnym uruchomieniem. Sygnał alarmu na rysunku jest równoznaczny z blokadą falownika i wyświetlenie na programatorze kodu błędu E13.



Uwagi:

- Zauważ, że jeśli zdarzy się blokada związana z funkcją USP to po jej skasowaniu za pomocą sygnału [RS] z listwy zaciskowej, falownik natychmiast rozpocznie rozruch silnika (jeśli rozkaz biegu jest wciąż wydany)
- W przypadku kiedy wystąpiła blokada falownika związana ze zbyt niskim napięciem zasilania E09, to po skasowaniu tej blokady (błędu), funkcja zabezpieczenia przed samoczynnym rozruchem będzie dalej przeprowadzana (jeśli rozkaz biegu jest wciąż wydany)
- Gdy wykorzystywana jest funkcja USP to, aby uniknąć błędu rozkaz ruchu powinien być zadany po czasie 3 sekund od załączenia napięcia zasilania.

Funkcja bypassu falownika

Kod funkcji	14
Symbol funkcji	[CS]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B003, B007
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji.

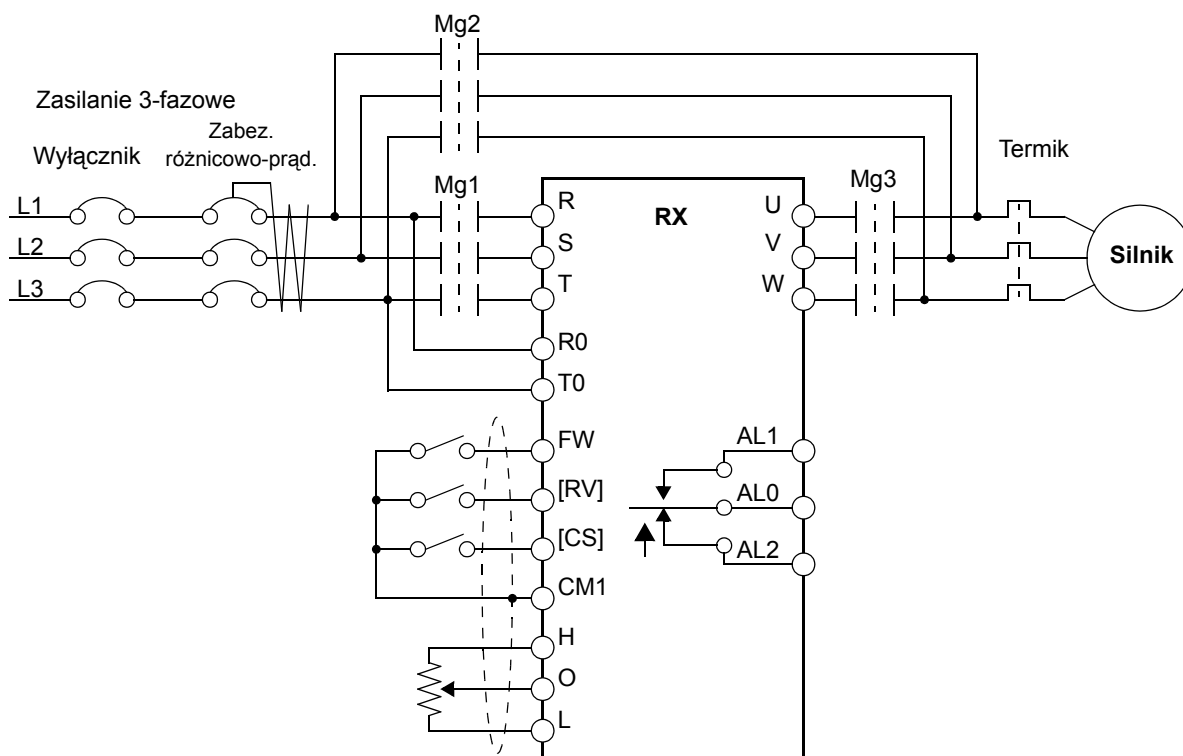
Funkcja bypassu falownika jest używana w aplikacjach, w których jest wymagany duży moment rozruchowy. Silnik jest załączany bezpośrednio z szyn zasilających, a po jego rozruchu zostaje przełączony na zasilanie z falownika. Funkcja ta jest używana dla zmniejszenia kosztów zakupu samego falownika. W przypadku gdy napęd wymaga mocy 55kW do rozruchu, ale tylko 15kW do pracy ze stałą prędkością (możliwe w przypadku bardzo małego obciążenia silnika), dzięki wykorzystaniu tej funkcji możliwa jest praca napędu z falownikiem o mocy znamionowej 15kW.

Działanie sygnału [CS] jest następujące:

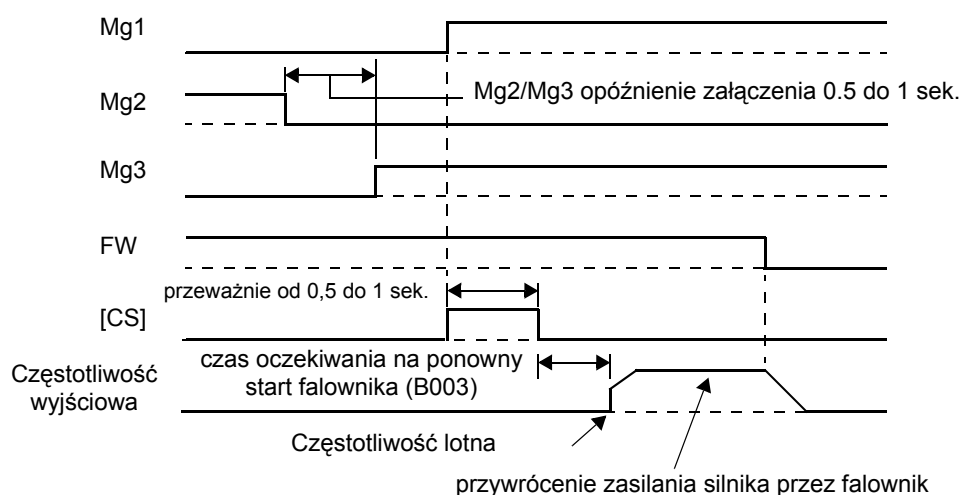
- pojawienie się sygnału [CS] na listwie (sygnał WYŁ na ZAŁ) zbiega się z załączeniem stycznika Mg1, silnik zasilany wcześniej bezpośrednio z sieci poprzez by-pass zwalnia wolnym wybiegiem.
- gdy sygnał [CS] znika (sygnał WYŁ na ZAŁ) odmierzony jest czas oczekiwania na ponowny start falownika (B003), po którym falownik odczytuje częstotliwość zatrzymującego się wolnym wybiegiem silnika i ponownie napędza silnik

Poniższy diagram przedstawia połączenie układu wykonawcze do posługiwania się funkcją bypassu falownika. Podczas rozruchu bezpośredniego styki główne stycznika Mg1 są zamknięte a styczników Mg2 i Mg3 otwarte. Załączenie zasilania falownika następuje po pełnym rozruchu

bezpośrednim silnika. W pierwszej kolejności następuje otwarcie styków stycznika Mg2 a po 0,5 do 1 sek. stycznik Mg3 załącza silnik pod zaciski wyjściowe falownika.



Poniższy diagram przedstawia sekwencje działania poszczególnych styczników, sygnałów wejściowych i częstotliwości wyjściowej falownika. Po załączeniu stycznika Mg3 sygnał biegu w prawo jest aktywny i z pojawieniem się sygnału [CS] załączone zostają styki główne stycznika Mg1. Gdy sygnał [CS] zostaje wyłączony odmierzone jest czas oczekiwania na ponowny start falownika (B003), po którym falownik odczytuje częstotliwość zatrzymującego się wolnym wybiegiem silnika i ponownie napędza silnik :



Po upływie czasu oczekiwania na ponowny start falownik wznowi zasilanie silnika, jednak pod warunkiem, że częstotliwość wybieganego silnika jest większa niż częstotliwość, od której następuje "lotny start" (określona parametrem B007). W przypadku jeśli w trakcie lotnego startu silnika nastąpi blokada nadprądowa falownika należy wydłużyć czas oczekiwania na ponowny start (B003). Jeśli zabezpieczenie różnicowo-prądowe będzie rozłączać układ w trakcie "bypass-owania falownika", konieczne staje się wtedy zasilanie obwodu ze stycznikiem Mg2 sprzed zabezpieczenia różnicowo-prądowego. Do sygnałów [FW], [RV] i [CS] stosuj przekaźniki pomocnicze.

Blokada nastaw falownika

Kod funkcji	15
Symbol funkcji	[SFT]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B031 (wyłączona z blokady)
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Przeniesienie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [SFT] uaktywnia funkcję blokady oprogramowania. Nie ma możliwości dokonywania żadnych zmian wartości parametrów oprócz częstotliwości wyjściowej (w zależności od nastawy parametru B031). Aby umożliwić zmiany nastaw parametrów po ich zablokowaniu, należy przerwać obwód pomiędzy zaciskiem P24 a zaciskiem z przypisaną funkcją [SFT]. W parametrze B031 można dokonać wyboru czy blokada nastaw ma dotyczyć również nastawy częstotliwości wyjściowej. Pamiętaj, że:

- Kiedy zacisk [SFT] jest włączony, to jedyną możliwą do zmiany nastawą falownika jest jego częstotliwość wyjściowa.
- Przy użyciu funkcji B031 możliwe jest również zablokowanie nastawy częstotliwości wyjściowej falownika.
- Funkcja B031 pozwala zablokować nastawy falownika bez wykorzystywania zacisku [SFT] (blokada programowa).

Rodzaj analogowego sygnału sterującego

Kod funkcji	16
Symbol funkcji	[AT]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A001 = 01 A005 = 00 / 01 A006 = 00 / 01 / 02
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Dzięki wyjściowemu zaciskowi z przypisaną funkcją [AT] w połączeniu z nastawą parametru A005 (wybór wielkości wejściowych dla f-cji [AT]) możliwa jest zmiana analogowego sygnału zadawania częstotliwości na napięciowy lub prądowy. Dodatkowo parametr A006 określa czy sygnał analogowy wypadkowy (O2 + OI) może mieć znak ujemny (zmiana kierunku obrotów). Pamiętaj, że sam sygnał prądowy OI nie może być spolaryzowany ujemnie (zmiana kierunku obrotów możliwa w tym przypadku tylko poprzez komendy [FW] i [RV]). Podstawowa konfiguracja zacisku AT i nastawy A005 jest następująca:

- [AT] = **ZAL** i **A005 = 00** – [AT] uaktywnia wejście [OI]–[L] dla sygnału analogowego prądowego, 4 do 20mA
- [AT] = **ZAL** i **A005 = 01** – [AT] uaktywnia wejście [O2]–[L] dla sygnału analogowego napięciowego, -10V do +10VDC
- [AT] = **WYL** – zaciski [O]–[L] są aktywne dla sygnału napięciowego, 0 do +10VDC (nastawa A005 00 lub 01 w tym przypadku nie ma znaczenia)

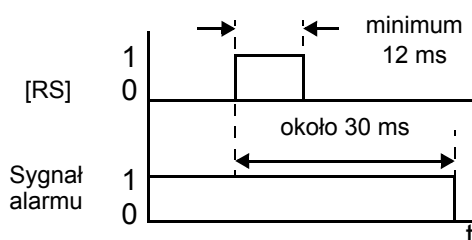
Sprawdź czy parametr A001- zadawanie częstotliwości jest nastawione na 01 zanim przystąpisz do wyboru rodzaju sygnału analogowego.

Więcej informacji dotyczący wyboru analogowego sygnału sterującego i możliwości ich polaryzacji znajdziesz w rozdziale [“Sterowanie za pomocą wejść analogowych” na stronie 4-77](#)

Kasowanie blokady

Kod funkcji	18
Symbol funkcji	[RS]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B003, B007, C102, C103
Fabryczna konfigur.	[2]

Funkcja [RS] służy do kasowania blokady falownika. Funkcja [RS] wyzwalana jest sygnałem impulsowym. Kiedy przełącznik pomiędzy zaciskiem z przypisaną funkcją [RS] i P24 jest załączony wykonywana zostaje operacja kasowania blokady programowej falownika i sygnalizacji ALARM-u. Minimalny czas trwania impulsu [RS] to 12ms. Sygnał alarmu i blokada jest kasowana po 30ms od momentu podania rozkazu [RS].



- W przypadku kiedy sygnał [RS] jest aktywny w momencie podania napięcia zasilania przez więcej niż 4 sekundy, na panelu falownika będzie wyświetlone ---. Aby skasować tę blokadę (błąd) należy wycofać sygnał [RS] (przerwać połączenie między P24 i zaciskiem z przypisaną funkcją [RS]) oraz nacisnąć jeden z przycisków panela sterowniczego.
- Reakcja na zbocze (narastające lub opadające) dla funkcji kasowania blokady falownika [RS] jest nastawiana za pomocą parametru C102.
- Zacisk, któremu przyporządkowano funkcję [RS] powinien być "NO" - "Normalnie Otwarty" (nie należy używać stanu "NZ" - normalnie zamknięty).
- Wyłączenie i załączenie zasilania falownika daje taki sam efekt w postaci skasowania blokady (błędu), co impulsowe załączenie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [RS].



OSTRZEŻENIE: Po skasowaniu blokady w sytuacji, kiedy rozkaz biegu jest stale aktywny falownik niezwłocznie podejmie próbę rozruchu silnika. Kasowania błędu dokonuj tylko po uprzednim sprawdzeniu czy rozkaz biegu nie jest aktywny. Zabezpieczy to personel obsługi przed potencjalnym niebezpieczeństwem

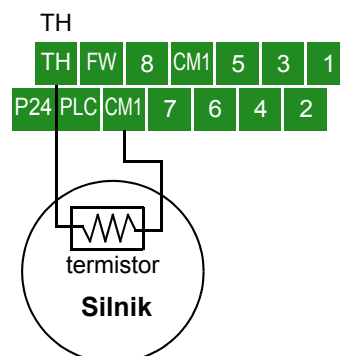
Funkcja termistora

Kod funkcji	—
Symbol funkcji	[TH]
Dostępna dla wejść	[TH tylko]
Wymagane nastawy	B098, B099, i C085
Fabryczna konfigur.	[TH]

Silniki wyposażone w termistory mogą być chronione przed nadmiernym przegrzaniem.. Zacisk wejściowy [TH] jest przeznaczony tylko do podłączenia termistora rezystancyjnego. Nastawy parametrów termistora dokonuje się poprzez nastawy B098- wybór charakterystyki termistora NTC lub PTC, a B099 - poziom rezystancji termistora powodująca wyzwolenie zabezpieczenia.

Kiedy termistor silnika jest podłączony do zacisków [TH] i [CM1] falownik kontroluje temperaturę silnika i w razie jego przegrzania generuje błąd E35 jednocześnie zdejmując napięcie zasilania silnika z zacisków wyjściowych.

Upewnij się, że termistor jest podłączony pod zaciski [TH] i [CM1]. Jeśli rezystancja termistora jest powyżej lub poniżej (zależnie czy termistor ma charakterystykę PTC czy NTC) ustawionego B099 progu falownik zablokuje się z kodem błędu (E35). Dopiero kiedy silnik ostygnie i dostatecznie zmieni się rezystancja termistora obsługa może skasować blokadę falownika. Blokadę falownika kasuj przyciskiem STOP/RESET. Pamiętaj, że otwarty obwód [TH] i [CM1] dla wybranej charakterystyki termistora PTC wyzwala błąd i blokadę falownika



Funkcja impulsowego załączania i wyłączania biegu silnika

Kod funkcji i Symbol funkcji	20=[STA]
	21=[STP]
	22=F/R
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A002=01
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcję tą stosuje się do przemysłowego sterowania pracą silnika. Funkcja ta wykorzystuje dwa wejścia programowalne do impulsowego załączania i wyłączania biegu silnika oraz trzecie wejście przełączalne, do zmiany kierunku ruchu (obroty prawo/lewo). Dla zastosowania tej funkcji należy wpisać kod 20 [STA]- start impulsowy, kod 21 [STP]- stop impulsowy, i kod 22 [F/R]- zmiana kierunku biegu silnika, pod trzy dowolne zaciski wejściowe. Sygnał rozkaz biegu/zatrzymanie silnika uzyskuje się przez impulsowe zwieranie/rozwieranie zacisku PCS z odpowiednim zaciskiem z przypisaną funkcją [STA] lub [STP]. Upewnij się czy parametr A002 -zadawanie rozkazu ruchu ustawiony jest na wartość 01 (listwa zaciskowa).

Symbol	Nazwa funkcji	Opis
STA	START Funkcja trzech przewodów: załączenie impulsowe"	Rozpoczyna pracę silnika
STP	STOP Funkcja trzech przewodów:"impulsowe zatrzymanie"	Zatrzymuje pracę silnika (odwrócona logika zacisku, przy WYŁ sygnał jest aktywny)
F/R	FWD, REV Funkcja trzech przewodów:" wybór kierunku ruchu: w prawo/w lewo"	Ustawia kierunek obrotów silnika: ZAŁ = FWD (bieg w prawo). Zmiana stanu zacisku kiedy silnik pracuje powoduje wyhamowanie silnika i zmianę kierunku obrotów.

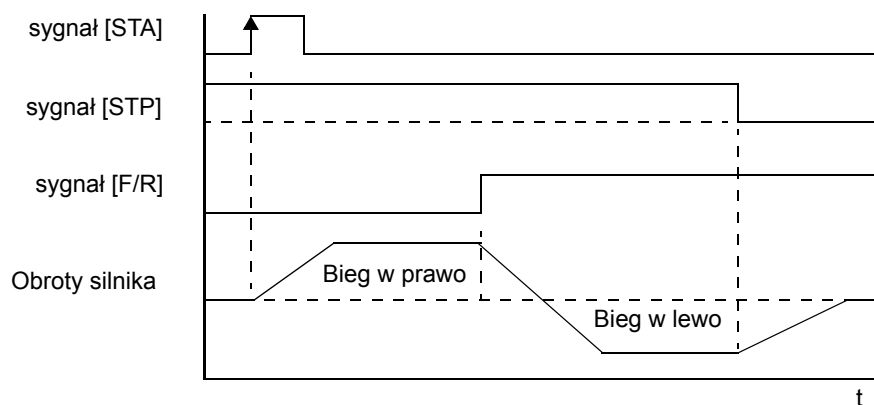
Uwagi:

- Jeśli twoja aplikacja wymaga sterowania silnika za pomocą styków przełącznych, to wykorzystaj do tego funkcje [FW] -bieg w prawo lub [RV] -bieg w lewo
- W funkcji STP -stop impulsowy możliwa jest zmiana logiki zestyku. Fabrycznie, po wpisaniu funkcji STP pod zacisk wejściowy, sygnał [STP] jest nieaktywny gdy połączenie P24 i zacisku z [STP] jest zamknięte (logika N.Z.). Rozwarcie tego połączenia powoduje zatrzymanie silnika. Rozwiązanie takie zabezpiecza przed możliwością zerwania połączenia i niemożliwością zatrzymania napędu.
- W przypadku przypisania funkcji impulsowego załączania /wyłączania biegu silnika pod zaciski wejściowe, zacisk dedykowany [FW] i funkcja [RV] są niedostępne.

Funkcja [STA] reaguje na zmianę stanu wejścia - stan niski/wysoki. Zmiana tego stanu z niskiego na wysoki powoduje wydanie rozkazu biegu dla silnika (przejście ze stanu wysokiego na niski nie powoduje żadnego efektu). Funkcja zmiany kierunku obrotów silnika [F/R] reaguje

na zmianę stanu wejścia zarówno ze stanu niskiego na wysoki jak i ze stanu wysokiego na stan niski. Funkcja ta jest aktywna w każdym momencie sterowania silnika (podobnie jak w przypadku funkcji STP).

Poniższy diagram przedstawia pracę funkcji impulsowe załączanie/wyłączanie biegu silnika.



Funkcja blokady regulatora PID oraz funkcja kasowania wartości części całkującej regulatora PID

Kod funkcji i Symbol funkcji	23=[PID] 24=[PIDC]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A071
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja PID służy do sterowania pracą silnika dla osiągnięcia stałego przepływu, ciśnienia, temperatury itp. w wielu różnych zastosowaniach przemysłowych.

Funkcja blokady regulatora PID – Funkcja PID służy do sterowania pracą silnika dla osiągnięcia stałego przepływu, ciśnienia, temperatury itp. w wielu różnych zastosowaniach przemysłowych. Podanie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją PID powoduje czasowe przerwanie odczytu wartości sygnału sprzężenia zwrotnego. W przypadku działania tej funkcji lekceważona jest nastawa parametru A071 (tryb pracy regulatora PID). Zostaje wstrzymany proces regulacji PID a przywrócona regulacja częstotliwości wyjściowej według nastawionej charakterystyki U/f. Funkcja blokady regulatora PID jest funkcją dodatkową. Korzystanie z wewnętrznego regulatora PID jest możliwe tylko po nastawie parametru A071 na 01.

Funkcja kasowania wartości części całkującej regulatora PID – Dzięki funkcji PIDC możliwe jest kasowanie wartości części całkującej regulatora PID. Podanie potencjału zacisku P24 na zacisk z przypisaną funkcją [PIDC] powoduje zmianę wartości całkującej regulatora PID na 0. Funkcja ta jest przydatna przy przełączaniu sterowania pracą zatrzymanego silnika ze sterowania ręcznego na sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym PID.

Uwagi:

- Obie funkcje programowalnych zacisków wejściowych [PID] i [PIDC] są funkcjami dodatkowymi. Aby posługiwać się wewnętrznym regulatorem PID konieczna jest nastawa funkcji A071 na 01.
- Nie wykorzystuj funkcji blokowania regulatora PID podczas biegu silnika (tryb pracy RUN)
- Nie wykorzystuj funkcji kasowania wartości części całkującej regulatora PID podczas biegu silnika (tryb biegu RUN)



UWAGA: Nie przeprowadzaj zerowania wartości części całkującej, kiedy falownik jest w trybie napędzania silnika RUN. Może to spowodować bardzo szybkie hamowanie silnika i w konsekwencji zablokowanie się falownika.

Funkcje regulatora sterowania

Kod funkcji i Symbol funkcji	26=[CAS] 43=[PPI]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A044 / A244 / A344 = 03, 04, lub 05
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

W przypadku gdy nastawa charakterystyki U/f (parametr A044/A244) jest ustawiona na sterowanie wektorowe, sterowanie wektorowe przy "0 Hz" lub sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym to po załączeniu zestyku znajdującego się między zaciskiem P24 a zaciskiem z przypisaną funkcją CAS dokonana zostanie zmiana współczynników regulacji proporcjonalno-całkującej sterowania wektorowego określonych parametrami H050/H051/H052 pomiędzy H051/H052/H053 (dla 2-go silnika H250/H251/H252) a H070/H071/H072.

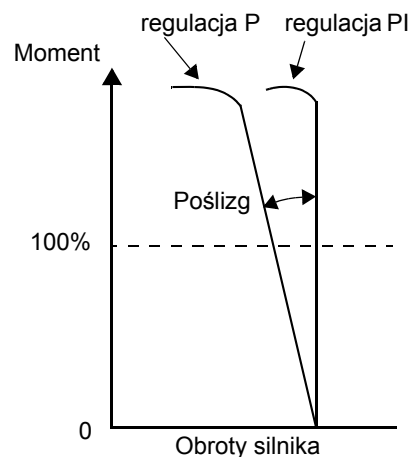
Funkcja P/PI służy do przełączania sposobu regulacji wektorem pola między regulacją proporcjonalno-całkującą a regulacją wykorzystującą tylko człon proporcjonalny. Fabrycznie sterowanie wektorowe wykorzystuje przy regulacji człon proporcjonalno-całkujący PI, dzięki któremu praktycznie utrzymuje różnicę pomiędzy wartością aktualną prędkości a wartością zadaną równą 0.

Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan wejścia	Opis
CAS	Funkcja przełączania parametrów regulacji PI dla wektora pola	ZAŁ	wybrane parametry regulacji H070, H071, i H072
		WYŁ	wybrane parametry regulacji H050, H051, H052; lub, H250, H251, H252 (dla 2-go silnika)
PPI	Funkcja przełączenia rodzaju regulacji P / PI dla wektora pola	ZAŁ	wybrana regulacja proporcjonalna (P)
		WYŁ	wybrana regulacja proporcjonalno-całkująca (PI)

Poniższa tabela przedstawia parametry związane z regulacją sterowania.

Kod funkcji	Parametr	Zakres nastawy	Opis
A044 / A244 / A344	Nastawa wzorca charakterystyki U/f	03	sterowanie wektorowe SLV(nieaktywny dla A344)
		04	sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz
		05	sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym
C001 - C008	Programowalne zaciski wejściowe	43	PPI : funkcja listwy zaciskowej P/PI przełączania parametrów regulacji dla wektora pola
H005 / H205	Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	0.001 do 9.999, 10.00 do 80.00 (10.000 do 80.000)	bez jednostki
H050 / H250	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	0.0 do 999.9/1000.	%
H051 / H251	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	0.0 do 999.9/1000.	%
H052 / H252	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	0.01 do 10.00	bez jednostki
H070	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	0.0 do 999.9/1000.	%
H071	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	0.0 do 999.9/1000.	%
H072	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	0.0 do 10.0	bez jednostki

Po uaktywnieniu funkcji PPI regulator sterowania wektorowego wykorzystuje tylko człon proporcjonalny regulacji. Regulacja P jest przydatna przy "pracy poślizgowej" gdy dwa lub więcej falowników napędza wspólne obciążenie. W takiej sytuacji wykorzystuje się "poślizg prędkości" powstały w wyniku różnicy w metodzie regulacji PI a P dla osobnych falowników przy zachowaniu 100% znamionowego momentu napędowego. Po wpisaniu pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych kodu 43 (funkcja PPI) i załączeniu zestyku znajdującego się pomiędzy zaciskiem P24 a wejściem z przypisaną funkcją PPI, regulacja sterowania z proporcjonalno-całkującej zmienia się na proporcjonalną. Po rozłączeniu



zestyku w gałęzi [P24] - zacisk PPI, na powrót przywrócona zostaje regulacja proporcjonalno-całkująca.

Człon proporcjonalny regulacji Kpp (H052) określa wielkość poślizgu prędkości.

$$Poslizg = \frac{10}{(\text{nastawa Kpp})}(\%)$$

Zależność pomiędzy poślizgiem prędkości a prędkością znamionową określa zależność:

$$Poslizg = \frac{\text{odchylka predkosci przy znam. momencie}}{\text{Synchroniczna predk.dla czestotliwosci bazowej}}$$

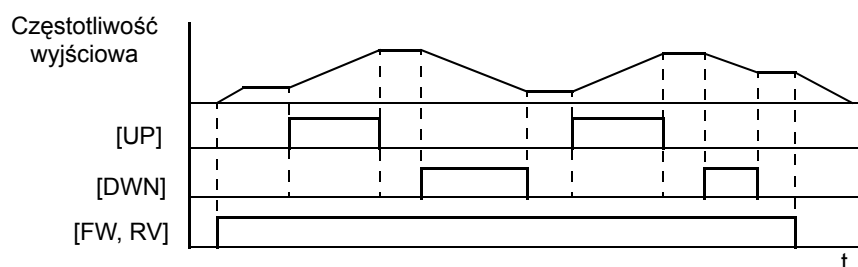
Motopotencjometr

Kod funkcji i Symbol funkcji	27=[UP]
	28=[DWN]
	29=[UDC]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A001 = 02; C101 = 01 (uaktywnienie pamięci)
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Częstotliwość wyjściowa może być zmieniana płynnie poprzez zwieranie zacisku P24 z zaciskami, którym przyporządkowane zostały funkcje [UP]- "w górę" i [DWN] - "w dół". Czas przyspieszania i zwalniania przy korzystaniu z tych funkcji odpowiada nastawom F002 i F003 lub F202 i F203. Działanie funkcji motopotencjometra odbywa się według niżej przedstawionej zasady:

Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
UP	Motopotencjometr - narastanie prędkości UP	silnik przyspiesza zgodnie z bieżącą nastawą częstotliwości zadanej
DWN	Motopotencjometr - obniżanie prędkości DWN	silnik zwalnia zgodnie z bieżącą nastawą częstotliwości zadanej
UDC	Zdalne kasowanie pamięci motopotencjometra	kasuje pamięć ostatniej nastawy częstotliwości

Na diagramie poniżej przedstawiono w jaki sposób uaktywnianie funkcji [UP] i [DWN] wpływa na częstotliwość wyjściową falownika w przypadku załączonego rozkazu biegu silnika FW lub RV.



Po wyłączeniu zasilania falownika, możliwe jest zapamiętanie zadanej częstotliwości ustawionej dzięki funkcji motopotencjometra. Parametr C101 umożliwia zapamiętanie ostatnio ustawionej, dzięki funkcji motopotencjometra, częstotliwości (pamięć nieaktywna/pamięć aktywna). Aby wyczyścić pamięć ostatniej częstotliwości i przywrócić pierwotną częstotliwość zadaną, użyj funkcji [UDC](zdalne kasowanie pamięci motopotencjometra) programowalnych zacisków wejściowych.

Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem biegu z pulpitu falownika

Kod funkcji	31
Symbol funkcji	[OPE]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A001, A002 (ustawienie inne niż 02)
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja ta umożliwia zadawanie częstotliwości i rozkazu biegu z panela cyfrowego falownika niezależnie od nastaw parametrów A001 - zadawanie częstotliwości i A002 - zadawanie rozkazu biegu.

Kiedy potencjał zacisku P24 zostanie podany na zacisk z przypisaną funkcją [OPE], to miejsce zadawania częstotliwości i rozkazu biegu zostanie przełączone, ze źródła innego niż operator cyfrowy, na sterowanie z operatora cyfrowego falownika

Kiedy nastąpi zmiana stanu wejścia z przypisaną funkcją [OPE] podczas trwania rozkazu biegu silnika falownik zatrzyma silnik. Dopiero po zatrzymaniu silnika dokonana zmiana (funkcja [OPE] czynna lub nieczynna) zacznie być aktywna..

Kiedy uaktywnimy funkcję [OPE] i podamy komendy biegu z pulpitu falownika, w przypadku, kiedy silnik był w trybie pracy, to falownik najpierw zatrzyma silnik i dopiero po jego zatrzymaniu możliwe jest sterowanie pracą silnika z pulpitu.

Ograniczenie przeciążenia

Kod funkcji	39
Symbol funkcji	[OLR]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B021 – B023 (Nast. 1), B024 – B026 (Nast.2)
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Falownik w trakcie pracy na bieżąco kontroluje prąd silnika podczas rozruchu, hamowania i przy stałej prędkości. Jeśli prąd silnika osiągnie określony poziom przeciążenia to poprzez zmniejszenie częstotliwości wyjściowej, falownik będzie się starał utrzymać stopień przeciążenia na stałym poziomie nie powodującym blokady falownika. Funkcja ograniczenia przeciążenia zapobiega więc blokowaniu się falownika w sytuacji przeciążenia prądem gdy np. silnik gwałtownie przyspiesza lub nadmiernie się przeciąża wchodząc na stałe obroty. Funkcja ograniczenia przeciążenia chroni również przed blokadą falownika wywołaną zbyt wysokim napięciem generowanym podczas pracy prądnicowej silnika przy zwalnianiu. Ochrona ta polega na tym, że wstrzymywane jest hamowanie silnika lub jeśli to konieczne zwiększanie tymczasowo jego prędkości co pozwala na rozproszenie energii zwrotnej generowanej przez silnik. Po zmniejszeniu napięcia w obwodzie pośrednim DC do akceptowanego przez falownik poziomu, następuje wznowienie procesu hamowania napędu

Wybór parametrów ograniczenia przeciążenia – Są dostępne dwa zestawy parametrów ograniczających przeciążenie falownika..

Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan wejścia	Opis
OLR	Ograniczenie przeciążenia	ZAŁ	Drugi zestaw (nast.2) parametrów ograniczenia przeciążenia jest aktywny- B024, B025, B026
		WYŁ	Pierwszy zestaw (nast.1) parametrów ograniczenia przeciążenia jest aktywny- B021, B022, B023

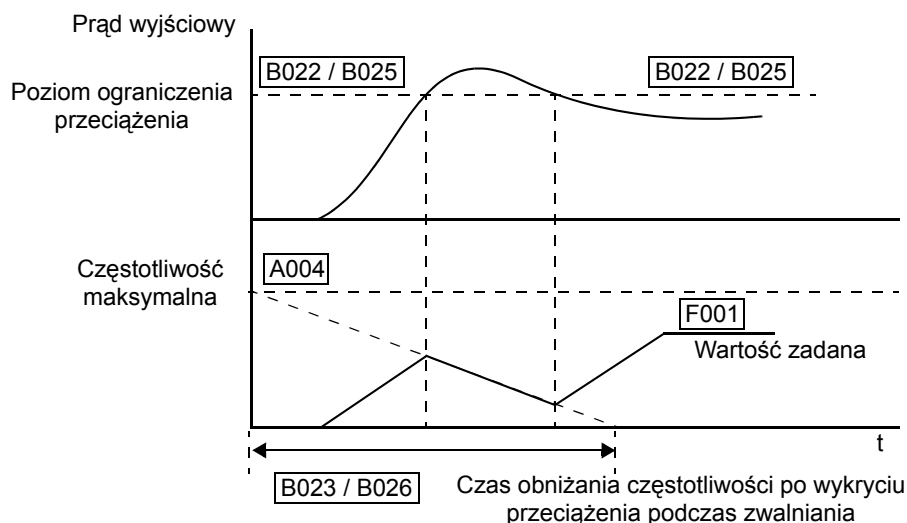
Wpisując funkcję [OLR] pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych, możliwy jest wybór jednego z zestawu parametrów ograniczenia przeciążenia..

Funkcja	Kod funkcji		Dana lub zakres	Opis
	Nast. 1	Nast. 2		
Ograniczenie przeciążenia	B021	B024	00	nieaktywne
			01	aktywne dla przyspieszania i stałej prędkości
			02	aktywne tylko dla stałej prędkości
			03	aktywne dla przyspieszania, zwalniania i stałej prędkości
Poziom ograniczenia przeciążenia	B022	B025	(0.20 x prąd znamionowy do (2.00 x prąd znamionowy) (0.4-55kW)(A) (0.20 x prąd znamionowy do (1.80 x prąd znamionowy) (75-132kW)	Wartość prądu od którego obowiązuje ograniczenie przeciążenia
Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania	B023	B026	0.1 do 30 sekund	Czas w przeciągu którego funkcja ograniczenia przeciążenia obniża częstotliwość

Uwagi:

- Jeśli czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania (B023 lub B026) jest zbyt krótki może zostać wywołana blokada falownika spowodowana zbyt wysokim napięciem generowanym podczas pracy prądnicowej silnika przy zwalnianiu
- Działanie funkcji ograniczenia przeciążenia podczas przyspieszania silnika spowoduje dłuższe, niż by to wynikało z nastawy czasu przyspieszania, dochodzenie do wartości częstotliwości zadanej lub może nie osiągnąć częstotliwości zadanej. Falownik dokona następujących zmian w sterowaniu:
 - a) Wydłuży czas przyspieszania
 - b) Zwiększy moment napędowy
 - c) Podniesie poziom ograniczenia przeciążenia

Na rysunku poniżej przedstawiono działanie funkcji ograniczenia przeciążenia. Poziom ograniczenia przeciążenia jest ograniczony przez nastawy B022 i B025. Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania jest podawany dla zwalniania od częstotliwości maksymalnej do zatrzymania. Podczas działania funkcji ograniczenia przeciążenia czas rozruchu do wartości zadanej będzie dłuższy niż wynikałoby to z nastawy czasu przyspieszania.



NOTATKA: Funkcja ograniczenia przeciążenia jest związana z funkcją programowalnych zacisków wyjściowych pt. [“Sygnalizacja przeciążenia prądem”](#) na stronie 4-56.

Ograniczenie momentu napędowego

Kod funkcji i Symbol funkcji	40=[TL]
	41=[TRQ1]
	42=[TRQ2]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B040, B041, B042, B043, B044
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Za pomocą tej funkcji możliwe jest ustalenie granic momentu napędowego wyjściowego przy wybranej charakterystyce sterowania U/f A044/A244-sterowanie wektorowe, wterowanie wektorowe przy “0 Hz” lub sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym. Za pomocą trzech funkcji listwy zaciskowej wejściowej wybierana jest funkcja ograniczenia momentu napędowego :

Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Opis
TL	Funkcja ograniczenia momentu	gdy załączona to funkcja ograniczenia momentu jest czynna
TRQ1	Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 1 (najmniej znaczący bit)	Pierwsza funkcja listwy zaciskowej wejściowej służąca do określenia kwarty, w której wprowadzone jest ograniczenie momentu napędowego
TRQ2	Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 2 (najbardziej znaczący bit)	Druga funkcja listwy zaciskowej wejściowej służąca do określenia kwarty, w której wprowadzone jest ograniczenie momentu napędowego

Wyszczególnione poniżej metody ograniczenia momentu napędowego są dostępne (wybór parametrem B040):

1. **Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart** – tryb ten określa 4 kwarty pracy silnika -bieg w prawo praca silnikowa, bieg w lewo praca prądnicowa, bieg w lewo praca silnikowa, bieg w prawo praca prądnicowa. Sam wybór wielkości ograniczenia momentu napędowego dla danej kwarty dokonuje się w parametrach B041 – B044.

5. Zmiana ograniczenie momentu z wykorzystaniem

dwóch zacisków wejściowych – tryb ten określa za pomocą kombinacji dwóch zacisków wejściowych z przypisaną funkcją TQ1 i TQ2, której kwart pracy silnika (bieg w prawo praca silnikowa, bieg w lewo praca prądnicowa, bieg w lewo praca silnikowa, bieg w prawo praca prądnicowa) dotyczy ograniczenie momentu. Sam wybór wielkości ograniczenia momentu napędowego dla wybranej kwarty dokonuje się w parametrach B041 – B044

Programowalne wejścia		Poziom ograniczenia momentu
TRQ2	TRQ1	
WYŁ	WYŁ	B041
WYŁ	ZAŁ	B042
ZAŁ	WYŁ	B043
ZAŁ	ZAŁ	B044

6. Zmiana ograniczenie momentu za pomocą sygnału analogowego 0-10V

– w tym trybie granice momentu napędowego określa się za pomocą sygnału analogowego wejściowego 0-10V odpowiadającego wartości znamionowego momentu napędowego z przedziału 0-200%. Sygnał napięciowy powinien zostać doprowadzony do zacisków [O2] i [L]. Ten rodzaj ograniczenia momentu jest dostępny dla wszystkich 4-ech kwart pracy silnika.

7. Ograniczenie momentu z wykorzystaniem karty rozszerzeń

– Ta funkcja ograniczenia momentu dostępna jest tylko po zainstalowaniu karty wejść cyfrowych 3G3AX-DI01. Więcej informacji patrz instrukcja karty 3G3AX-DI01.

Kiedy funkcja zacisków wejściowych ograniczenia momentu [TL] jest wpisana pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych to ograniczenie momentu jest możliwe tylko gdy sygnał TL jest aktywny (zacisk z przypisaną funkcją [TL] jest załączony). Tryb zmiany ograniczenia momentu dla 4-kwart i tryb ograniczenia momentu z wykorzystaniem dwóch zacisków wejściowych są dostępne/niedostępne przy stanie wysokim/niskim wejścia z przypisaną funkcją [TL]. Kiedy sygnał [TL] jest nieaktywny (stan niski wejścia [TL]) falownik zawsze przyjmuje wartość domyślna ograniczenia przeciążenia równą 200% momentu znamionowego (jest to szczytowa wartość momentu jaką falownik może wytworzyć). Przy takim ograniczeniu, rzeczywisty wytworzony przez falownik moment napędowy będzie odpowiadał aktualnemu obciążeniu silnika. Funkcja wyjść programowalnych [OTQ]-sygnalizacja przeciążenia momentem-jest powiązana z funkcją ograniczenia momentu. Po przekroczeniu ustalonych granic ograniczających moment napędowy, wyjście z przypisaną funkcją [OTQ] zostanie załączone (stan wysoki). Przy pracy napędu na niskich obrotach zalecane jest również stosowanie funkcji ograniczenia momentu. .

Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
A044 / A244	Wybór rodzaju charakterystyki U/f	00	-sterowanie stałomomentowe U/f
		01	-sterowanie zmiennomomentowe U/f
		02	-wolna nastawa charakterystyki U/f *1
		03	-sterowanie wektorowe SLV *1
		04	-sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz *1
		05	-sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym *2
B040	Metoda ograniczenia momentu napędowego	00	-ograniczenie w 4-ch kwartach
		01	-wybór kwarty przez kombinacje dwóch wejść programowalnych
		02	-za pomocą wejścia analogowego napięciowego [O2] (0 do 10V = 0 do 200% momentu)
		03	-karta rozszerzeń, gniazdo 1
		04	-karta rozszerzeń, gniazdo 2
B041	Poziom ograniczenia momentu (1kwarta - bieg w prawo, praca silnikowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)	nastawa czynna dla -bieg w prawo, praca silnikowa
B042	Poziom ograniczenia momentu (2 kwarta - bieg w lewo, praca prądnicowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)	nastawa czynna dla - bieg w lewo, praca prądnicowa

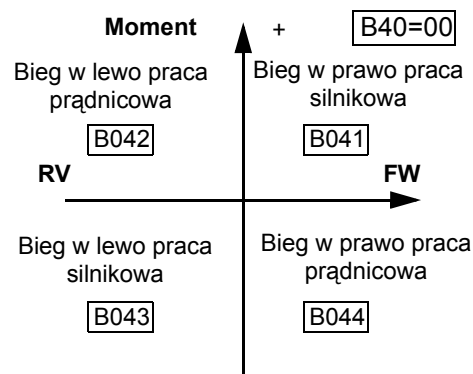
Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
B043	Poziom ograniczenia momentu (3 kwarta - bieg w lewo, praca silnikowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)	nastawa czynna dla- bieg w prawo, praca prądnicowa
B044	Poziom ograniczenia momentu (4 kwarta - bieg w prawo, praca prądnicowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)	nastawa czynna dla - bieg w prawo, praca prądnicowa
C001 do C008	Funkcje zacisków [1] do [8]	40 41 42	- funkcja ograniczenia momentu - ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 1 (najmniej znaczący bit) - ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 2 (najbardziej znaczący bit)
C021 do C025	Funkcje zacisków [11] do [15]	10	Sygnalizacja przekroczenia momentu obciążenia dla funkcji ograniczenia momentu napędowego

Uwaga 1:Niedostępna dla A344

Uwaga 2:Niedostępna dla A244 i A344

Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart (B040=0) ilustruje rysunek obok. Chwilowy moment napędowy zależy od stanu pracy silnika (przyspieszanie, stała prędkość, zwalnianie) oraz od obciążenia. Przy pracy silnika dla 4-ch kwart parametry B041, B042, B043 i B044 ograniczają moment napędowy silnika.

Ustawiając metodę ograniczenia momentu za pomocą dwóch zacisków wejściowych (B040=01), poprzez kombinację dwóch zacisków wejściowych z przypisaną funkcją TQ1 i TQ2 określana jest aktywna kwarta, której dotyczy ograniczenie momentu (wielkości ograniczenia momentu napędowego dla wybranej kwarty dokonuje się w odpowiednim parametrze B041 – B044).

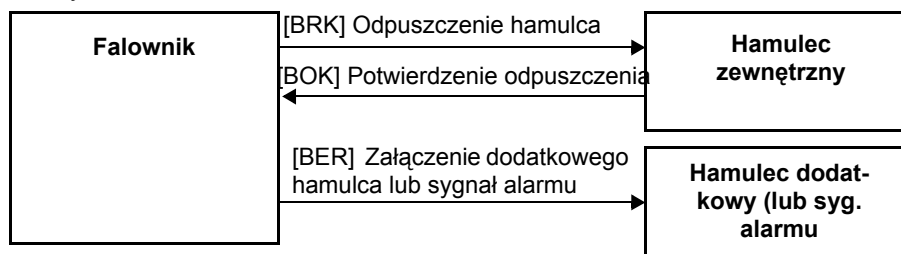


Funkcja hamulca zewnętrznego

Kod funkcji	44
Symbol funkcji	[BOK]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B120=01; Nast. B121 do B126
Fabryczna konfig.	Wymaga konfiguracji

Funkcja hamulca zewnętrznego w falowniku umożliwia współpracę falownika z hamulcem elektromagnetycznym stanowiącym niezbędne wyposażenie takich napędów jak windy, dźwigi, podnośniki. Celem zastosowania tej funkcji jest niedopuszczenie do niekontrolowanego ruchu w dół ciężaru będące wynikiem odpuszczenia hamulca w momentach zatrzymywania i ruszania. Funkcja hamulca zewnętrznego jest uaktywniana poprzez nastawę parametru B120=01.

Poniższy diagram przedstawia sygnały wykorzystywane w falowniku przy pracy z hamulcem zewnętrznym



- Pojawienie się sygnału potwierdzenia odpuszczenia hamulca [BOK] daje falownikowi informację, że hamulec opuścił (nie trzyma wału silnika). Jeśli funkcja hamulca zewnętrznego jest aktywna (B120=01), sygnał [BOK] umożliwia prawidłową współpracę falownika z hamulcem bez blokowania się falownika powodowaną brakiem potwierdzenia odpuszczenia hamulca
- Jeśli funkcja [BOK] nie jest wpisana pod żaden programowalny zacisk wejściowy nastawa parametru B124 jest ignorowana.

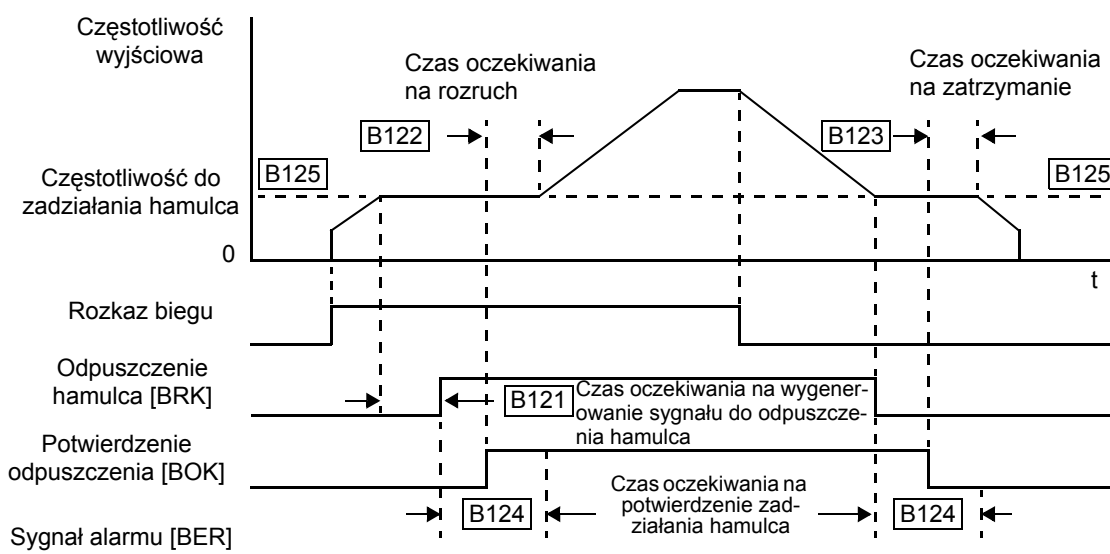
Wymienione niżej kroki opisują diagram działania pracy falownika z hamulcem zewnętrznym przedstawiony na kolejnej stronie.

1. Kiedy aktywna jest komenda biegu (ZAŁ) falownik rozpędza silnik do częstotliwości do zadziałania hamulca (B125).
2. Po osiągnięciu częstotliwości do zadziałania hamulca (B125), falownik oczekuje przez czas określony parametrem B121 na wygenerowanie sygnału do odpuszczenia hamulca. Po upływie tego czasu falownik wystawia sygnał do odpuszczenia hamulca. Jeśli jednak prąd wyjściowy falownika jest mniejszy niż minimalny prąd do odpuszczenia hamulca ustawiony w parametrze B126 falownik nie wystawi sygnału do odpuszczenia hamulca [BRK]. Zbyt niski prąd wyjściowy falownika daje informację o nieprawidłowym stanie układu (np. został otwarty obwód zasilania silnika, lub hamulec nie zadziałał) uniemożliwiającym zwolnienie obciążonego wału silnika i przerwanie jego zasilania przez falownika. W takim przypadku na wyjściu falownika pojawi się sygnał alarmu [BER], który może być również użyty jako sygnał do załączenia hamulca dodatkowego.
3. Tak długo jak sygnał do odpuszczenia hamulca [BRK] jest załączony, falownik zasila silnik lecz nie przyspiesza go oczekując na sygnał zwrotny z hamulca [BOK] potwierdzający jego odpuszczenie. Jeśli funkcja [BOK] nie jest wpisana pod żaden programowalny zacisk wejściowy nastawa parametru B124 jest ignorowana
4. Jeśli hamulec zadziałał poprawnie (wystawił sygnał [BOK]) falownik odczeka czas do ponownego rozruchu (ustawiany w B122) i rozpoczyna rozruch do zadanej prędkości. Jeśli funkcja [BOK] nie jest wpisana pod żaden programowalny zacisk wejściowy proces ponownego rozruchu silnika rozpoczyna się po wystawieniu przez falownik sygnału [BRK] i odczekaniu czasu do ponownego rozruchu (B122)
5. Kiedy rozkaz biegu zostanie wyłączony procedura do zatrzymania silnika jest odwrotna do opisanej w punktach 1-4. Falownik zwalnia do częstotliwości do zadziałania (złapania wału) hamulca (B125) i wyłącza sygnał do odpuszczenia hamulca [BRK].
6. Falownik wstrzymuje zwalnianie silnika przez czas oczekiwania na potwierdzenie zadziałania (załączenia lub odpuszczenia) hamulca (B124). Jeśli w tym czasie sygnał potwierdzenia odpuszczenia hamulca nie zostanie wyłączony ([BOK] = WYŁ co oznacza w praktyce złapanie przez hamulec wału silnika) falownik wystawi sygnał alarmu [BER] który może być również użyty jako sygnał do załączenia hamulca dodatkowego.
7. Gdy jednak układ działa prawidłowo i sygnał potwierdzenia odpuszczenia hamulca [BOK] zostanie wyłączony, falownik odczeka czas oczekiwania na zatrzymanie (B123) a następnie całkowicie zatrzyma silnik (patrz diagram na następnej stronie).

Poniższa tabela zbiera wszystkie parametry dotyczące funkcji hamulca zewnętrznego.

Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
B120	Funkcja hamulca zewnętrznego	00=nieaktywna 01=aktywna	Uaktywnia funkcja hamulca zewnętrznego w falowniku
B121	Czas oczekiwania na wygenerowanie sygnału do odpuszczenia hamulca	0.00 do 5.00 sek.	Nastawa czasu oczekiwania na wygenerowanie sygnału do odpuszczenia hamulca. Odliczanie czasu B121 następuje po osiągnięciu częstotliwości do zadziałania hamulca (B125) Po upływie czasu B121 falownik wystawia sygnał do odpuszczenia hamulca [BRK]
B122	Czas oczekiwania na rozruch	0.00 do 5.00 sek.	Nastawa czas oczekiwania na rozruch, który jest odliczany od momentu otrzymanie sygnału potwierdzenia odpuszczenia hamulca [BOK]. Po upływie czasu B122 falownik rozpoczyna rozruch silnika
B123	Czas oczekiwania na zatrzymanie	0.00 do 5.00 sek.	Nastawa czas oczekiwania na zatrzymanie, który jest odliczany od momentu gdy sygnał potwierdzenia odpuszczenia hamulca [BOK] zostanie wyłączony ([BOK] = WYŁ po tym jak [BRK] = WYŁ) Po upływie czasu B123 falownik wyhamuje silnik do 0Hz
B124	Czas oczekiwania na potwierdzenie zadziałania (załączenia lub odpuszczenia) hamulca	0.00 do 5.00 sek.	Nastawa czasu oczekiwania na sygnał zwrotny odpuszczenia lub złapania hamulca ([BOK]=ZAŁ lub WYŁ. Czas ten jest liczony od momentu załączenia/wyłączenia sygnału do odpuszczenia hamulca ([BRK]=ZAŁ lub WYŁ). Jeśli sygnał [BOK] nie zostanie załączony/wyłączony w czasie B124, falownik wystawi sygnał alarmu [BER].
B125	Częstotliwość do zadziałania hamulca	0.00 do 99.99 Hz / 100.0 do 400.0 Hz	Nastawa częstotliwości po osiągnięciu której sygnał [BRK] zostaje wyłączony (załączenie sygnału [BRK] następuje po osiągnięciu częstotliwości B125 i odczekaniu czasu B121)
B126	Minimalny prąd do odpuszczenia hamulca	0% do 200% prądu znam.(0.4-55kW) 0% do 180% prądu znam. (75-132kW)	Nastawa minimalnego prądu, który pozwala na wystawienie sygnału do odpuszczenia hamulca [BRK] przez falownik

Poniższy diagram przedstawia czasowy diagram pracy falownika z hamulcem zewnętrznym.



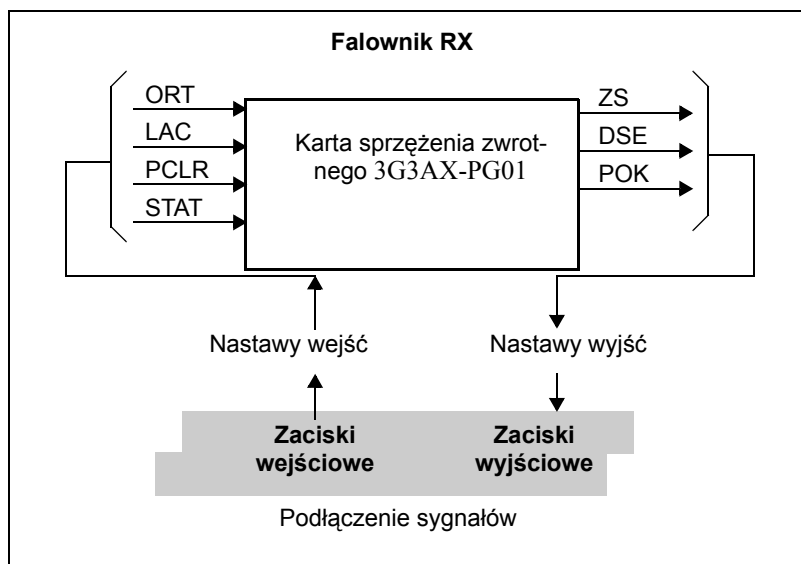
Sygnaly wejściowe karty rozszerzeń 3G3AX-PG

Kod funkcji i Symbol funkcji	45=[ORT]
	46=[LAC]
	47=[PCLR]
	48=[STAT]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	
Fabryczna konfigur.	wymagana karta SJ-FB

Funkcje listwy zaciskowej wyszczególnione niżej wymagają dołączenia do falownika opcyjnej karty sprzężenia zwrotnego 3G3AX-PG.01

Symbol	Nazwa funkcji	Opis
ORT	Pozycja początkowa dla trybu ASR/Empiryczna nastawa pozycji	Pozycja początkowa (powrót do zdefiniowanej pozycji początkowej)/sygnał dla empirycznej nastawy pozycji
LAC	Anulowania liniowego przyspieszania/zwalniania	Anulowanie liniowego przyspieszania/zwalniania przy pozycjonowaniu dla karty sprzężenia zwrotnego
PCLR	Zerowanie odchyłki pozycji	Wyzerowuje pozostałą w pamięci wartość odchyłki pozycji
STAT	Rozkaz zliczania impulsów	Rozpoczęcie zliczania impulsów z wejścia karty sprzężenia zwrotnego

Diagram poniżej przedstawia sygnały wejściowe i wyjściowe związane z zainstalowaniem karty sprzężenia zwrotnego 3G3AX-PG01. Dopiero zainstalowanie karty 3G3AX-PG01 czyni parametry i sygnały możliwymi do ustawienia.

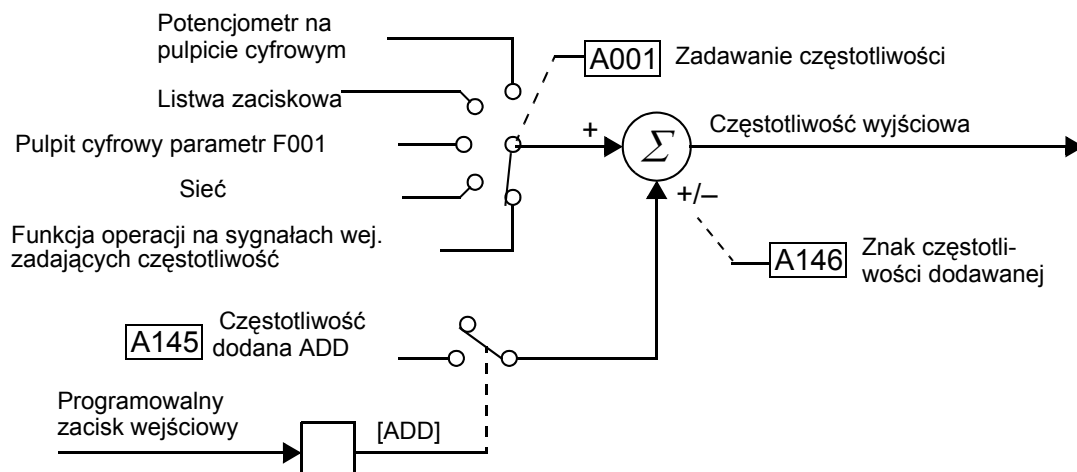


Dodatkowe informacje dotyczące sygnałów wyjściowych dla karty sprzężenia zwrotnego znajdziesz w rozdziale [“Sygnały wyjściowe karty rozszerzenia”](#) na stronie 4-66.

Częstotliwość dodawana do częstotliwości zadanej

Kod funkcji	50
Symbol funkcji	[ADD]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A145, A146
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Falownik posiada funkcję programowalnych zacisków wejściowych, która umożliwia kompensację częstotliwości zadanej na wyjściu falownika. Częstotliwość dodawaną wpisuje się w parametrze A145. Po podaniu potencjału zacisku P24 na jeden z programowalnych zacisków wejściowych z przypisaną funkcją ADD, częstotliwość zadana zostanie powiększona o wartość ustawioną w parametrze A145. W przypadku uaktywnienia funkcja [ADD] działa ona niezależnie od miejsca, z którego zadawana jest częstotliwość, tzn. niezależnie od nastawy parametru A001.



Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem biegu z listwy zaciskowej falownika

Kod funkcji	51
Symbol funkcji	[F-TM]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A001, A002
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja ta umożliwia zadawanie częstotliwości i rozkazu biegu z listwy zaciskowej falownika, niezależnie od nastaw parametrów:

- A001 - zadawanie częstotliwości (01= listwa zaciskowa zaciski [O] i [OI])
- A002 - zadawanie rozkazu biegu (01= listwa zaciskowa zaciski [FW] i [RV])

Niektóre aplikacje wymagają tylko czasowej kontroli z listwy zaciskowej. Można zatem większość czasu posługiwać się panelem sterowniczym, potencjometrem falownika lub sterować przez sieć MODBUS-RTU, a czasowo przez załączenie zacisku z przypisaną funkcją [F-TM] na potencjał P24, przełączyć miejsce zadawania częstotliwości i rozkazu biegu na listwę sterowniczą. Kiedy wejście z przypisaną funkcją [F-TM] przestaje być aktywne, miejsce sterowania falownika jest ponownie określone przez nastawy w parametrach A001 i A002

Sterowanie momentem

Kod funkcji	52
Symbol funkcji	[ATR]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A044 = 05, P033, P034, P035, P039, P040, P036, P037, P038
Parametry monitor.	D009, D010, D012
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

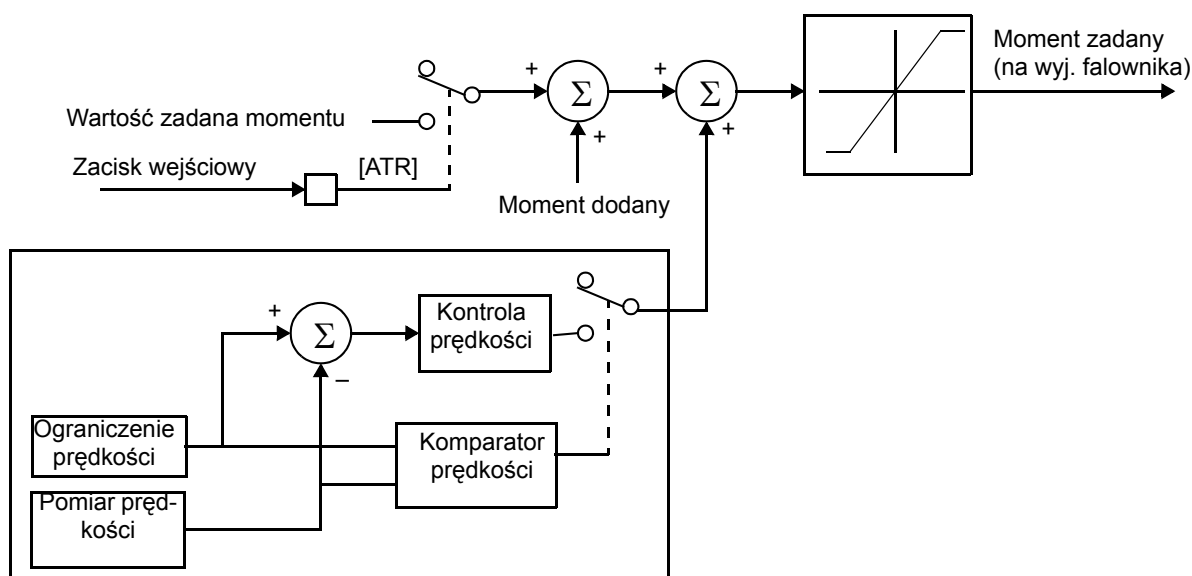
Funkcja sterowania momentem jest dostępna tylko dla charakterystyki sterowania U/f wektorowego ze sprzężeniem zwrotnym (A044 = 05). Falownik nie tylko może odwzorowywać prędkością lub kontrolować pozycje silnika na podstawie sygnału z enkodera. Możliwe jest również przy wykorzystaniu sygnału zwrotnego z enkodera sterowanie momentem napędowym silnika. Sterowanie takie jest wykorzystywane np. przy zwijaniu na bęben materiału (płótno, papier itp), gdzie ze względu na rosnącą prędkość liniową nawijanego materiału, konieczna jest kontrola nie prędkości bębna a napięcia zwijanego materiału.

Sterowanie momentem jest możliwe po wpisaniu pod jeden z zacisków wejściowych funkcji [ATR] (kod funkcji 52) i podaniu na ten zacisk potencjału zacisku P24. Komenda sterowania momentem może pochodzić z czterech źródeł określonych w parametrze P033 (panel falownika lub jedno z trzech wejść analogowych. Parametry P039 i P040 określają poziom ograniczenia prędkości dla biegu w prawo lub w lewo w trybie pracy sterowania momentem.

Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
P033	Źródło zadawania momentu napędowego	00	wejście napięciowe [O]
		01	wejście napięciowe [OI]
		02	wejście napięciowe [O2]
		03	z panela falownika (parametr P034)
P034	Wartość zadana momentu napędowego	0. do 200. (%)	Zadawanie momentu z panelu falownika (konieczna nastawa P033 = 03)
P035	Kierunek zadawanego przez wejście O2 momentu napędowego	00	określany przez polaryzację wejścia [O2]
		01	określany przez rozkaz biegu
P039	Ograniczenie prędkości dla biegu w prawo w trybie pracy z zadany momentem napędowym	0.00 do częstotliwości maksymalnej (Hz)	—
P040	Ograniczenie prędkości dla biegu w lewo w trybie pracy z zadany momentem napędowym	0.00 częstotliwości maksymalnej (Hz)	—
P036	Źródło momentu napędowego dodawanego do momentuadanego	00	nieaktywna
		01	z panela falownika (parametr P037)
		02	wejście napięciowe [O2]

Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
P037	Wartość momentu napędowego dodawana do momentu zadanego	-200. do 200. (%) (0.4-55kW) -180. do 180. (%) (75-132kW)	-
P038	Kierunek momentu napędowego dodawanego do momentu zadanego	00	określany przez znak polaryzacji
		01	określana przez rozkaz biegu
P039	Ograniczenie prędkości dla biegu w prawo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym	0.00 do częstotliwości maksymalnej (Hz)	-
P040	Ograniczenie prędkości dla biegu w lewo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym	0.00 do częstotliwości maksymalnej (Hz)	-

Poniższy rysunek przedstawia schemat blokowy sterowania momentem. Jeśli pomierzona wartość prędkości jest większa niż określone ograniczenie prędkości, falownik załącza człon proporcjonalny kontroli prędkości.



Kasowanie licznika energii zużytej

Kod funkcji	53
Symbol funkcji	[KHC]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	B078, B079
Parametry monitor.	D015
Fabryczna konfig.	Wymaga konfiguracji

Za pomocą parametru D015 monitorowana jest energia zużywana przez falownik. Możliwe jest również dzięki przelicznikowi energii zużytej B079 rozszerzenie zakresu monitorowanej energii zużytej. Zakres przelicznika energii zużytej wynosi od 1 do 1000 (rozdzielczość = 1). Kiedy w B079 wpiszemy 1000 to górny zakres możliwy do monitorowania wynosi 999000 kW/h.

Istnieją dwa sposoby kasowania monitorowanej energii zużytej :

- Przez nastawę B078 = 01 i zatwierdzenie przyciskiem ENTER na panelu.
- Przez przypisanie do jednego z zacisków wejściowych funkcji [KHC] - kasowanie licznika energii zużytej (kod do wpisania = 53) i podanie na zacisk [KHC] potencjału zacisku P24.

Funkcja - Servo ON

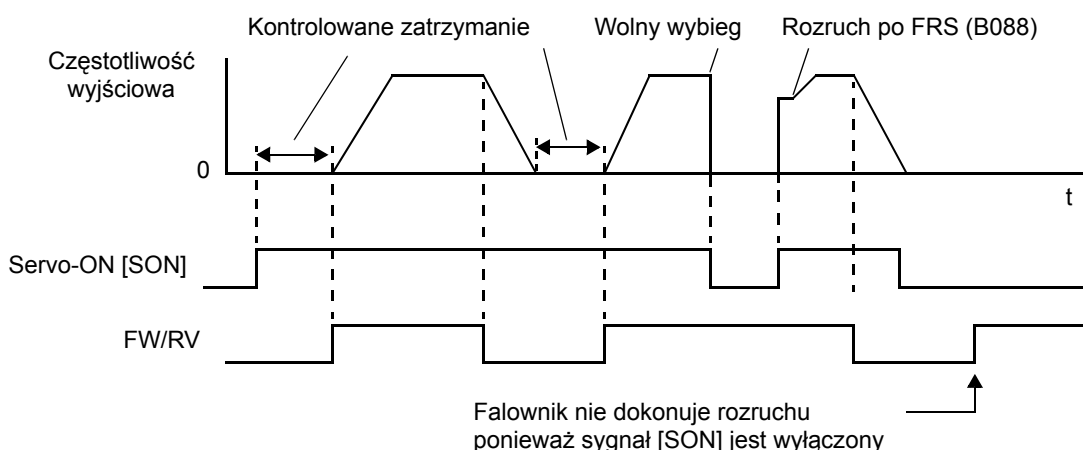
Kod funkcji	54
Symbol funkcji	[SON]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A044
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja servo on pozwala przy pracy falownika na charakterystyce U/f - sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym (A044=05) na utrzymanie wału w stałej pozycji w momentach postoju napędu. Utrzymanie stałej pozycji wału jest osiągane poprzez wytworzenie w silniku dużego stałego strumienia hamującego.

Funkcja servo on jest uaktywniana poprzez listwę zaciskową wejściową przez wpisanie kodu 54 [SON] pod jeden z programowalnych zacisków i podanie potencjału P24 na ten zacisk.

Jeśli funkcja [SON] zostanie wyłączona w trakcie pracy napędu, silnik zatrzyma się wolnym wybiegiem. Ponowne załączenie funkcji servo on spowoduje rozruch silnika zgodny z nastawą B088 -ponowny rozruch po załączeniu funkcji FRS (patrz diagram poniżej)

Funkcja servo on [SON] nie może być używana wspólnie z funkcją kontroli postoju [FOC]. Jeśli obie funkcje są wpisane pod dwa różne zaciski wejściowe, to priorytet będzie miała funkcja kontroli postoju [FOC] (funkcja [SON] nie będzie mogła być użyta).



Kontrola postoju

Kod funkcji	55
Symbol funkcji	[FOC]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A044, A244
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

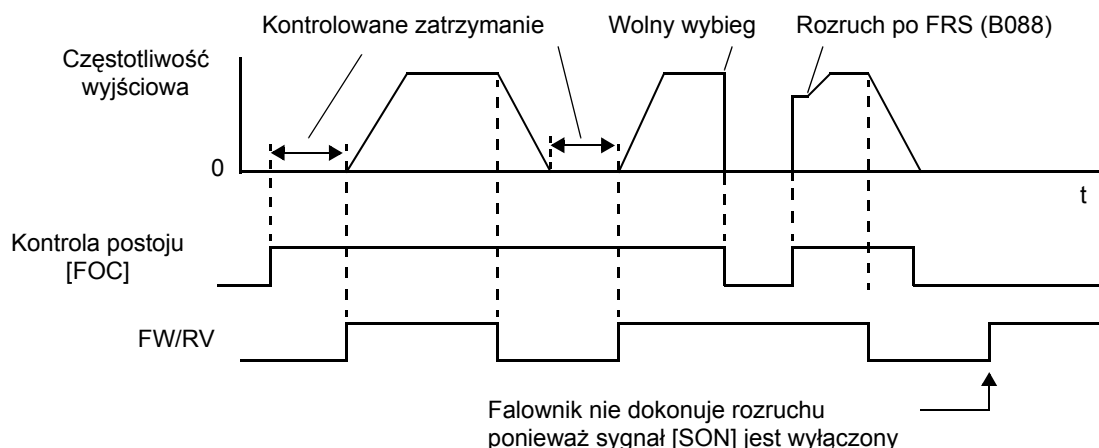
Działanie funkcji kontroli postoju jest zbieżne z funkcja servo on.

Funkcja kontroli postoju pozwala przy pracy falownika na charakterystykach U/f wymienionych poniżej

- A044 = 03 sterowanie wektorowe
- A044 = 04 sterowanie wektorowe przy 0Hz
- A044 = 05 sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym na utrzymanie wału w stałej pozycji w momentach postoju napędu. Utrzymanie stałej pozycji wału jest osiągane poprzez wytworzenie w silniku dużego stałego strumienia hamującego.

Funkcja kontroli postoju jest uaktywniana poprzez listwę zaciskową wejściową przez wpisanie kodu 55 [FOC] pod jeden z programowalnych zacisków i podanie potencjału P24 na ten zacisk.

Jeśli funkcja [FOC] zostanie wyłączona w trakcie pracy napędu, silnik zatrzyma się wolnym wybiegiem. Ponowne załączenie funkcji kontroli postoju spowoduje rozruch silnika zgodny z nastawą B088 -ponowny rozruch po załączeniu funkcji FRS



Funkcja PLC- wejścia 1-8 ogólnego przeznaczenia

Aby uzyskać niezbędne informacje w jaki sposób konfigurować i użytkować wejścia z przypisaną funkcją PLC- wejść 1-8 ogólnego przeznaczenia patrz instrukcja obsługi programu Easy Sequence.

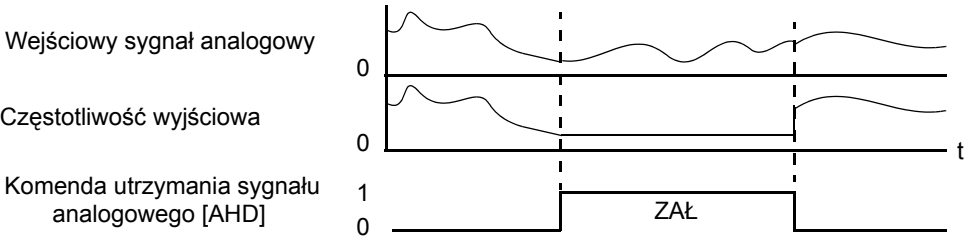
Kod funkcji i Symbol funkcji	56=[MI1]
	57=[MI2]
	58=[MI3]
	59=[MI4]
	60=[MI5]
	61=[MI6]
	62=[MI7]
	63=[MI8]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	Patrz instrukcja Easy sequence
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Komenda utrzymania sygnału analogowego

Kod funkcji	65
Symbol funkcji	[AHD]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	C101
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Komenda utrzymania sygnału analogowego [AHD] polega na zapamiętaniu i odczytywaniu stałego poziomu wartości sygnału analogowego wejściowego przez czas załączenia funkcji [AHD]. Utrzymywanie stałego poziomu wartości sygnału analogowego rozpoczyna się gdy na zacisk z przypisaną funkcją [AHD] (przypisany kod 65) podamy potencjał zacisku P24. Gdy sygnał [AHD] jest aktywny funkcja motopotencjometru UP/DWN używa sygnału analogowego utrzymywanego przez funkcję [AHD] jako wartości częstotliwości odniesienia (wartość początkowa). Ustaw parametr C101 na 01 (Pamięć funkcji motopotencjometra UP/DOWN) aby zapamiętania wartości częstotliwości odniesienia.

Jeśli falownik pracuje w cyklu - zasilanie ZAŁ i WYŁ lub sygnał [RS] reset ZAŁ i WYŁ, funkcja [AHD] jest w tym czasie aktywna i utrzymuje na stałym poziomie wartości sygnału analogowego odczytywanego, to przez czas braku zasilania lub aktywnego sygnału reset, wartość tego stałego sygnału będzie zapamiętana.



Wielopoziomowa nastawa pozycji

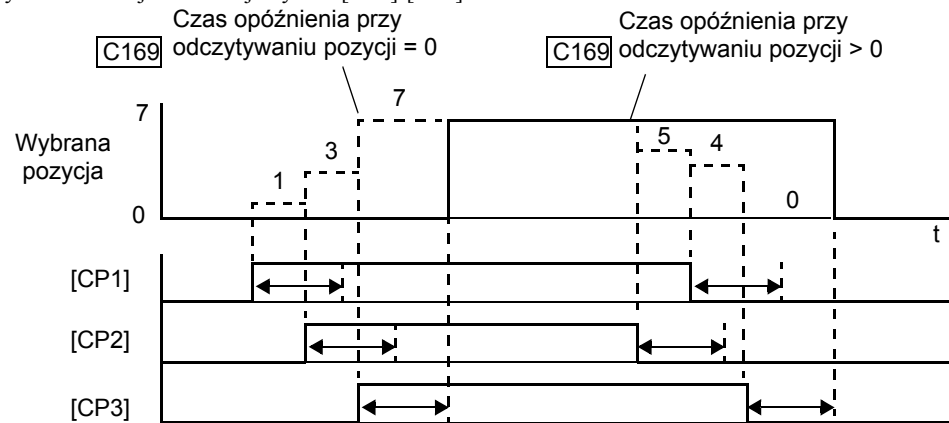
Kod funkcji i Symbol funkcji	66=[CP1]
	67=[CP2]
	68=[CP3]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	P060 do P067, C169
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Wpisz trzy odpowiednie kody (66= [CP1], 67= [CP1], 68= [CP3]) pod trzy dowolne programowalne zaciski wejściowe. Konfiguracja trzech styków umieszczonych w gałęziach podłączonych do tych wejść umożliwia uzyskanie do 8 pozycji wału silnika określanych w parametrach P060 do P067. Wejście [CP1] jest najmniej znaczącym bitem (LSB). Wejście [CP3] jast najbardziej znaczącym bitem (MSB). Jeśli wszystkie trzy zestyki są wyłączone to przyjmowana jest pozycja domyślna ustawiona w parametrze P060. .

Kod funkcji	Wielopoziomowa pozycja	Funkcja wejścia		
		[CF3]	[CF2]	[CF1]
P060	Nastawa pozycji 0	0	0	0
P061	Nastawa pozycji 1	0	0	1
P062	Nastawa pozycji 2	0	1	0
P063	Nastawa pozycji 3	0	1	1
P064	Nastawa pozycji 4	1	0	0
P065	Nastawa pozycji 5	1	0	1
P066	Nastawa pozycji 6	1	1	0
P067	Nastawa pozycji 7	1	1	1

Przy wyborze, poprzez kombinacje styków, określonej pozycji, na skutek opóźnienia załączenia/wyłączenia styku może dochodzić do wyboru pozycji niepożądaney (przejściowej) Z tego powodu wprowadzono czas opóźnienia przy odczytywaniu pozycji (parametr C169). Po załączeniu/wyłączeniu styku [CP1]-[CP3] falownik zawiesza wybór pozycji wynikły z kombinacji styków w danym momencie i odczekuje czas C169, w trakcie którego kolejny styk może zmienić swój stan logiczny co jest związane z wyborem innej wielopoziomowej pozycji. Czas opóźnienia przy odczytywaniu pozycji C169 dotyczy wszystkich trzech wejść [CP1]-[CP3]. Zasady działania funkcji wielopoziomowej nastawy pozycji z powiązaniu z czasem opóźnienia przy odczytywaniu pozycji są następujące:

- Czas opóźnienia przy odczytywaniu pozycji jest odliczany od momentu załączenia/wyłączenia styku z przypisaną funkcją [CP1]-[CP3]
- Kiedy czas opóźnienia przy odczytywaniu pozycji związany ze zmianą logiki styku [CP1]-[CP3] jeszcze nie upłynął a następuje kolejna zmiana stanu styków [CP1]-[CP3] to czas opóźnienia przy odczytywaniu pozycji jest odmierzany od nowa.
- Po upływie czasu opóźnienia przy odczytywaniu pozycji wybierana jest nowa pozycja wału silnika wynikła z nowej kombinacji styków [CP1]-[CP3].



Pamiętaj, że nastawa zbyt długiego czasu opóźnienia przy odczytywaniu pozycji wydłuża reakcję falownika na sygnały wielopoziomowej nastawy pozycji.

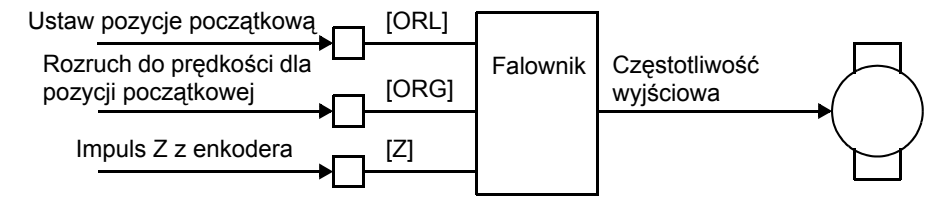
Powrót do pozycji początkowej

Funkcja powrotu do pozycji początkowej jest przydatna gdy wał obciążonego silnika trzeba ustawić w określonej początkowej pozycji. Za pomocą parametru P068 ustalany jest sposób powrotu do pozycji początkowej. Parametrem P069 ustawiany jest kierunek biegu przy powrocie do pozycji początkowej. .

Kod funkcji i Symbol funkcji	69=[ORL]
	70=[ORG]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	P068, P069, P070, P071
Fabryczna konfig.	Wymaga konfiguracji

Kod	Funkcja	Dana	Opis
P068	Sposób powrotu do pozycji początkowej	00	prędkość niska
		01	prędkość wysoka (typ 1)
		02	prędkość wysoka (typ 2)
P069	Kierunek biegu przy powrocie do pozycji początkowej	00	bieg w prawo
		01	bieg w lewo

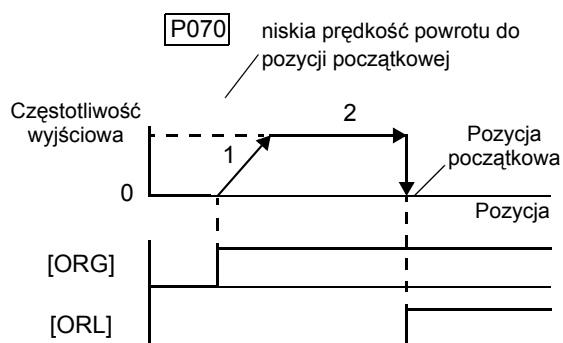
Przeważnie (wynika to z praktyki) powrót do pozycji początkowej wykonują się po każdorazowym zasileniu falownika. Gdy przerwa w zasilaniu falownika nastąpi gdy pozycja wału silnika nie jest początkowa lub w trakcie przerwy w zasilaniu dojdzie do zmian pozycji wału, to gdy zasilanie zostanie przywrócone i nie przeprowadziny procedury powrotu do pozycji początkowej, pozycja w jakiej znajduje się wał silnika po przywróceniu zasilania, traktowana jest jako pozycja początkowa. .



Są trzy sposoby powrotu do pozycji początkowej. Wybierz sposób powrotu do pozycji początkowej najbardziej odpowiedni do twojej aplikacji.

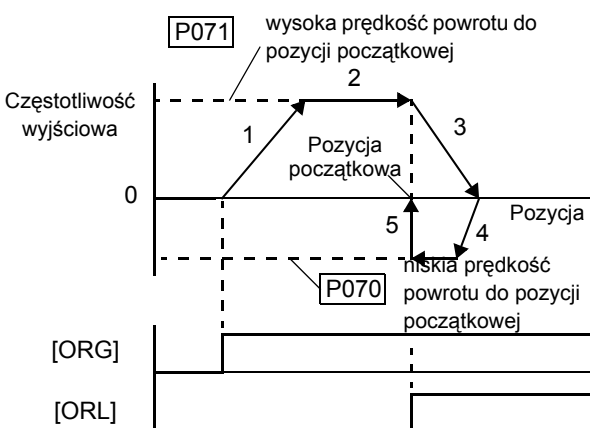
Powrót do pozycji początkowej -
prędkość niska:

1. Sygnał [ORG] zostaje załączony (rozruch do prędkości dla pozycji początkowej). Silnik przyspiesza w określonym czasie do niskiej prędkości powrotu do pozycji początkowej (P070).
2. Silnik utrzymuje obroty niskiej prędkości powrotu do pozycji
3. Po pojawieniu się sygnału [ORL] - ustaw pozycje początkową, falownik zatrzymuje silnik w zadanej pozycji (P072 lub P073 - wartość pozycji przy biegu w prawo lub lewo)



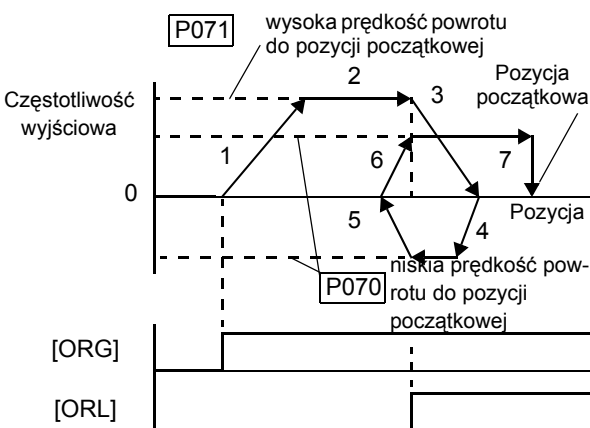
Powrót do pozycji początkowej -
prędkość wysoka (typ 1):

1. Sygnał [ORG] zostaje załączony. Silnik przyspiesza w określonym czasie do wysokiej prędkości powrotu do pozycji początkowej (P071)
2. Silnik utrzymuje obroty wysokiej prędkości powrotu do pozycji
3. Po pojawieniu się sygnału [ORL] falownik zwalnia prędkość silnika
4. Silnik zaczyna pracować w przeciwnym kierunku na niskiej prędkości powrotu do pozycji początkowej



Powrót do pozycji początkowej -
prędkość wysoka (typ 2)

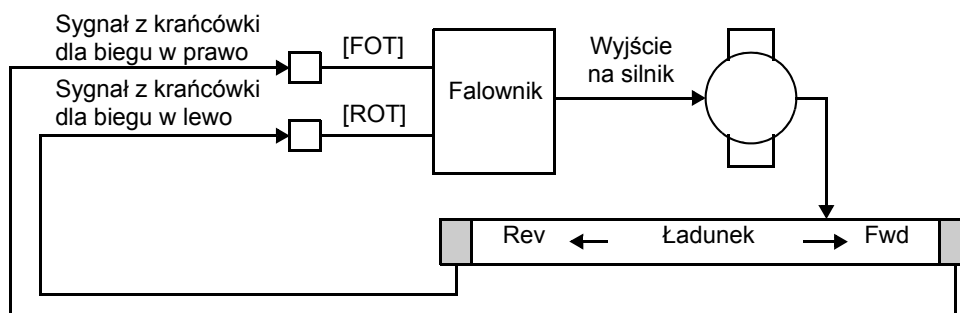
1. Sygnał [ORG] zostaje załączony. Silnik przyspiesza w określonym czasie do wysokiej prędkości powrotu do pozycji początkowej (P071)
2. Silnik utrzymuje obroty wysokiej prędkości powrotu do pozycji
3. Po pojawieniu się sygnału [ORL] falownik zwalnia prędkość silnika
4. Silnik zaczyna pracować w przeciwnym kierunku na niskiej prędkości powrotu do pozycji początkowej
5. Falownik zatrzymuje silnik gdy sygnał [ORL] zostanie wyłączony
6. Silnik przyspiesza do niskiej prędkości powrotu do pozycji początkowej w kierunku prawym
7. Falownik zatrzymuje silnik w zadanej pozycji gdy pojawi się na wejściu karty sprzężenia zwrotnego sygnał [Z] z enkodera.



Funkcja dla krańcówki przy biegu w prawo/lewo

Kod funkcji i Symbol funkcji	71=[FOT] 72=[ROT]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	brak
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja dla krańcówki przy biegu w prawo/lewo zapobiega przemieszczeniu przez silnik ładunku (obciążenia) poza dozwolone granice. Na górnej i dolnej dozwolonej granicy przesunięcia ładunku powinny być zainstalowane krańcówki lub czujniki zbliżeniowe. Sygnał z obu krańcówek podłącza się pod dwa zaciski z przypisanymi funkcjami [FOT] i [ROT] (kody 71 i 72 - funkcje dla krańcówki przy biegu w prawo/lewo). Po dojechaniu ładunku do którejkolwiek z krańcówek podany na jedno z wejść programowalnych falownika sygnał [FOT] lub [ROT] spowoduje ograniczenie momentu napędowego do 10% momentu znamionowego dla danego kierunku..

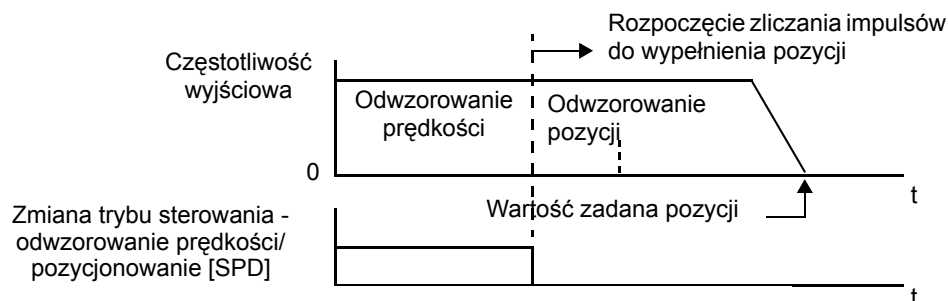


Zmiany trybu sterowania - pozycjonowanie/odwzorowanie prędkości

Kod funkcji	73
Symbol funkcji	[SPD]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	A044=05, P012
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Kiedy pojawi się sygnał [SPD] (zmiana trybu sterowania -pozycjonowanie/odwzorowanie prędkości) w momencie gdy parametr P012 (tryb pracy falownika ze sprzężeniem zwrotnym) jest ustawiony na 01 =pozycjonowanie, to falownik przejdzie na pracę w trybie odwzorowania prędkości. Wyłączenie sygnału [SPD] spowoduje ponowne przejście falownika z trybu odwzorowania prędkości w tryb pozycjonowania. Pamiętaj, że w trybie odwzorowania prędkości kierunek biegu silnika jest ustalany za pomocą sygnałów FWD lub REV (bieg w prawo lub bieg w lewo), przy przejściu na tryb pozycjonowania o kierunku obrotów do ustalonej pozycji decyduje znak wartości zadanej.

Pozycja wału silnika w momencie przełączenia trybu sterowania na pozycjonowanie staje się punktem odniesienia dla zadanej pozycji. Jeśli pozycja zadana wynosiła 0 to silnik zatrzyma się gdy sygnał [SPD] zostanie wyłączony. W przypadku gdy była różna od 0 wał silnika wykona ruch odpowiadający wypełnieniu zadanej pozycji. .



Licznik impulsów

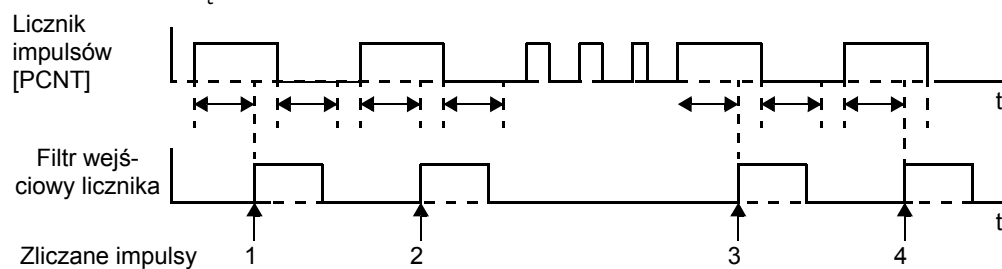
Kod funkcji i Symbol funkcji	74=[PCNT] 75=[PCC]
Dostępna dla wejść	[1] do [8]
Wymagane nastawy	D028
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Wpisanie pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych funkcji licznika impulsów [PCNT] pozwala na wprowadzenie na zacisk wejściowy sygnału o częstotliwości do 100Hz (dla sygnałów o wyższej częstotliwości należy użyć karty sprzężenia zwrotnego). Zsumowana ilość impulsów może być monitorowana za pomocą parametru D028, nie jest natomiast zapamiętywana w żadnym rejestrze lub parametrze. Wartość licznika można skasować poprzez wyłączenie i ponowne załączenie zasilania falownika lub za pomocą sygnału RESET. Można również do wyzerowywania wartości licznika impulsów wykorzystać funkcje listwy zaciskowej [PCC] - kasowanie wartości licznika impulsów

Rozdzielczość częstotliwości wejścia licznika impulsów może być obliczona według formuły podanej poniżej (zakładając, że współczynnik wypełnienia impulsów sygnału wejściowego

wynosi 50%). Nie wprowadzaj wyższej częstotliwości na wejście niż wynika to z poniższej kalkulacji.

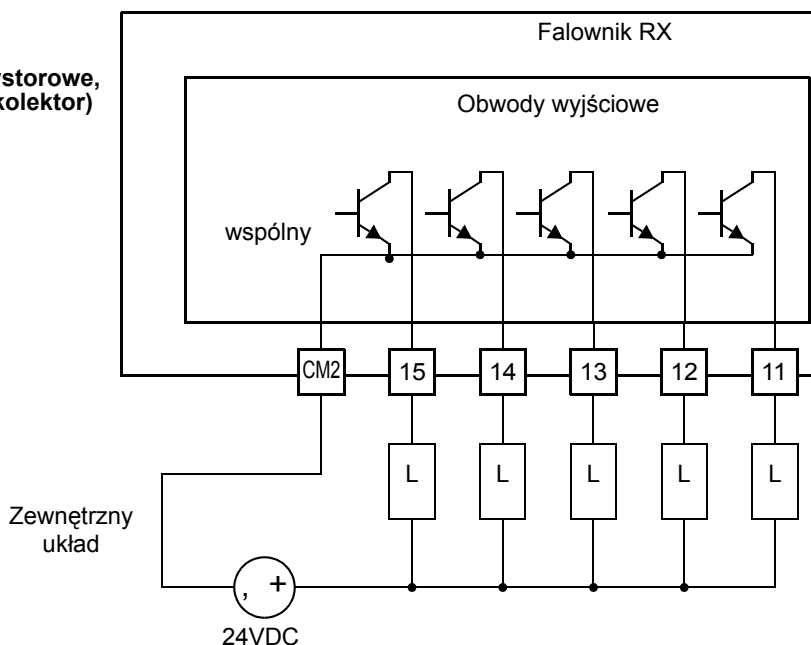
Rozdzielczość częstotliwości (Hz) = $250 / \text{Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego (C160 do C168) + 1}$ Przykład: Kiedy czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego=1, rozdzielczość częstotliwości=125Hz



Programowalne zaciski wyjściowe

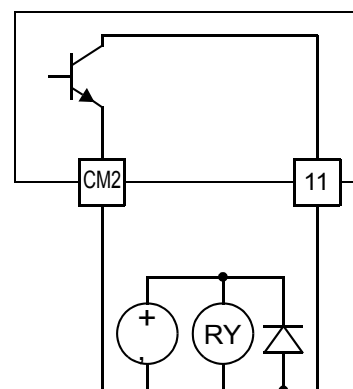
Programowanie wyjściowych zacisków odbywa się na podobnej zasadzie co zacisków wejściowych. W falowniku dostępnych jest kilkanaście funkcji obsługiwanych za pomocą programowalnych zacisków wyjściowych. Pięć z tych wyjść jest wyjściami tranzystorowymi typu otwarty kolektor, szóste alarmowe, jest typu przekaźnikowego (ze stykiem przełącznym). Pod wyjście przekaźnikowe fabrycznie wpisana została funkcja sygnalizacji stanu awaryjnego falownika, ale funkcję tą również dobrze przypisać można do jednego z wyjść typu otwarty kolektor.

Wyjścia tranzystorowe,
typu otwarty kolektor)



WSKAZÓWKA: Maksymalna obciążalność każdego z wyjść typu otwarty kolektor wynosi 50mA. W przypadku wykorzystywania jednocześnie wszystkich wyjść tranzystorowych maksymalnie obciążonych, zalecamy korzystanie z zewnętrznego źródła zasilania o wydajności minimum 250mA

Jeśli układ wymaga wykorzystania wyjść, których obciążenie będzie większe niż 50mA, zastosuj zewnętrzne małe przekaźniki pośredniczące. Podłącz równolegle do cewek przekaźników diody zwrotne (jak na schemacie) zapobiegające indukowaniu się napięć podczas pracy tranzystorów wyjściowych



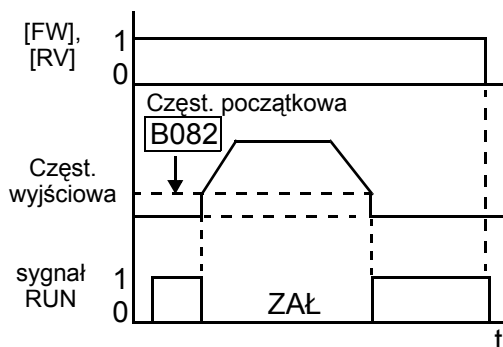
Sygnalizacja biegu silnika

Kod funkcji	00
Symbol funkcji	[RUN]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	nie wymaga
Fabryczna konfigur.	[11]



Kiedy funkcja [RUN] zostanie przypisana jednemu z zacisków wyjściowych, to będzie sygnalizowany bieg silnika. Wyjście tranzystorowe typu otwarty kolektor jest wyzwolone w stanie niskim sygnału, patrz rysunek.

Jak widać na rysunku obok sygnał RUN jest aktywny w momencie, gdy częstotliwość wyjściowa falownika jest większa od częstotliwości początkowej określonej w parametrze B082. Częstotliwość na wyjściu falownika pojawia się po osiągnięciu przez falownik częstotliwości początkowej.



NOTATKA: W przypadku gdy w obwodzie wyjścia typu otwarty kolektor umieszczona jest cewka przekaźnika należy równolegle do cewki umieścić diodę zwrotną, zapobiegającą przepięciom łączeniowym i w konsekwencji uszkodzeniu wyjścia tranzystorowego.

Sygnalizacja osiągnięcia poziomu częstotliwości

Kod funkcji i Symbol funkcji	01=[FA1]
	02=[FA2]
	06=[FA3]
	24=[FA4]
	25=[FA5]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	F001 dla FA1
	C042i C043 dla FA2 i FA3
	C045 i C046 dla FA4 i FA5
Fabryczna konfigur.	[12]=[FA1]
Inne zaciski	Wymagają konfiguracji

Kiedy funkcja [FA1] zostanie przyporządkowana jednemu z zacisków wyjściowych, to po osiągnięciu przez falownik zadanej wartości częstotliwości (parametr F001), wyjście to zmieni stan logiczny. Działanie funkcji [FA2] do [FA5] jest rozwinięciem funkcji [FA1] i opiera się na zastosowaniu dwóch progów zmiany stanu logicznego wyjścia, w zależności od tego czy falownik przyspiesza czy zwalnia. Dla przykładu falownik może załączyć wyjście z przypisaną funkcją sygnalizacji osiągnięcia częstotliwości po osiągnięciu określonej prędkości przy przyspieszaniu i wyłączyć je przy innej również ustawionej częstotliwości ale przy zwalnianiu. Wszystkie przełączenia następują z określonym przedziałem histerezy, dla uniknięcia ciągłego przełączania wyjścia, w sytuacji, gdy częstotliwość wyjściowa jest bardzo zbliżona do ustawionego progu

Symbol	Nazwa funkcji	Opis
FA1	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 1- Stała częstotliwość	ZAŁ (załącza się)- gdy częstotliwość na wyjściu osiągnie zadaną wartość F001
FA2	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 2- Przekroczenie częstotliwości	ZAŁ- kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa lub większa od ustawionego progu (C042) przy przyspieszaniu
FA3	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 3 – Równa częstotliwości	ZAŁ- kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa od ustawionego progu (C042) przy przyspieszaniu, lub równa C043 przy zwalnianiu
FA4	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 4- Przekroczenie częstotliwości (2)	ZAŁ- kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa lub większa od ustawionego progu 2 (C045) przy przyspieszaniu
FA5	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 5 – Równa częstotliwości (2)	ZAŁ- kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa od ustawionego progu 2 (C045) przy przyspieszaniu, lub równa C046 przy zwalnianiu

Uwagi:

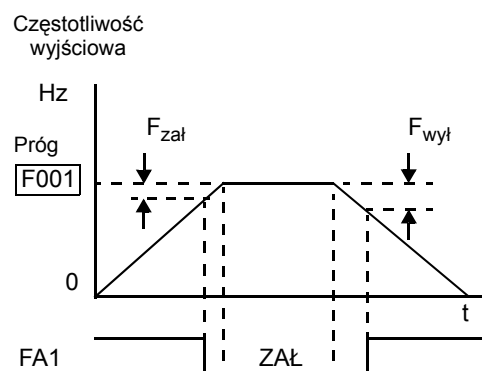
- W większości zastosowań wykorzystuje się przeważnie jeden lub dwa typy sygnałów osiągnięcia poziomu częstotliwości (patrz przykłady). Możliwe jest jednak jednoczesne wykorzystywanie wszystkich wyjść z przypisanymi funkcjami [FA1] - [FA5]
- Dla każdego z typów funkcji sygnałów osiągnięcia poziomu częstotliwości, sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości pojawi się (1% x częstotliwość maksymalna)Hz przed osiągnięciem na wyjściu zadanego progu częstotliwości.

- Dla każdego z typów funkcji sygnałów osiągnięcia poziomu częstotliwości, sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości zniknie ($2\% \times$ częstotliwość maksymalna) Hz poniżej zadanego progu częstotliwości na wyjściu.

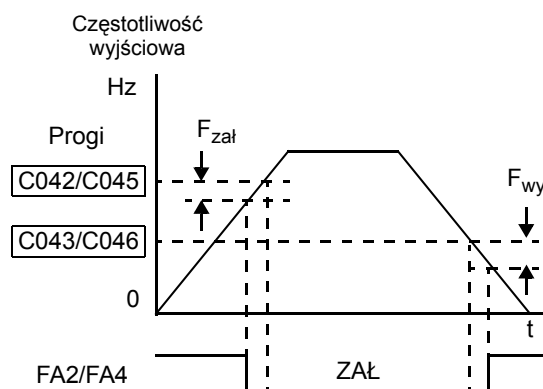
Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - stała częstotliwość [FA1], jest wyzwalany po osiągnięciu częstotliwości zadanej (F001) - patrz diagram po prawej. Parametry $F_{zał}$ and F_{wyl} ilustrują histerezę przy załączaniu i wyłączaniu sygnału, która chroni wyjście przed ciągłym przełączaniem, w przypadku fluktuacji częstotliwości w obrębie częstotliwości zadanej

- $F_{zał}$ jest równa ($1\% \times$ częstotliwość maksymalna) Hz
- F_{wyl} jest równa ($2\% \times$ częstotliwość maksymalna) Hz.

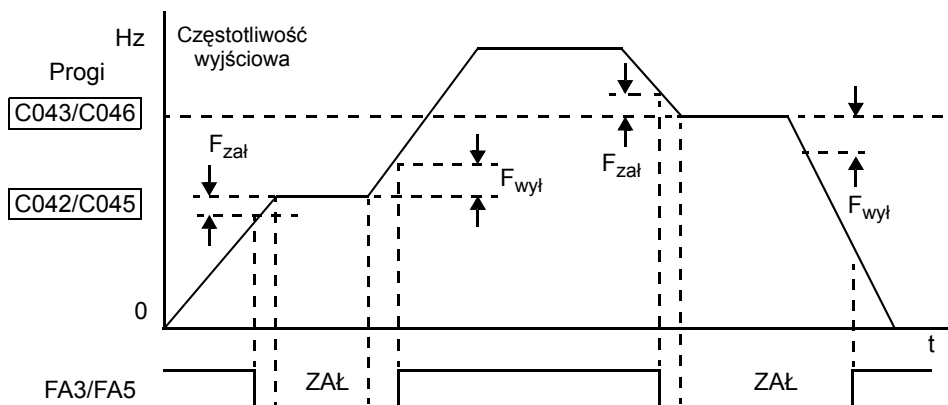
Działanie histerezy polega na tym, że sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości załącza się nieznacznie wcześniej przed osiągnięciem na wyjściu zadanego progu częstotliwości a zanika nieznacznie później po osiągnięciu na wyjściu zadanego progu częstotliwości. Wielkości opóźnienia przełączenia wyjścia (1% i 2% częstotliwości maksymalnej) dotyczą wszystkich typów sygnałów osiągnięcia poziomu częstotliwości.



Sygnały osiągnięcia poziomu częstotliwości-przekroczenie częstotliwości [FA2] i [FA4] działają na tej samej zasadzie. Pojawienie się sygnału osiągnięcia poziomu częstotliwości - przekroczenie częstotliwości [FA2] lub [FA4] opiera się na zastosowaniu dwóch osobnych progów częstotliwości - patrz diagram po prawej. W pierwszym z progów nastawia się częstotliwości, przy której pojawia się sygnał na programowalnym wyjściu podczas przyspieszania - parametr C042 dla [FA2] lub C045 dla [FA4]. Drugim z ustawianych progów - parametr C043 dla [FA2] lub C046 dla [FA4]- nastawiana jest częstotliwość, przy której z wyjścia falownika znika sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości podczas zwalniania. Mając do dyspozycji dwa progi - jeden załączania i drugi wyłączania wyjście, możliwe jest nastawienie w obu parametrach różnych częstotliwości. Można oczywiście w obu parametrach ustawić tę samą wartość częstotliwości jeśli wymaga tego aplikacja



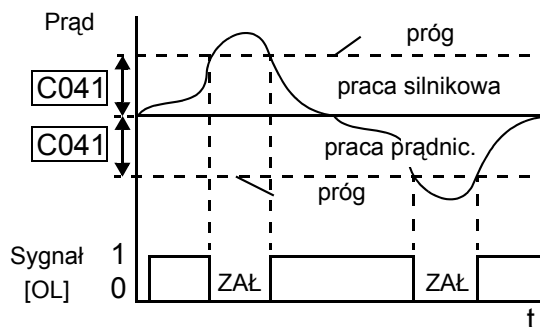
Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - równa częstotliwości [FA3] lub [FA5] posługuje się tymi samymi parametrami co sygnały osiągnięcia poziomu częstotliwości-przekroczenie częstotliwości [FA2] i [FA4] jednak w nieco inny sposób (patrz schemat poniżej). Po osiągnięciu pierwszego z progów podczas przyspieszania pojawia się sygnał [FA3] lub [FA5] jednak dalsze przyspieszanie silnika powoduje wyłączenie tego sygnału. Podczas zwalniania do drugiego progu jest podobnie, najpierw pojawia się sygnał [FA3] lub [FA5] a w przypadku gdy silnik zwalnia dalej sygnał ten zanika. Taki rodzaj sygnalizacji daje impulsową informację o osiągnięciu wyznaczonej częstotliwości przy przyspieszaniu i przy zwalnianiu.



Sygnalizacja przeciążenia prądem

Kod funkcji i Symbol funkcji	03=[OL] 26=[OL2]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C041, C111
Fabryczna konfigur.	[13]

Kiedy prąd wyjściowy falownika przekroczy wartość nastawioną w C041 lub C111, to zostanie to zasygnalizowane zmianą stanu logicznego wyjścia odpowiednio [OL] lub [OL2]. Funkcja sygnalizacji przeciążenia prądem [OL] lub [OL2] działa w przypadku napędzania silnika oraz hamowania silnika ze zwrotu energii na falownik. Wyjścia tranzystorowe typu otwarty kolektor są wyzwolone w stanie niskim sygnału.



Symbol	Nazwa funkcji	Opis
OL	Sygnalizacja przeciążenia prądem (1)	ZAŁ- kiedy prąd wyjściowy jest większy niż ustawiony próg w nastawie sygnalizacji przeciążenia prądem (C041)
OL2	Sygnalizacja przeciążenia prądem (2)	ZAŁ- kiedy prąd wyjściowy jest większy niż ustawiony próg w nastawie sygnalizacji przeciążenia prądem (C111)

Uwagi:

- Nastawa fabryczna wartości parametru przeciążenia prądem C041 lub C111 wynosi 100% prądu znamionowego wyjściowego falownika.
- Dokładność działania tej funkcji jest taka sama jak dokładność funkcji monitorowania prądu wyjściowego silnika za pomocą zacisku [FM] (patrz [“Wyjścia analogowe” na stronie 4-81](#)).

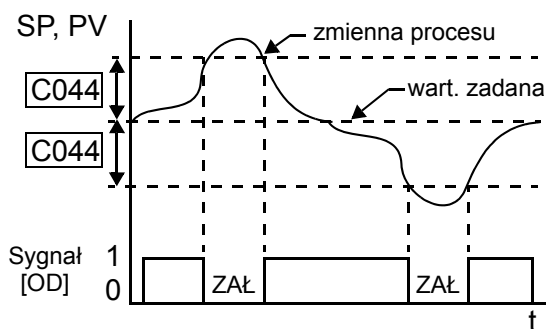


NOTATKA: W przypadku gdy w obwodzie wyjścia typu otwarty kolektor umieszczona jest cewka przekaźnika należy równolegle do cewki umieścić diodę zwrotną, zapobiegającą przepięciom łączeniowym i w konsekwencji uszkodzeniu wyjścia tranzystorowego.

Sygnalizacja przekroczenia poziomu uchybu regulacji PID

Kod funkcji	04
Symbol funkcji	[OD]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C044
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja ta jest związana z wykorzystaniem wewnętrznego regulatora PID. Uchyb regulacji określony jest jako różnica pomiędzy sygnałem zadany a wartością sygnału sprzężenia zwrotnego w regulatorze PID falownika. Kiedy wartość sygnału uchybu przekroczy wartość nastawioną w funkcji C044 (podczas regulacji z wykorzystaniem wewnętrznego regulatora PID, nastawa fabryczna uchybu wynosi 3%), to zostanie to zasygnalizowane zmianą stanu logicznego wyjścia z przypisaną funkcją [OD]. Patrz również [“Regulator PID” na stronie 4-94](#).



NOTATKA: W przypadku gdy w obwodzie wyjścia typu otwarty kolektor umieszczona jest cewka przekaźnika należy równolegle do cewki umieścić diodę zwrotną, zapobiegającą przepięciom łączeniowym i w konsekwencji uszkodzeniu wyjścia tranzystorowego.

Sygnal alarmowy

Kod funkcji	05
Symbol funkcji	[AL]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C026, C036
Fabryczna konfig.	przełącznik [AL0], [AL1], [AL2]

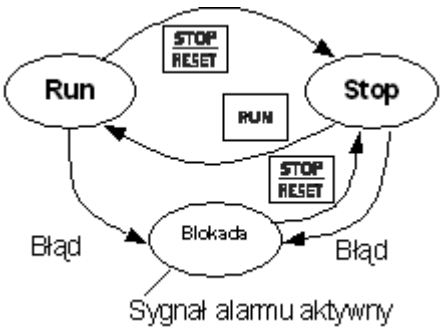
Sygnal alarmowy jest aktywny po wystąpieniu stanu awaryjnego i blokady programowej falownika. Kiedy blokada programowa falownika zostanie skasowana, sygnał alarmowy przestaje być aktywny.

Trzeba rozróżnić pojęcia sygnału alarmowego i alarmowego zestyku przełącznego przełącznika [AL0], [AL1] i [AL2]. Sygnał [AL] jest funkcją logiczną, która może być wpisana pod jedno z wyjść typu otwarty kolektor bądź pod wyjście przełącznikowe. Najczęściej funkcja sygnału alarmowego jest przypisywana wyjściu przełącznikowemu (nastawa fabryczna), zgodnie z oznaczeniem zacisków tego wyjścia. Wykorzystanie zacisków wyjściowych [11] do [15] do sygnalizacji stanów awaryjnych falownika łączy się z koniecznością ograniczenia prądu obciążenia do mak. 50mA (np. przez zastosowanie pomocniczych przełączników). Wyjście przełącznikowe posiada znacznie większe możliwości przeciążania prądowego (min. prąd 10 mA) i stosowanego napięcia zasilania w porównaniu do wyjść typu otwarty kolektor.

Uwagi:

- Kiedy zacisk wyjściowy alarmowy jest ustawiony jako normalnie zamknięty, to podczas załączania napięcia falownika zacisk ten przełączy się w stan otwarty ze zwłoką mniejszą niż 2 sek.
- Zaciski [11] - [15] są wyjściami typu otwarty kolektor, więc ich specyfikacja techniczna jest inna niż wyjścia alarmowego przełącznikowego - zaciski [AL0], [AL1] i [AL2].
- Kiedy wyłączone zostanie zasilanie falownika, na wyjściu przełącznikowym pojawi się sygnał alarmowy. Sygnał ten pozostanie tak długo, jak długo zasilany będzie zewnętrzny obwód sterowniczy podłączony do tego zacisku.
- Pojawienie się sygnału alarmu na wyjściu jest opóźnione o 300ms w stosunku do blokady programowej falownika.
- Specyfikacja wyjścia przełącznikowego jest wymieniona w [“Dane techniczne zacisków sterowniczych” na stronie 4–10](#). Rysunki położenia zestyków przy różnych stanach układu są pokazane poniżej.

Upewnij się, że skonfigurowałeś wyjście przełącznikowe zgodnie z wymaganiami twojej aplikacji. Zauważ, że dla pierwszego przypadku konfiguracji wyjścia przełącznikowego (C036=01), stan bezawaryjny występuje w sytuacji stałego wyzwolenia cewki przełącznika. Jeśli aplikacja nie wymaga stałego sygnalizowania obecności napięcia zasilania falownika, wykorzystaj konfigurację wyjścia przełącznikowego z drugiego przykładu (C036=00).



Styk N.Z.(normalnie zamknięty) (C036=01)					Styk N.O.(normalnie otwarty) (C036=00)				
Stan bezawaryjny		Stan awaryjny lub brak zasilania falownik			Stan bezawaryjny lub brak zasilania falownik		Stan awaryjny		
Styk	Zasilanie	Stan falownika	AL0-AL1	AL0-AL2	Styk	Zasilanie	Stan falownika	AL0-AL1	AL0-AL2
N.Z. (nastawa, C036=01)	ZAŁ	stan bezawaryjny	zamknięty	otwarty	N.O. (nastawa C036=00)	ZAŁ	stan bezawaryjny	otwarty	zamknięty
	ZAŁ	stan awaryjny	otwarty	zamknięty		ZAŁ	stan awaryjny	zamknięty	otwarty
	WYŁ	—	otwarty	zamknięty		WYŁ	—	otwarty	zamknięty

Sygnalizacja przeciążenia momentem

Kod funkcji	07
Symbol funkcji	[OTQ]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C055, C056, C057, C058 A044 = 03 lub 04 lub 05
Fabryczna konfiguracja	[14]

Wejście z przypisaną funkcją sygnalizacji przeciążenia momentem [OTQ] zmieni swój stan logiczny na wysoki, kiedy oszacowana wartość momentu napędowego wyjściowego przekroczy ustalony poziom (patrz tabela poniżej). Przypomnij sobie funkcję **“Ograniczenie momentu napędowego” na stronie 4-37**, która powodowała ograniczenie momentu napędowego na wyjściu po przekroczeniu ustalonych granic. Opisywana funkcja [OTQ] służy tylko do sygnalizowania stanu przekroczenia ustawionego momentu napędowego i jest dostępna dla charakterystyki U/f - sterowania wektorowego, sterowania wektorowego przy “0Hz” lub sterowania wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym.

Parametr	Funkcja/Opis	Dana lub zakres
C055	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w prawo, praca silnikowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)
C056	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w lewo, praca prądnicowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)
C057	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w lewo, praca silnikowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)
C058	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w prawo, praca prądnicowa)	0 do 200% (0.4-55kW) 0 do 180% (75-132kW)
C021 do C025	Programowalne zaciski wyjściowe [11] do [15]	07

Nastawy związane z sygnalizacją przeciążenia momentem [OTQ] są wyszczególnione powyżej.

Zanik zasilania/ stan podnapięciowy

Kod funkcji	08=[IP]
Symbol funkcji	09=[UV]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	B001, B002, B003, B004, B005, B007
Fabryczna konfiguracja	Wymaga konfiguracji

Zanik zasilania lub zbyt niskie napięcie zasilania może zdarzyć się niezapowiedziane w trakcie pracy falownika z napędem. Seria RX może być poprzez odpowiednią skonfigurację przygotowana na taki stan. Można np. dokonać wyboru czy falownik na chwilowy zanik zasilania lub obniżenie napięcia zasilania zareaguje blokadą czy może po przywróceniu napięcia dokona ponownego rozruchu silnika. Określenie reakcji falownika po przywróceniu napięcia zasilania określa się w parametrze B001 (Sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu).

Symbol	Nazwa funkcji	Opis
IP	Zanik napięcia zasilania	ZAL-kiedy falownik wykryje brak zasilania na wejściu
UV	Stan podnapięciowy	ZAL- kiedy falownik wykryje zbyt niskie napięcie zasilania (niższe niż dopuszczalne w specyfikacji)

Jeśli ustawiasz funkcję automatycznego przywracania rozkazu ruchu na aktywną patrz informacje poniżej:

Zanik zasilania/stan podnapięciowy – Kiedy wystąpi zanik lub spadek napięcia zasilania, falownik podejmie do 16 razy próbę ponownego rozruchu (gdy spadek napięcia występuje w sposób ciągły), a następnie za 17 razem, falownik zablokuje się i wskaże na wyświetlaczu odpowiedni kod błędu. Kiedy zaciski pomocnicze służące do zasilania obwodu sterowania w falowniku [Ro]–[To] zostaną podłączone pod zaciski szyny DC obwodu pośredniego [P]–[N], to sygnał zaniku zasilania stanu podnapięciowego może być przez pewien czas utrzymywany (do czasu rozładowania kondensatorów mocy) pomimo braku napięcia zasilania. Jeśli sygnał taki nie jest wymagany ustaw B004 na 00 lub 02.

Przeciążenie prądowe/stan nadnapięciowy – Kiedy wystąpi przeciążenie prądowe falownika lub napięcie zasilania falownika przekroczy górną dozwoloną granicę, falownik podejmie do 3 razy próbę ponownego rozruchu, a następnie za 4-tym razem, falownik zablokuje się i wskaże na wyświetlaczu odpowiedni kod błędu. Ustaw parametr B004 aby wybrać typ zachowania falownika w wypadku braku napięcia zasilania /stanu podnapięciowego

Jeśli blokada falownika zostanie spowodowana przeciążeniem prądowym lub stanem nadnapięciowy podczas hamowania silnika, falownik wyświetli błąd (E16) i zatrzyma się wolnym wybiegiem. W takim przypadku należy wydłużyć nastawę czasu zwalniania.

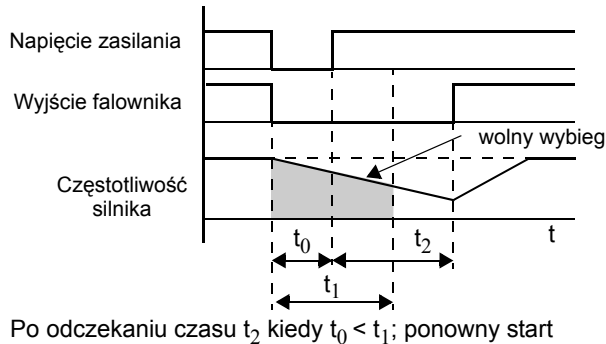
Parametry wyszczególnione w tabeli poniżej służą do nastaw funkcji związanych z zanikiem zasilania/ stanem podnapięciowym..

Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
B001	Sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu	00	zablokowanie falownika
		01	rozruch od 0Hz
		02	lotny start
		03	lotny start, po którym nastąpi wyhamowanie silnika oraz zablokowanie falownika
		04	aktywny lotny start
B002	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania.	0.3 do 25.0 sek.	Ustawia dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania, który nie będzie powodował zablokowania falownika. Jeśli zanik napięcia zasilania trwa dłużej niż w tej nastawie, falownik zablokuje się z błędem podnapięciowym nawet jeśli wybrana jest opcja automatycznego rozruchu po zaniku napięcia zasilania. Jeśli zanik zasilania będzie krótszy niż wnastawiony tym parametrze, falownik podejmie próbę ponownego rozruchu
B003	Czas oczekiwania na ponowny start falownika	0.3 do 100 sek.	Ustawia czas pomiędzy przywróceniem napięcia zasilania a ponownym startem falownika
B004	Blokada przy zaniku zasilania lub przy stanie podnapięciowym	00	nieaktywna
		01	aktywna
		02	niedostępna na postoju i w trakcie zatrzymywania silnika
B005	Liczba dopuszczalnych rozruchów po błędzie przy zaniku napięcia zasilania/stanie ponadnapięciowym	00	do 16 rozruchów
		01	nieograniczona liczba ponownych rozruchów
B007	Częstotliwość od której następuje "lotny start"	0.00 do 99.99 100.0 do 400.0 Hz	Kiedy częstotliwość wybieganego silnika jest mniejsza niż nastawa w tym parametrze, falownik rozpocznie rozruch od 0Hz

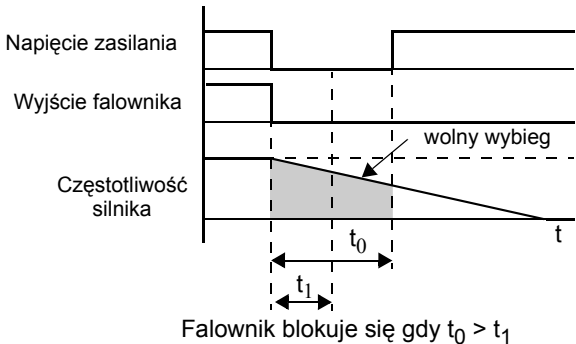
Sterowanie i sygnalizacja

.W poniższych przykładach, t_0 = czas zaniku zasilania, t_1 = dopuszczalny czas zaniku zasilania, and t_2 = czas oczekiwania na ponowny start (B003)

Przykład 1: Zanik zasilania krótszy niż dopuszczalny czas zaniku zasilania, Ponowny rozruch

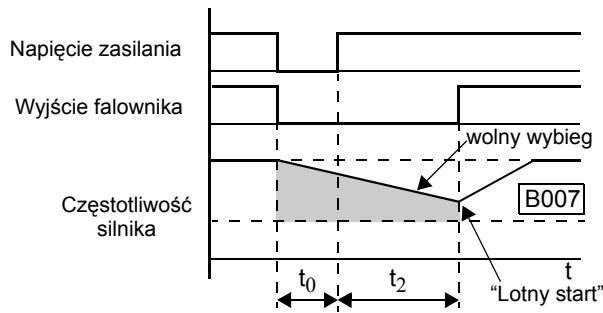


Przykład 2: Zanik zasilania dłuższy niż dopuszczalny czas zaniku zasilania, Blokada falownika



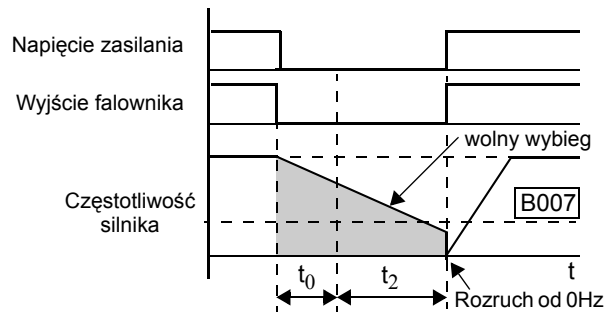
Przykład 3 i 4 pokazują zachowanie falownika na zanik zasilania, gdy parametr B001 sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu jest ustawiony na 02 "lotny start". Ponowny "lotny" rozruch silnika po zaniku zasilania jest możliwy gdy częstotliwość wybieganego silnika jest większa niż nastawiona w parametrze B007- częstotliwość od której następuje "lotny start". W takiej sytuacji falownik po zaniku zasilania odczytuje częstotliwość silnika i jeśli jest ona większa od częstotliwości z parametru B007 odczekuje do momentu zrównania się tych dwóch częstotliwości, po czym rozpoczyna ponowny rozruch silnika. Jeśli częstotliwość wybieganego silnika jest mniejsza niż częstotliwość od której następuje "lotny start", falownik odczekuje czas t_2 (wartość z parametru B003) i rozpoczyna ponowny rozruch silnika od 0 Hz (przykład 4). Wyświetlacz podczas odczytywania prędkości silnika zgłasza komunikat "0000"..

Przykład 3: Ponowny lotny rozruch ("lotny start")



Częstotliwość silnika > B007 po czasie t_2

Przykład 4: Ponowny rozruch od 0Hz

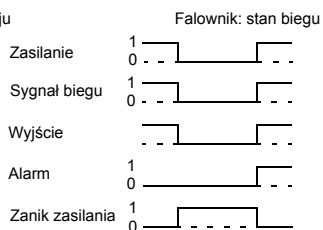
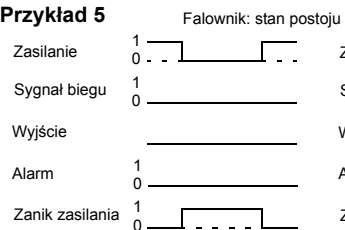


Częstotliwość silnika < B007 po czasie t_2

Zachowanie się falownika w sytuacji zaniku zasilania przedstawiono na rysunkach poniżej. Za pomocą parametru B004 (blokada przy zaniku zasilania lub przy stanie podnapięciowym) można ustawić rodzaj reakcji falownika na zanik zasilania. Sygnał błędu zasilania będzie aktywny tylko w sytuacji, gdy obwody sterownicze falownika są zasilone. Przykłady 5 do 7 dotyczą sytuacji zaniku zasilania falownika gdy połączenie zacisków Ro i To (zaciski do podłączenia zasilania obwodów sterowniczych falownika) jest standardowe. Przykłady 8 do 10 dotyczą sytuacji zaniku zasilania falownika gdy zaciski Ro i To podłączono do zacisków P i N szyny DC (wykorzystanie energii z kondensatorów mocy do zasilania obwodów sterowniczych w falowniku, patrz ["Kontrolowane zatrzymanie i sygnał alarmu w przypadku zaniku napięcia zasilania"](#) na stronie 4-4).

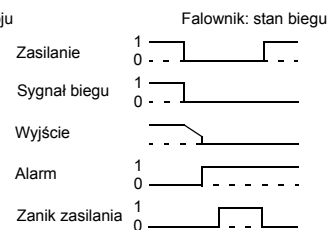
Zanik zasilania falownika przy standardowym połączeniu zacisków R0-T0

Przykład 5

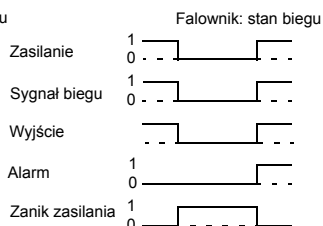
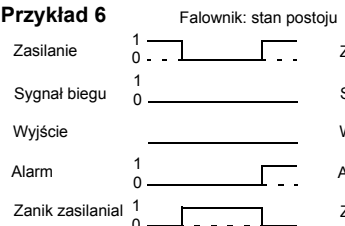


Zanik zasilania falownika przy połączeniu zacisków R0-T0 do zacisków P-N szyny DC

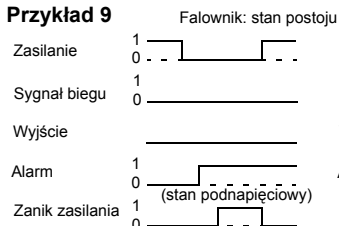
Przykład 8



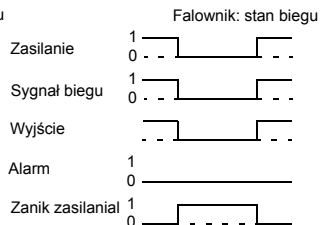
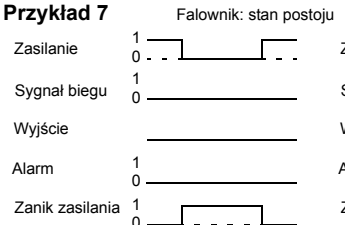
Przykład 6



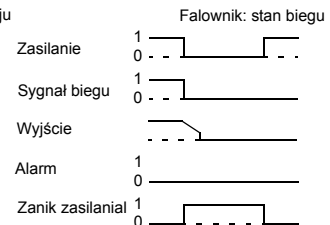
Przykład 9



Przykład 7



Przykład 10



Sygnalizacja ograniczenia momentu napędowego

Kod funkcji	10
Symbol funkcji	[TRQ]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	B040...jeśli B040=00 to ustaw B041, B042, B043, B044
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja sygnalizacji ograniczenia momentu napędowego [TRQ] jest ściśle powiązana z funkcją ograniczenia momentu napędowego opisana w części rozdziału 4 dotyczącego wejść programowalnych. Wyjściowy moment napędowy jest ograniczanie według metody wybranej w parametrze B040 (metoda ograniczenia momentu napędowego). Jeśli posługując się którejkolwiek z metod, pracujący silnik przekroczy ustalony limit momentu napędowego to programowalne wyjście z przypisana funkcją [TRQ] (nastawiony kod 10) zmieni swój stan logiczny na ZAŁ. Obniżenie się obciążenia poniżej nastawionego limitu powoduje automatycznie wyłączenie sygnału [TRQ]. Pamiętaj, że funkcja wejść programowalnych ograniczenia momentu [TL] musi być załączona, tak by umożliwić z jednej strony ograniczanie momentu, z drugiej sygnalizację przez wyjście [TRQ] tego ograniczenia.

Sygnalizacja przekroczenia czasu pracy/zasilania

Kod funkcji i Symbol funkcji	11=[RNT]
	12=[ONT]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	B034
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Falownik RX rejestruje całkowity czas zasilania i całkowity czas napędzania silnika (całkowity czas trwania w trybie biegu). Istnieje funkcja listwy zaciskowej wyjściowej, dzięki której możliwa jest sygnalizacja przekroczenia określonego czasu zasilania falownika lub pracy silnika. Funkcja taka może być przydatna do sygnalizowania obsłudze konieczności dokonania przeglądu falownika i silnika, dokonania kalibracji falownika itp..

Symbol	Nazwa funkcji	Opis
RNT	Sygnalizacja przekroczenia czasu pracy silnika	ZAŁ- kiedy czas biegu silnika (tryb RUN) przekroczy wartość z nastawy (B034)
ONT	Sygnalizacja przekroczenia czasu zasilania falownika	ZAŁ- kiedy czas zasilania falownika przekroczy wartość z nastawy (B034)

Dwie funkcje wyjść programowalnych [RNT] i [ONT] dzielą się tym samym parametrem B034 (próg czasu pracy/zasilania falownika) ustalającym czas do podania sygnału na wyjście. Z powyższego względu jednoczesne wykorzystanie obydwu funkcji jest niemożliwe.

Sygnal ostrzeżenia termicznego

Kod funkcji	10
Symbol funkcji	[THM]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C061
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Zabezpieczenie termiczne wykrywa stan przeciążenia falownika i silnika i zabezpiecza przed uszkodzeniem wynikającym ze zbyt dużych prądów, a zatem w rezultacie ze zbyt dużej wydzielanej temperatury. Nastawa zabezpieczenia termicznego w falowniku jest ustalona na poziomie prądu znamionowego wyjściowego falownika. Falownik na podstawie "całki cieplnej" (kwadrat prądu silnika pomnożony przez czas pracy) oblicza poziom nagrzania silnika. Ta informacja pozwala na wyłączenie, w stosunkowo krótkim czasie, silnika w sytuacji, gdy zagraża to jego przegrzaniu.

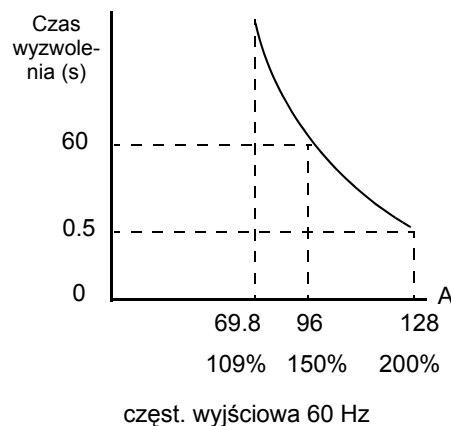
Sygnal ostrzeżenia termicznego [THM] służy do informowania użytkownika o przegrzaniu silnika przed zadziałaniem zabezpieczenia termicznego w falowniku. Jak pokazuje tabela poniżej, nastawa zabezpieczenia termicznego jest możliwa dla trzech silników..

Kod funkcji	Funkcja/Opis	Dana lub zakres	
B012/B212 / B312	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego)	Zakres 0.2 * prądu znamionowego do 1.0 * prądu znamionowego	
B013/B213 /B313	Wybór charakterystyki zabezpieczenia termicznego (ustaw zgodnie z charakterem obciążenia silnika)	00	moment zmienny (zredukowany)
		01	moment stały
		02	wolna nastawa charakterystyki

- Stopień przegrzania silnika dla zabezpieczenia termicznego jest obliczany na podstawie odczytywanych wielkościach wyjściowego prądu silnika i czasu trwania jego przepływu. Za pomocą parametru C061 ustaw progu 0 do 100% poziomu wyzwolenia blokady zabezpieczenia termicznego do załączenia wyjścia z przypisaną funkcją [THM].
- Funkcja termistora jest oddzielną funkcją w falowniku nie związaną z zabezpieczeniem termicznym. Posiada oddzielny próg zadziałania przy określonej rezystancji termistora.

Dla przykładu gdy mamy falownik RX-A2150 jego prąd znamionowy wynosi 64A. Zakres prądowy nastawy wynosi od (0.2 * 64) do (1.0 * 64), czyli 12.8A do 64A. Dla nastawy B012 = 64A (prądu zn. = 100%), charakterystyka zabezpieczenia termicznego dla częstotliwości wyjściowej 60Hz wygląda jak obok.

Charakterystyka zabezpieczenia termicznego uwzględnia prąd wyjściowy falownika przeliczony na wydzielone ciepło, częstotliwość wyjściową (wykres wyżej) oraz charakterystykę obciążenia, która określana jest za pomocą parametru B013.

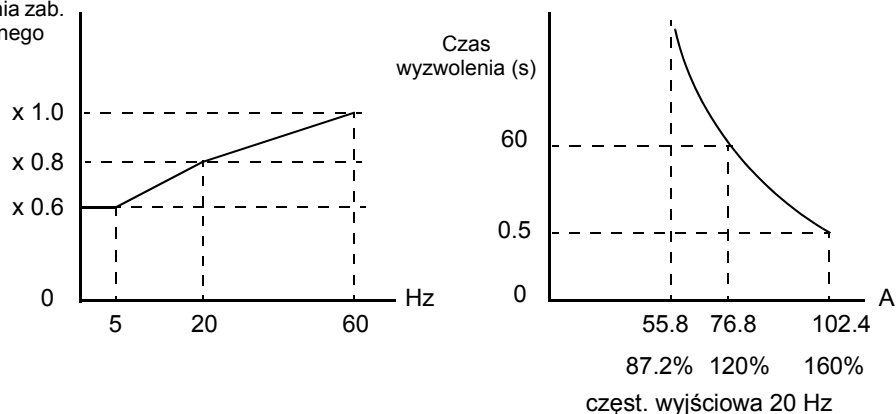


UWAGA: Kiedy silnik obraca z małą prędkością efekt chłodzenia jego uzwojeń poprzez wentylator znajdujący się na wale jest mniejszy.

Charakterystyka zmiennomomentowa (zredukowana) – Przykład poniżej przedstawia charakterystykę wyzwolenia zabezpieczenia termicznego dla obciążenia zmiennomomen-

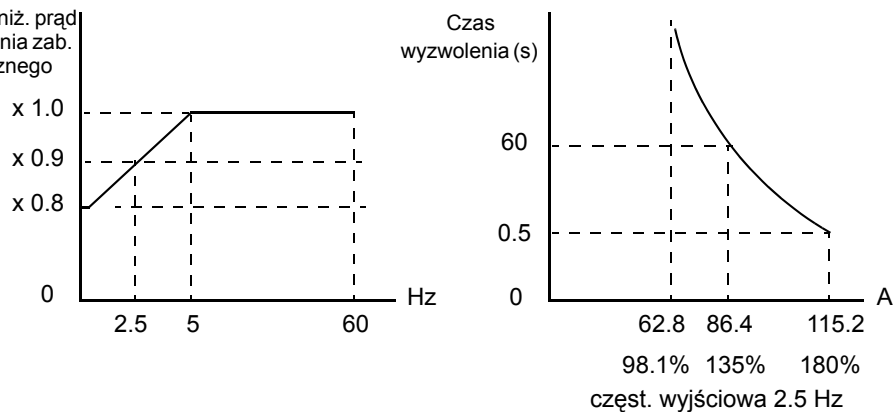
towego przy częstotliwości 20Hz. Dla tej częstotliwości współczynnik obniżający prąd wyzwolenia zabezpieczenia termicznego wynosi 0,8

współ. obniż. prąd
wzwożenia zab.
termicznego



Charakterystyka stałomomentowa – Przykład poniżej przedstawia charakterystykę wyzwolenia zabezpieczenia termicznego dla obciążenia stałomomentowego przy częstotliwości 2,5Hz i odczytanym współczynniku obniżającym prąd wyzwolenia zabezpieczenia termicznego 0,9.

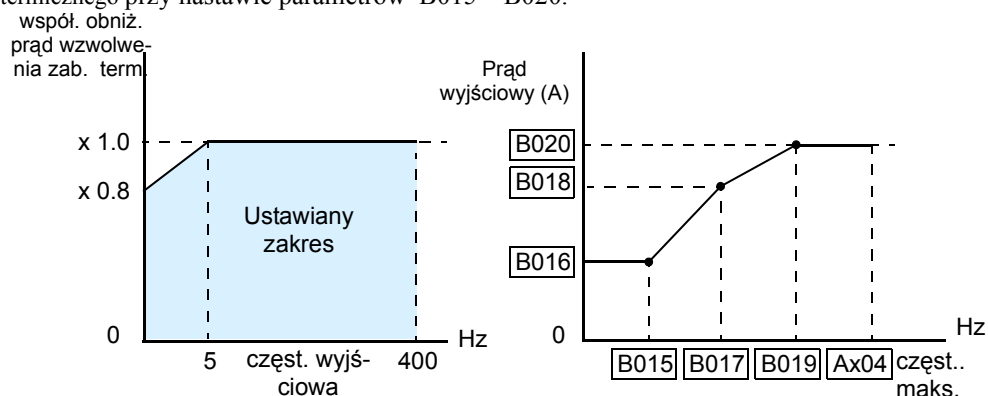
współ. obniż. prąd
wzwożenia zab.
termicznego



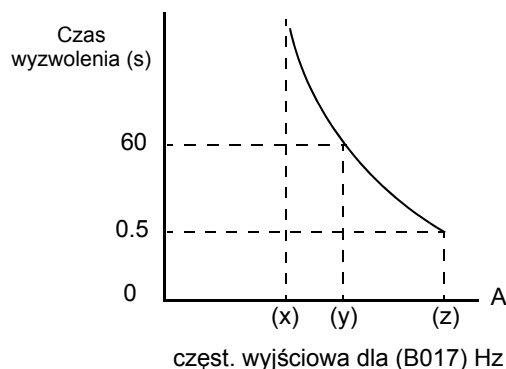
Wolna nastawa charakterystyki - Możliwe jest również samodzielne kształtowanie charakterystyk wyzwolenia zabezpieczenia termicznego określając trzy jej punkty definiowane za pomocą parametrów wyszczególnionych w poniższej tabeli

Kod funkcji	Nazwa	Opis	Zakres
B015 / B017 / B019	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości 1, 2, 3	Określa trzy punkty częstotliwości dla osi odciętych charakterystyki zabezp. termicznego	0 do 400Hz
B016 / B018 / B020	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa prądu 1, 2, 3	Określa trzy punkty prądu dla osi rzędnych charakterystyki zabezp. termicznego	0.0 = (nieaktywna) 0.1 do 1000.

Lewy dolny wykres przedstawia charakterystykę obniżającą prąd wyzwolenia zabezpieczenia termicznego. Prawy dolny wykres przedstawia przykładową wolną charakterystykę zabezpieczenia termicznego przy nastawie parametrów B015 – B020.



Zakładając, że nastawa poziomu zabezpieczenia termicznego (B012) wynosi 64 A. Wykres poniżej przedstawia charakterystykę wyzwolenia zabezpieczenia termicznego dla wolnej nastawy obciążenia. Dla przykładu dla częstotliwości wyjściowej (B017) charakterystyka wyzwolenia zabezpieczenia termicznego (prąd w funkcji czasu wyzwolenia) jest obniżona o współczynnik obniżający prąd wyzwolenia ustawiany w parametrze (B018), patrz wykres poniżej.

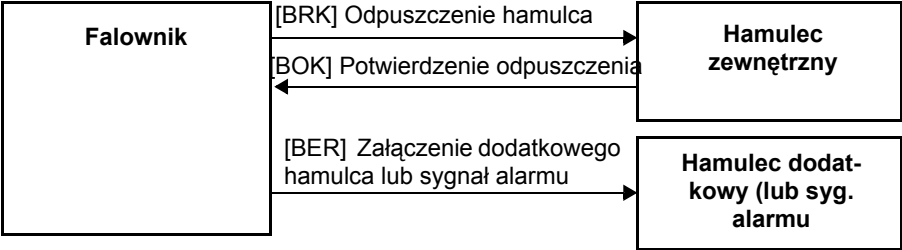


(x) = wartość z B018 x 109%
 (y) = wartość z B018 x 150%
 (z) = wartość z B018 x 200%

Funkcja hamulca zewnętrznego

Kod funkcji i Symbol funkcji	19=[BRK] 20=[BER]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	B120, B121, B122, B123, B124, B125, B126
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja hamulca zewnętrznego umożliwia falownikowi w sposób zapewniający bezpieczeństwo sterowanie hamulcem zewnętrznym. Sterowanie to zapewnia zabezpieczenie ładunku przez działanie hamulca, w sytuacji gdy na przykład obwód zasilania silnika jest rozarty lub nastąpi zanik zasilania. Dokładny opis funkcji hamulca zewnętrznego został opisany w rozdziale [“Funkcja hamulca zewnętrznego” na stronie 4-40](#). Poniższy diagram przedstawia sygnały wykorzystywane w falowniku przy pracy z hamulcem zewnętrznym



Symbol	Nazwa funkcji	Stan wejścia	Opis
BRK	Odpuszczenie hamulca	ZAŁ	kiedy falownik wysła sygnał do hamulca do odpuszczenia (otwarcia szczęk i zluźowanie wału silnika)
		WYŁ	kiedy falownik nie napędza silnika i hamulec musi trzymać obciążony wał silnika
BER	Załączenie dodatkowego hamulca lub sygnał alarmu	ZAŁ	kiedy prąd wyjściowy falownika jest mniejszy niż minimalny prąd do odpuszczenia hamulca (B126)
		WYŁ	Kiedy funkcja hamulca nie jest używana lub kiedy prąd wyjściowy falownika jest dostatecznie duży by można było odpuścić hamulec

Sygnały wyjściowe karty rozszerzenia

Kod funkcji i Symbol funkcji	21=[ZS] 22=[DSE] 23=[POK]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C061
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcje listwy zaciskowej wyszczególnione niżej wymagają dołączenia do falownika opcyjnej karty sprzężenia zwrotnego 3G3AX-PG01.

Kod funkcji	Symbol	Nazwa funkcji	Opis
21	ZS	Detekcja prędkości zerowej	Kiedy enkoder silnika przestaje podawać impulsy na kartę sprzężenia zwrotnego falownika
22	DSE	Przekroczenie odchyłki prędkości	Kiedy odchyłka prędkości (pomiędzy wartością zadaną a odwzorowaną) przekroczy próg zdefiniowany w parametrze P027
23	POK	Osiągnięcie zadanej pozycji	Informuje, że osiągnięta została zadana pozycja

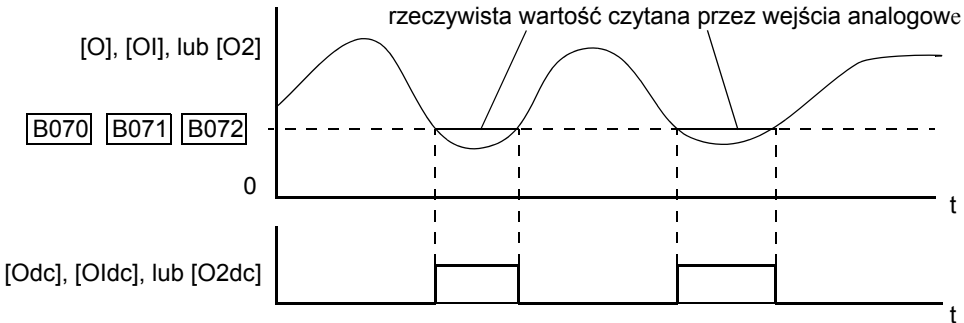
Wykrycie zaniku sygnału analogowego

Kod funkcji i Symbol funkcji	27=[Odc]
	28=[OI _{dc}]
	29=[O2 _{dc}]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [AL _x]
Wymagane nastawy	B070, B071, B072
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcje wyjść programowalnych wykrycia zaniku sygnału analogowego wejściowego [Odc], [OI_{dc}] lub [O2_{dc}], informują użytkownika o zaniku wejściowego analogowego sygnału sterującego. Przy braku tego sygnału na zaciskach [O], [OI], lub [O2] falownik zwykle zwalnia aż do całkowitego zatrzymania. W takiej sytuacji zanik sygnału analogowego będzie sygnalizowany zmianą stanu logicznego wyjścia z przypisaną funkcją [Odc], [OI_{dc}], lub [O2_{dc}]. Oczywiście funkcja wykrycia zaniku sygnału analogowego niekoniecznie musi być wyzwalana tylko przy braku sygnału na wejściach analogowych, ale może być wyzwalana również przy dowolnie ustawionym progu tego sygnału. Próg ten, dla sygnałów analogowych jest określany za pomocą trzech parametrów B070, B071 i B072. Kiedy wartość sygnału analogowego jest mniejsza niż próg do załączenia określony w B070, B071 i B072, programowalne wejście zmieni swój stan logiczny, a wartości z parametrów B070, B071 i B072 stają się ograniczeniem dla wejść [O], [OI], lub [O2] Opis parametrów i przykład rysunkowy poniżej.

Kod funkcji	Symbol	Nazwa funkcji
27	Odc	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O]
28	OI _{dc}	Wykrycie zaniku sygnału analogowego prądowego [OI]
29	O2 _{dc}	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O2]

Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
B070	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [O], ograniczeniem dla wejścia [O]	0 do 100%	Jeśli wartość [O] < B070, wyjście [Odc] ZAŁ i wartość z B070 staje się ograniczeniem dla wejścia [O]
		brak (255)	nastawa B070 ignorowana
B071	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [OI], ograniczeniem dla wejścia [OI]	0 do 100%	Jeśli wartość [OI] < B071, wyjście [OI _{dc}] ZAŁ i wartość z B071 staje się ograniczeniem dla wejścia [OI]
		brak (255)	nastawa B071 ignorowana
B072	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [O2], ograniczeniem dla wejścia [O2]	0 do 100%	Jeśli wartość [O2] < B072, wyjście [O2 _{dc}] ZAŁ i wartość z B072 staje się ograniczeniem dla wejścia [O2]
		brak (255)	nastawa B072 ignorowana



Falownik posiada również możliwość wystawiania sygnału wyjściowego gdy sygnał analogowy wejściowy zawiera się wewnątrz określonego przedziału ograniczenia. Patrz [“Komparator okienkowy” na stronie 4–76](#).

Sygnal [FBV] załączający dodatkowy układ napędowy przy regulacji PID

Kod funkcji	31
Symbol funkcji	[FBV]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C052, C053
Funkcje monitor.	D004
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Kiedy wykorzystujemy wewnętrzny regulator PID w przypadku niektórych procesów sterowania, związanych z utrzymaniem określonego stanu układu (np. stałego ciśnienia lub temperatury), nie jest możliwe osiągnięcie zadanych parametrów regulacji (np. ciśnienia w przypadku pompy) z powodu niewystarczającej wydajności napędzanej maszyny. W takim przypadku prostym rozwiązaniem jest podanie sygnału wyjściowego do uruchomienia dodatkowego zewnętrznego układu napędowego, pozwalającego na osiągnięcie przez system zadanego poziomu równowagi.

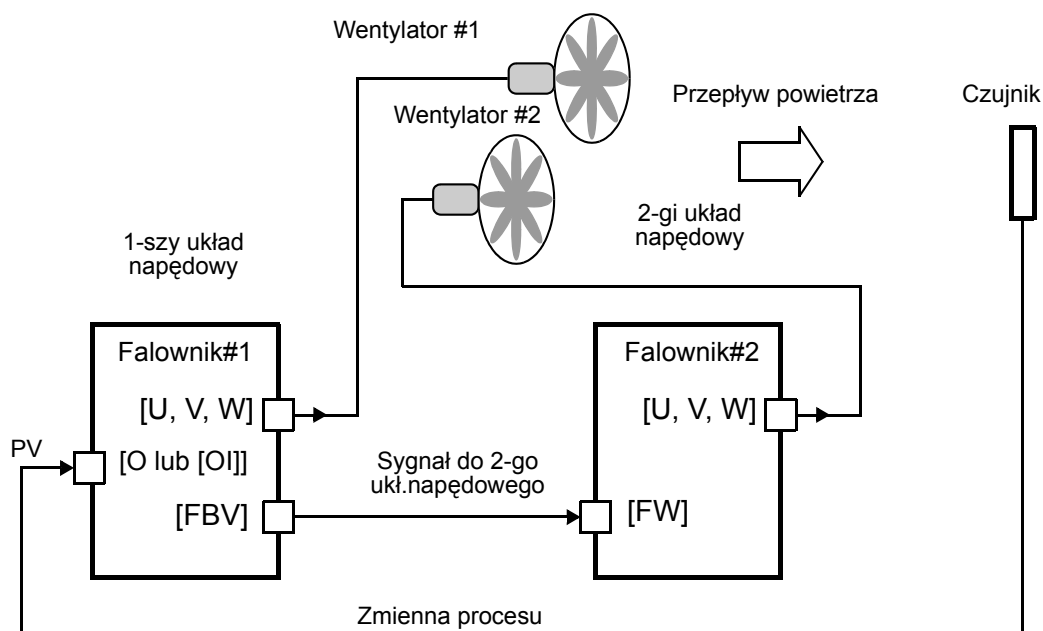
Regulacja PID w oparciu o dwa układy napędowe (dwupoziomowa) ma kilka zalet:

- dodatkowy zewnętrzny układ napędowy jest załączany tylko w konieczności, co pozwala na oszczędzanie energii w przypadku pracy układu napędowego podstawowego.
- zastosowanie dodatkowego zewnętrznego układu napędowego jest tańsze niż dublowanie układu podstawowego.
- osiągnięcie zadanych parametrów regulacji przy wykorzystywaniu zewnętrznego dodatkowego układu napędowego nastąpi szybciej niż gdy wykorzystany będzie tylko podstawowy układ napędowy.
- niezależnie od tego czy dodatkowy układ napędowy jest załączony czy wyłączony, układ podstawowy nadal może przeprowadzać regulację częstotliwości wyjściowej na podstawie sygnału sprzężenia zwrotnego.

Dwupoziomową regulację PID można zobrazować na poniższym przykładzie (patrz rysunek):

- **Poziom 1** - Falownik #1 reguluje obroty wentylatora wykorzystując regulację PID ze sprzężeniem zwrotnym
- **Poziom 2** - Falownik 2# napędza silnik drugiego wentylatora dzięki sygnałowi wyjściowemu ZAL/WYŁ pochodzącemu z pierwszego falownika

W poniższym przykładzie większość czasu pracuje pierwszy wentylator (podstawowy układ napędowy). Dodatkowy wentylator jest załączany sporadycznie w momentach gdy drzwi magazynu są otwarte. W takiej sytuacji podstawowy układ napędowy (wentylator 1) pracując na swoich parametrach znamionowych nie jest w stanie sam wymusić określonego przepływu powietrza. Konieczne staje się zatem wygenerowanie sygnału wyjściowego [FBV] do załączenia (rozkaz biegu FW) drugiego falownika.



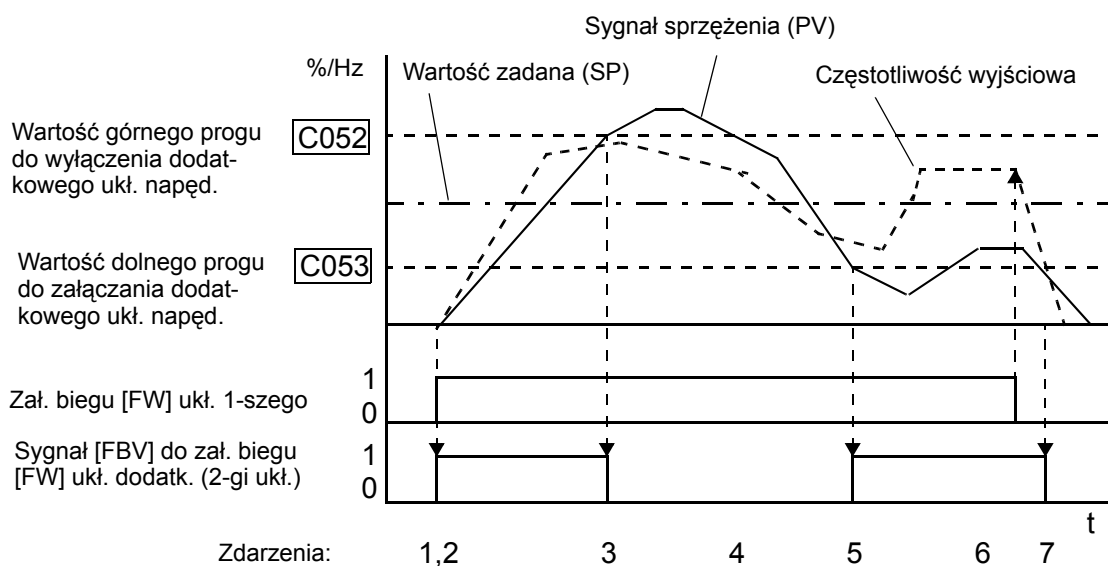
NOTATKA: Funkcja wyjściowa [FBV] służy do załączania dodatkowego układu napędowego. Parametry C052 i C053 nie służą jako progi alarmowe dla regulatora PID

Aby posługiwać się funkcją [FBV] załączania dodatkowego układu napędowego, należy ustawić dwa parametry - próg dolny do załączenia drugiego układu napędowego C053 i próg

górny do wyłączania drugiego układu napędowego C052. Na diagramie czasowym pokazano jak działa funkcja [FBV] - załączania dodatkowego układu napędowego w zależności od nastawionej wartości zadanej i zmieniającego się sygnału sprzężenia zwrotnego. Na osi pionowej umieszczono procentową wartość sygnału zadanego dla regulatora PID, oraz dolny i górny próg do załączania i wyłączania drugiego układu napędowego. Na tym samym diagramie pokazano również wartość częstotliwości wyjściowej w trakcie regulacji PID z wykorzystaniem dodatkowego układu napędowego.

Poniżej wymieniono najważniejsze punkty procesu regulacji z wykorzystaniem funkcji [FBV].

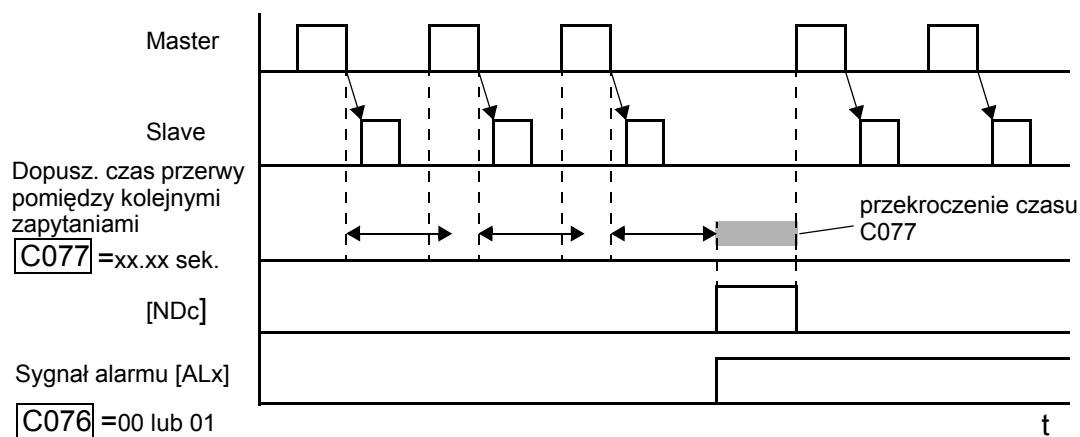
1. W falowniku #1 podstawowego układu napędowego załączony zostaje rozkaz biegu [FW].
2. Falownik #1 załącza wyjście [FBV] ponieważ sygnał PV (sprzężenia zwrotnego) jest mniejszy od dolnego progu do załączania dodatkowego układu napędowego C053. Falownik dodatkowy #2 zostaje załączony do procesu regulacji.
3. Sygnał sprzężenia zwrotnego PV rośnie i przewyższa wartość górnego progu do wyłączenia dodatkowego układu napędowego C052. Falownik wyłącza wyjście [FBV], co wiąże się z zatrzymaniem napędu zasilanego z dodatkowego falownika #2.
4. Tylko falownik #1 bierze udział w procesie regulacji. W dobrze skonfigurowanym układzie stan ten powinien występować najczęściej.
5. Sygnał PV maleje i staje się mniejszy od dolnego progu do załączania dodatkowego układu napędowego. Falownik #1 załącza wyjście [FBV]. Falownik dodatkowy #2 zostaje załączony do regulacji.
6. Zmniejsza się sygnał sprzężenia zwrotnego PV. Zostaje zewnętrznie wycofany sygnał biegu [FW] dla pierwszego podstawowego falownika gdyż proces regulacji jest przerywany.
7. Falownik #1 zatrzymuje napęd podstawowy, wyjście [FBV] automatycznie po wycofaniu rozkazu [FW] zmienia stan logiczny co skutkuje zatrzymaniem napędu dodatkowego.



Sygnal przerwania pracy sieciowej falownika

Kod funkcji	32
Symbol funkcji	[NDc]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C076, C077
Fabryczna konfig.	Wymaga konfiguracji

Sygnal wyjściowy przerwania pracy sieciowej falownika informuje o stanie komunikacji sieciowej. Falownik ma ustawiony dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami (time-out) parametr C077. Jeśli komunikacja zostanie wstrzymana lub przerwa w komunikacji trwa dłużej niż dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami, to wyjście programowalne z przypisaną funkcją [NDc] zmieni swój stan logiczny (ZAŁ). Dodatkowo falownik może zareagować na przerwanie komunikacji sieciowej na różne sposoby. Do tego celu służy dodatkowy parametr C076, który określa sposób reakcji falownika na wystąpienie błędu komunikacji sieciowej. W parametrze tym, można określić czy falownik przy przekroczeniu dopuszczalnego czasu przerwy między kolejnymi zapytaniami ma się zablokować (z komunikatem błędu E60) i czy ma zatrzymać silnik z czasem zatrzymania, czy może puścić go wolnym wybiegiem.



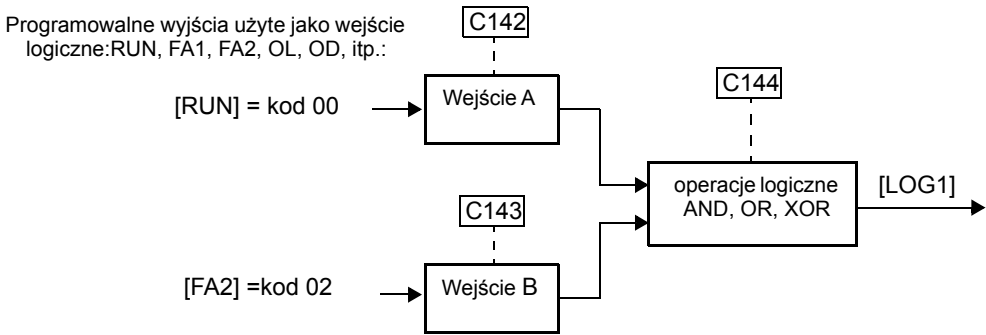
Wynik operacji logicznej

Kod funkcji i Symbol funkcji	33=[LOG1]
	34=[LOG2]
	35=[LOG3]
	36=[LOG4]
	37=[LOG5]
	38=[LOG6]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C142 do C159
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Falownik posiada wbudowaną funkcję logiczną. Możliwy jest wybór dwóch spośród wszystkich dostępnych funkcji programowalnych zacisków wyjściowych i wpisanie ich w dwa wewnętrzne wejścia logiczne falownika. Za pomocą trzeciego parametru, dokonuje się wyboru operacji logicznej AND, OR, XOR wykonywanej na tych dwóch wewnętrznych wejściach falownika z przypisanymi funkcjami wyjściowymi. Wynik operacji jest podawany na wyjście programowalne z przypisaną funkcją wyniku operacji logicznej. Istnieje możliwość wpisania do sześciu osobnych wyników operacji logicznych. [LOG1]-[LOG6]

Symbol	Kod	Funkcja	WejścieA	Wejście B	Wybór operacji logicznej
LOG1	33	Wynik operacji logicznej 1	C142	C143	C144
LOG2	34	Wynik operacji logicznej 2	C145	C146	C147
LOG3	35	Wynik operacji logicznej 3	C148	C149	C150
LOG4	36	Wynik operacji logicznej4	C151	C152	C153
LOG5	37	Wynik operacji logicznej 5	C154	C155	C156
LOG6	38	Wynik operacji logicznej 6	C157	C158	C159

Przykład poniżej ilustruje działanie funkcji wyniku operacji logicznej [LOG1]. W parametry C142 i C143 wpisywane są kody wybranych funkcji wyjść programowalnych. Parametr C144 określa rodzaj operacji logicznej (00=AND, 01=OR, lub 02=XOR) dokonywany na tych dwóch wybranych funkcjach wyjść. Wynik operacji podawany jest na wyjście z przypisaną funkcją [LOG1].



Stan wejść		Stan wyjścia [LOGx]		
Wejście A	Wejście B	AND (00)	OR (01)	XOR (02)
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

**Ostrzeżenie
o stanie
kondensatorów
mocy**

Na podstawie temperatury wewnętrznej i całkowitego czasu zasilania falownika obliczany jest czas, po którym kondensatory mocy w falowniku powinny zostać wymienione. Funkcja wyjść programowalnych [WAC] -ostrzeżenie o stanie kondensatorów mocy, informuje o konieczności wymiany kondensatorów mocy. OMRON zaleca by razem z kondensatorami wymieniona została płyta główna i płyta sterownicza w falowniku. Za pomocą parametru D022 możliwe jest bieżące monitorowanie stanu kondensatorów.

Kod funkcji	39
Symbol funkcji	[WAC]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Parametr monitor.	D022
Fabryczna konfig.	Wymaga konfiguracji

Ostrzeżenie o zbyt niskiej prędkości wentylatora

Kod funkcji	40
Symbol funkcji	[WAF]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	B092
Parametr monitor.	D022
Fabryczna konfigur.	[15]

Falownik monitoruje prędkość wentylatora chłodzącego radiator. Jeśli prędkość wentylatora spadnie poniżej 75% swej nominalnej prędkości, wyjście z przypisaną funkcją [WAF]- zbyt niska prędkość wentylatora, zmieni swój stan logiczny. Pamiętaj, że gdy parametr B092-sterowanie pracą wentylatora falownika jest ustawiony na 01 (wentylator włączony w Trybie Biegu falownika, wyłączony kiedy silnik zatrzymany) funkcja [WAF] nie będzie sygnalizować stanu zatrzymania wentylatora.

Jeśli funkcja [WAF] sygnalizuje stan zbyt niskiej prędkości wentylatora (ZAL), w pierwszej kolejności należy sprawdzić czy wlot wentylatora nie jest ograniczony (np. zapchany nieczystościami). Jeśli droga wlotu powietrza nie jest niczym ograniczana, wentylator falownika powinien zostać wymieniony. Za pomocą parametru D022 możliwe jest bieżące monitorowanie stanu wentylatora chłodzącego falownik.

Sygnalizacja aktywnego rozkazu biegu

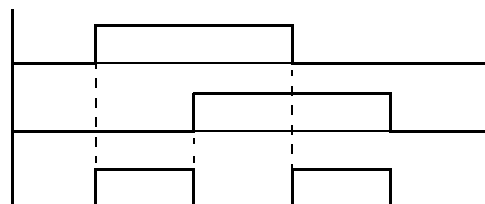
Kod funkcji	41
Symbol funkcji	[FR]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	nie wymagane
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Falownik posiada funkcję wyjść programowalnych [FR], która umożliwia sygnalizację aktywnego rozkazu biegu silnika (FW lub RV). Wybór miejsca zadawania rozkazu ruchu A002 nie ma znaczenia dla funkcji [FR]. Kiedy oba sygnały rozkazu biegu FW i RV są aktywne falownik zatrzymuje silnik a wyjście z przypisaną funkcją [FR] zostaje wyłączone (WYŁ). Sygnalizacja aktywnego rozkazu biegu jest przydatna gdy konieczna jest koordynacja działania pomiędzy falownikiem a zewnętrznym urządzeniem współpracującym.

Rozkaz biegu w prawo

Rozkaz biegu w lewo

Sygnalizacja aktywnego rozkazu biegu [FR]



Sterowanie i sygnalizacja

Sygnalizacja przegrzania radiatora

Kod funkcji	42
Symbol funkcji	[OHF]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C064
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Falownik monitoruje stopień nagrzania radiatora falownika. Za pomocą parametru C064 (poziom temperatury przegrzania radiatora) możliwe jest określenie progu do załączenia sygnału [OHF] (wpływany kod 42) informującego o zbyt wysokiej temperaturze radiatora falownika. Funkcja sygnalizacji przegrzania radiatora [OHF] jest funkcją wyjść programowalnych.

Sygnalizacja niedociążenia

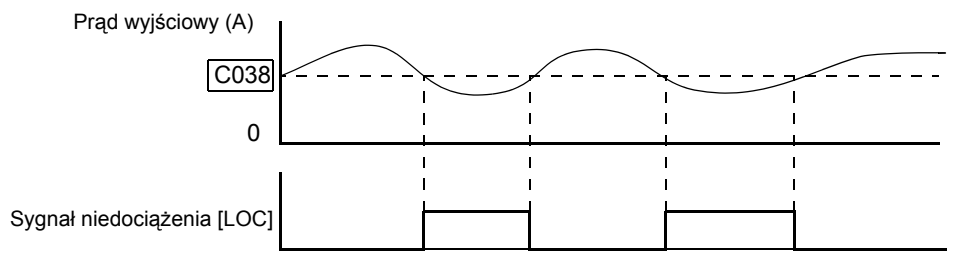
Kod funkcji	43
Symbol funkcji	[LOC]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	C038, C039
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja wyjść programowalnych [LOC] służy do sygnalizowania stanu niskiego prądu silnika. Za pomocą parametru C039 ustawiany jest próg prądu wyjściowego falownika do załączenia sygnału niedociążenia.

Sygnał niedociążenia [LOC] pojawi się na programowalnym wyjściu, jeżeli prąd wyjściowy falownika jest mniejszy niż próg C039 i silnik jest w określonym w parametrze C038 stanie pracy..

Kod	Funkcja	Dana lub zakres	Opis
C038	Tryb pojawiania się sygnału niedociążenia	00	Podczas przyspiesz / zwalniania/stałej prędk.
		01	Tylko podczas stałej prędkości 1*
C039	Próg sygnalizacji niedociążenia	0.0 do 2.0 x prąd znamionowy falownika	Próg prądu wyjściowego falownika do załączenia sygnału niedociążenia [LOC]

Uwaga 1: Kiedy źródło zadawania częstotliwości jest ustawione na sterowanie z zacisków sterowniczych (A001=01), to gdy C038=01, falownik może nie rozpoznać stałej prędkości zadanej na skutek zbyt długiego czasu próbkowania sygnału wejściowego. W takim przypadku zmień nastawę C038 na 00 lub podnieś wartość nastawy A016 (Filtr wejściowy sygnału zadawania częstotliwości).



Funkcja PLC- wyjście 1-6 ogólnego przeznaczenia

Kod funkcji i Symbol funkcji	44=[MO1]
	45=[MO2]
	46=[MO3]
	47=[MO4]
	48=[MO5]
	49=[MO6]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	Patrz inst. oprogramowania Easy Sequence
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Aby uzyskać niezbędne informacje w jaki sposób konfigurować i użytkować wyjścia z przypisaną funkcją PLC- wyjście 1-8 ogólnego przeznaczenia patrz instrukcja obsługi programu Easy Sequence.

Sygnalizacja gotowości falownika

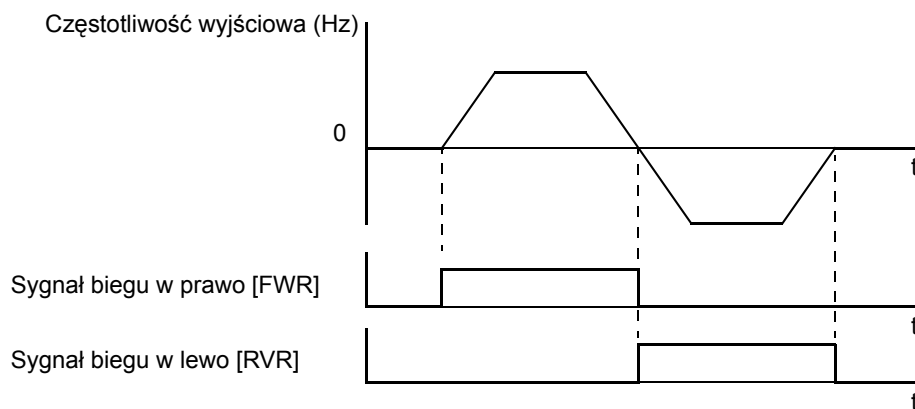
Kod funkcji	50
Symbol funkcji	[IRDY]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	nie wymaga
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Sygnal gotowości falownika [IRDY] może być wystawiony (ZAŁ) gdy falownik jest gotowy do przyjęcia komendy biegu w prawo, w lewo lub biegu próbnego. Jeśli falownik nie może z jakiś względów rozpocząć rozruchu silnika sygnał gotowości [IRDY] nie zostanie wystawiony (WYŁ). W tej sytuacji sprawdź czy napięcie zasilanie dochodzi do zacisków falownika [R], [S] i [T] i czy mieści się ono w dopuszczalnych granicach. Sygnał gotowości [IRDY] nie zostanie wystawiony gdy zasilone są tylko obwody sterownicze falownika.

Sygnalizacja biegu w prawo/w lewo

Kod funkcji i Symbol funkcji	51=[FWR] 52=[RVR]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	nie wymaga
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Sygnał wyjść programowalnych [FWR] (sygnalizacja biegu w prawo) pojawia się na wyjściu, tylko wtedy gdy falownik napędza silnik w kierunku prawym. Podobnie sygnał wyjść programowalnych [RVR] (sygnalizacja biegu w lewo) pojawia się na wyjściu, tylko wtedy gdy falownik napędza silnik w kierunku lewym. Obydwa sygnały są wyłączone gdy silnik stoi.



Sterowanie i sygnalizacja

Sygnalizacja błędów podstawowych

Kod funkcji	53
Symbol funkcji	[MJA]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	nie wymaga
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

W przypadku awarii falownika wywołanej jednym z powodów wyszczególnionych w tabeli poniżej nastąpi zmiana stanu logicznego (ZAŁ) wyjścia z przypisaną funkcją [MJA] (kod 53- sygnał wystąpienia błędu podstawowego). W przypadku jednoczesnego wykorzystywania również sygnału alarmu [AL] (kod 05) oba wyjścia alarmowe będą aktywne.

Kod błędu	Nazwa
E10	Błąd przekładników prądowych
E11	Błąd CPU (jednostki centralnej)
E14	Błąd zwarcia doziemnego
E20	Wysoka temperatura falownika spowodowana zbyt niskimi obrotami wentylatora chłodzącego
E23	Błąd sygnału sterowania bramkami tranzystorów IGBT
E25	Błąd obwodów głównych

Komparator okienkowy

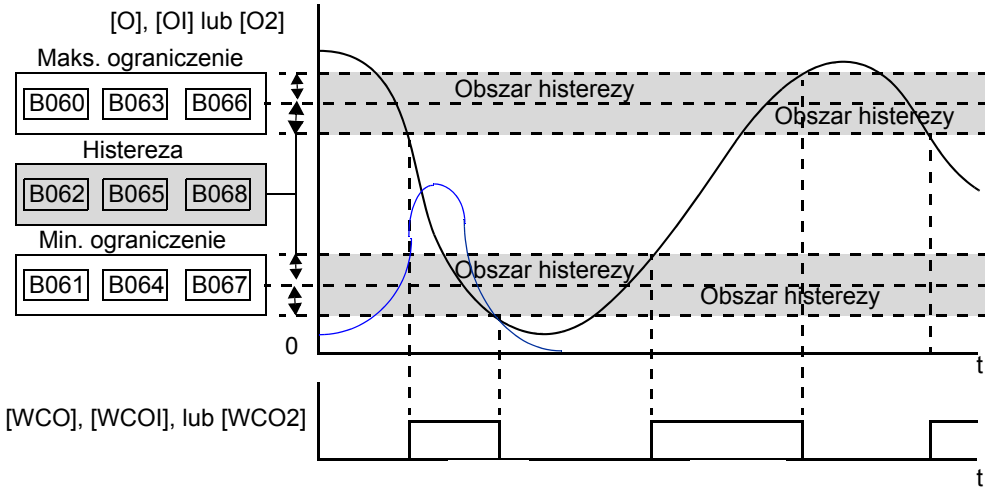
Kod funkcji i Symbol funkcji	54=[WCO]
	55=[WCOI]
	56=[WCO2]
Dostępna dla wyjść	[11 do [15], [ALx]
Wymagane nastawy	nie wymaga
Fabryczna konfigur.	Wymaga konfiguracji

Funkcja komparatora okienkowego pozwala na wystawienie sygnału wyjściowego ograniczenia komparatora [WCO], [WCOI], [WCO2] gdy wartość sygnału analogowego wejściowego napięciowego ([O] lub [O2]) lub prądowego([OI]), znajduje się w przedziale objętym ograniczeniem komparatora. Dla komparatora okienkowego zdefiniowano przedziały maksymalnego i minimalnego ograniczenia oraz przedział histerezy. Pojawianie się i zanikanie sygnału ograniczenia komparatora [WCO], [WCOI], [WCO2] odbywa się dla innych wartości sygnału analogowego wejściowego przy narastaniu tego sygnału i innych przy jego maleniu (patrz rysunek). Funkcja komparatora okienkowego jest przydatna do sygnalizacji stanu zaniku lub obniżenia poniżej dozwolonego limitu sygnału analogowego wejściowego.

Kod	Symbol	Nazwa funkcji
54	WCO	Ograniczenie komparatora sygnału napięciowego [O]
55	WCOI	Ograniczenie komparatora sygnału prądowego [OI]
54	WCO2	Ograniczenie komparatora sygnału napięciowego [O2]

Kod	Funkcja	Zakres	Opis
B060	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]	0. do 100. (%)	Zakres działania sygnału wyjściowego ograniczenia komparatora okienkowego jest definiowany za pomocą czterech wielkości: 1. Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego - histereza komparatora okienkowego 2. Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego + histereza komparatora okienkowego 3. Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego - histereza komparatora okienkowego 4. Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego + histereza komparatora okienkowego
B061	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]	0. do 100. (%)	
B062	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]	0. do 10. (%)	
B063	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	0. do 100. (%)	
B064	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	0. do 100. (%)	
B065	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	0. do 10. (%)	
B066	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	-100. do 100. (%)	
B067	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	-100. do 100. (%)	
B068	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	0. do 10. (%)	

Diagram poniżej przedstawia obszar działania komparatora okienkowego, sygnały wyjściowe przedziałów ograniczania komparatora oraz, na osi Y, parametry definiujące zakresy ograniczeń..



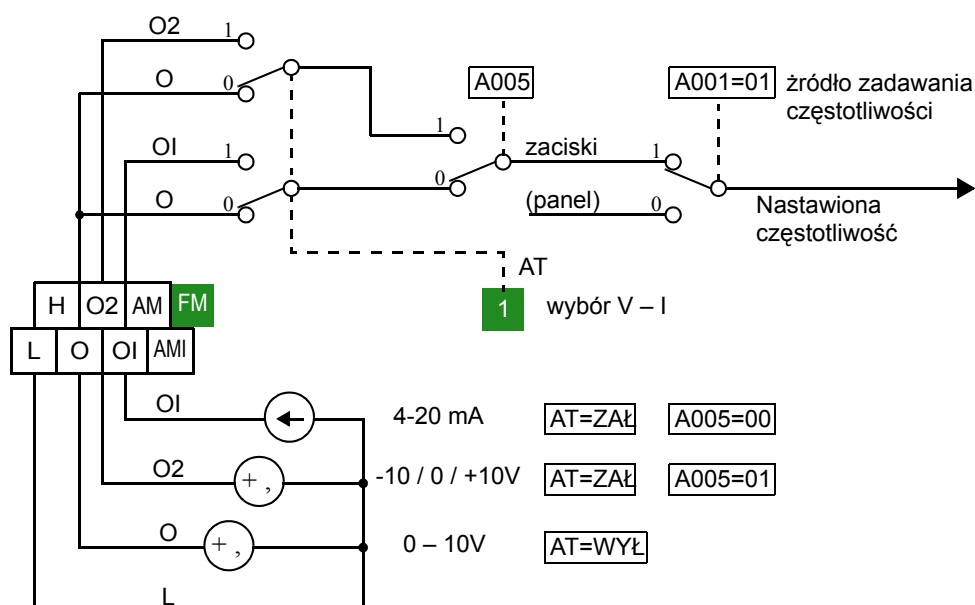
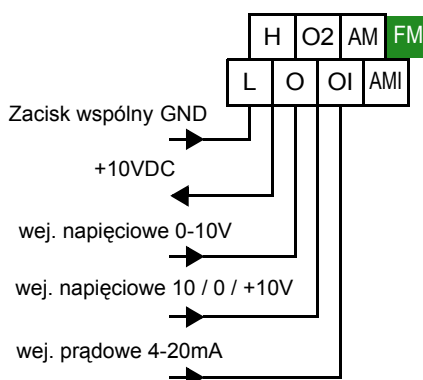
Sterowanie za pomocą wejść analogowych

Sygnały analogowe wejściowe

W falowniku RX za pomocą wejść analogowych możliwe jest zadawanie wartości częstotliwości wyjściowej do silnika. Zaciski wejściowe dla sygnałów analogowych, napięciowych [O], [O2] i prądowego [OI], znajdują się na liście zaciskowej (są to zaciski [L], [OI], [O], [O2], [H]). Wspólnym przewodem powrotnym dla sygnałów analogowych jest zacisk [L].

Aby wybrać rodzaj analogowego sygnału sterującego, należy jednemu z programowalnych zacisków wejściowych przyporządkować funkcję [AT]. Podanie potencjału zacisku P24 na zacisk, któremu przyporządkowana jest funkcja [AT]

powoduje uaktywnienie wejścia prądowego (sygnał 4-20mA włączony pomiędzy zaciski [OI]-[L]). Kiedy na zacisk z funkcją [AT] nie jest podany sygnał to aktywne jest wejście napięciowe (sygnał 0-10V włączony pomiędzy zaciski [O]-[L]). Sposób działania funkcji [AT] został opisany w rozdziale: [“Rodzaj analogowego sygnału sterującego” na stronie 4-29](#). Pamiętaj, że aby wykorzystać sterowanie za pomocą wejść analogowych, parametr A001 (zadawanie częstotliwości) musi mieć nastawę 01 (zaciski listwy sterującej).



Filtr wejściowy dla sygnału zadawania częstotliwości

Parametr A016 określa ilość pobieranych w stałych odcinkach czasu próbek sygnałów z wejść analogowych. Zakres nastawy od 1 do 30/31. (x2ms). Przy nastawie fabrycznej 31.czas próbkowania wejść analogowych wynosi 500ms +/- histereza 0.1Hz. Wartości uśredniona tych próbek staje się wartością sygnału odczytaną przez falownik z danego wejścia analogowego. W przypadku pojawienia się na wejściu analogowym zakłóceń destabilizujących pracę falownika, zanim zwiększysz nastawę A016 sprawdź:

- Czy równolegle w bliskim sąsiedztwie z sygnałem analogowym nie poprowadzono kabli siłowych mogących zakłócać sygnał analogowy wchodzący na falownik
- Sprawdź impedancje uziemienia falownika i impedancje uziemienia źródła zasilania sygnału analogowego.
- Unikaj podłączania pod falownik uziemienia wziętego z innego urządzenia lub urządzeń (falownik powinien mieć własne uziemienie o możliwie jak najmniejszej rezystancji doziemnej).

Jeśli pomimo zastosowania się do powyższych zaleceń zakłócenia sygnału analogowego nie ustąpiły zwiększ nastawę A016.

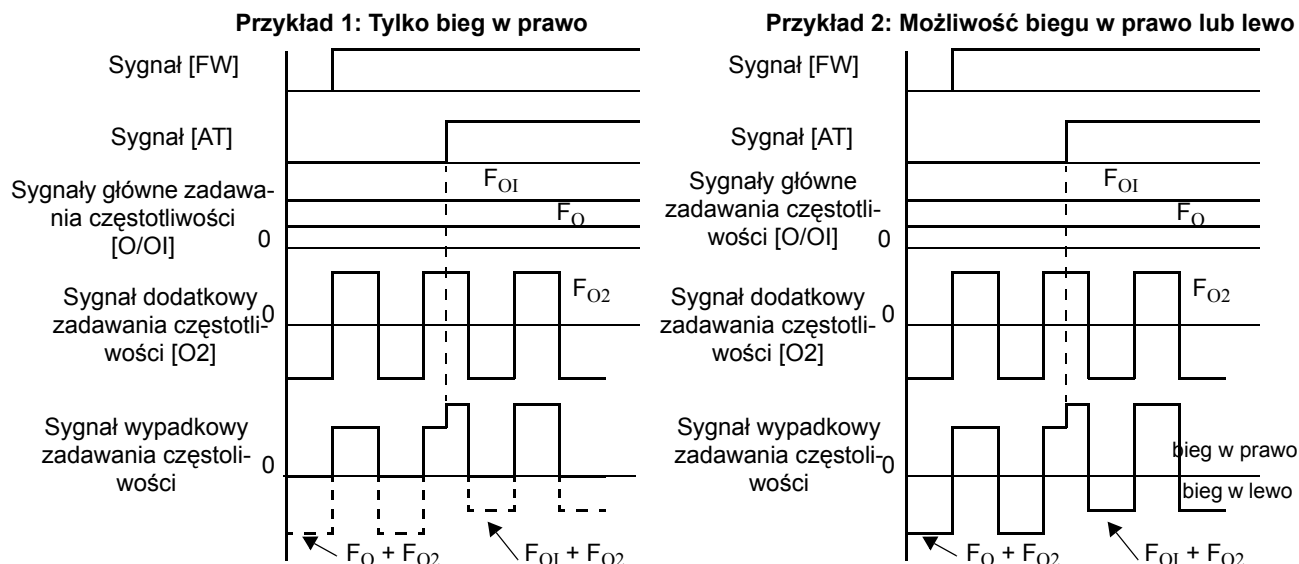
Poniższa tabela pokazuje możliwe nastawy dla wejść analogowych. Parametry A005, A006 i zacisk z przypisaną funkcją [AT] określają rodzaj dostępnego wejścia sygnału analogowego. Dodatkowy sygnał wejściowy napięciowy [O2]—[L] jest dostępny (patrz tabela) przy niektórych nastawach parametrów. Można również ustawić czy ten dodatkowy sygnał napięciowy jest dostępny tylko dla polaryzacji wejścia [O2]—[L] 0 - +10V (dostępny tylko bieg w prawo), czy również dla polaryzacji 0-(-10V) (dostępny również bieg w lewo silnika). Dodatkowo w tabeli poniżej przedstawia rodzaj dostępnego wejścia dla sygnału analogowego gdy funkcja [AT] nie jest wpisana pod żadne z wejść programowalnych. Parametr A005 ma wpływ na wybór sygnału tylko w kombinacji z funkcją [AT]. Gdy funkcja [AT] nie jest wpisana nastawa z A005 nie ma znaczenia.

A006	A005	[AT]	Dostępny sygnał analogowy	Dostępny dodatkowy sygnał analogowy	Dostępny również bieg w lewo (przeciwna polaryzacja wejścia [O2]-[L])
00 lub 03	00	WYŁ	[O]	nie	nie
		ZAŁ	[OI]	nie	nie
	01	WYŁ	[O]	nie	nie
		ZAŁ	[O2]	nie	tak
01	00 przykład 1	WYŁ	[O]	[O2]	nie
		ZAŁ	[OI]	[O2]	nie
	01	WYŁ	[O]	[O2]	nie
		ZAŁ	[O2]	nie	tak
02	00 przykład 2	WYŁ	[O]	[O2]	tak
		ZAŁ	[OI]	[O2]	tak
	01	WYŁ	[O]	[O2]	tak
		ZAŁ	[O2]	nie	tak
00	—	(nie wpisana pod żadne z wejść)	[O2]	nie	tak
01	—		Suma [O] i [OI]	[O2]	nie
02	—		Suma [O] i [OI]	[O2]	tak
03	—		Suma [O] i [OI]	nie	nie



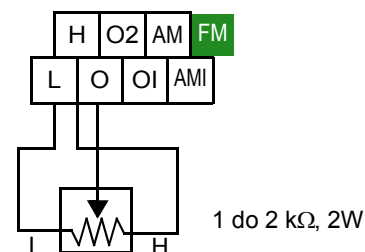
UWAGA: Jeśli funkcja [AT] nie jest wpisana pod żadne z wejść programowalnych, a w układzie jest niedopuszczalny lewy kierunek obrotów silnika, to nastaw parametr A006=01 (nieodczytywana przeciwna polaryzacja wejścia [O2]-[L])

Przykłady pokazane poniżej przedstawiają zasadę odczytywania przez falownik wypadkowego sygnału zadającego częstotliwość, w przypadku wykorzystywania na wejściach dwóch sygnałów podstawowych - prądowego [OI] i napięciowego [O], funkcji [AT] i dodatkowego sygnału napięciowego [O2]. Dodatkowy sygnał napięciowy [O2] jest czynny w pierwszym przykładzie tylko dla polaryzacji dodatniej (dostępne tylko obroty prawe), w drugim dla obu polaryzacji wejścia [O2]—[L].



Przykłady połączeń

Wykorzystywanie zewnętrznego potencjometra do sterowania częstotliwością wyjściową jest dobrym sposobem nauki obsługi wejść analogowych w falowniku. Zewnętrzny potencjometr wykorzystuje wbudowane źródło zasilania +10VDC. Końce potencjometra należy podłączyć do zacisków [H] - źródło zasilania +10VDC i zacisku [L]- przewód powrotny dla sygnału analogowego. Suwak potencjometra pod zacisk [O]. Przy nastawach fabrycznych uczynnione jest wejście napięciowe. Rezystancja potencjometra powinna się zawierać w granicach od 1 do 2k Ω przy mocy 2W.



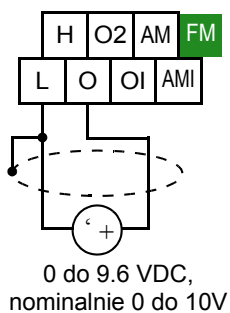
Wejście napięciowe - używaj zacisków [L] i [O]. Ekran kabla sterowniczego podłączaj tylko od strony falownika pod zacisk [L] (powrotny) na listwie zaciskowej. Na zaciski wejściowe podawaj tylko dopuszczalny zakres sygnału napięciowego. Nie odwracaj polaryzacji sygnału podawanego na zaciski [O] i [L]. Przy nastawie fabrycznej, zadawana maksymalna częstotliwość jest uzyskiwana po przyłożeniu do wejścia [O] i [L] napięcia 10V, jednak za pomocą parametru A014 (Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego [O] odpowiadającego częstotliwości końcowej), możliwe jest ustawienie niższego poziomu napięcia odpowiadającego częstotliwości maksymalnej.

Wejście napięciowe dodatkowe – Wejście przeznaczone dla sygnału napięciowego z przedziału -10 / 0 / +10V. Używaj zacisków [L] i [O2]. Ekran kabla sterowniczego podłączaj tylko od strony falownika pod zacisk [L] (powrotny) na listwie zaciskowej. Zakres sygnału wejściowego i impedancji wejścia zgodna ze specyfikacją. Wejście posiada możliwość zarówno dodatniej jak i ujemnej polaryzacji, przez co możliwa jest praca napędu w obu kierunkach obrotów bez zmiany komendy biegu.

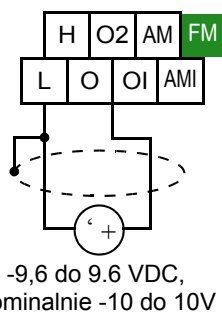
Wejście prądowe - używaj zacisków [OI] i [L]. Analogowe wejście prądowe można skonfigurować ze źródłem sygnału tylko tak, jak na schemacie obok. Prąd płynie od źródła do zacisku [OI] i z zacisku [L] wraca do źródła. Impedancja wejściowa zacisków [OI] i [L] wynosi 250 Ω .

Ekran kabla sterowniczego podłączaj tylko od strony falownika pod zacisk [L] (powrotny) na listwie zaciskowej.

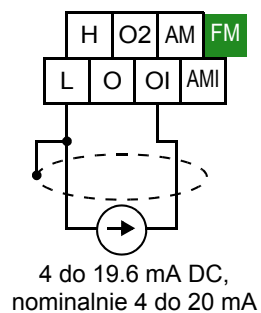
Wejście napięciowe podstawowe



Wejście napięciowe dodatkowe



Wejście prądowe



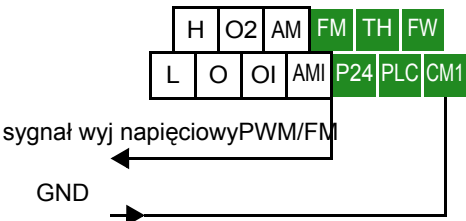
Patrz specyfikacja wej/wyj na stronie [4–10](#).

Wyjścia analogowe

W wielu zastosowaniach falownika konieczne staje się monitorowanie wielkości zmiennych wyjściowych na przykład z szafki, w której znajduje się falownik lub z bardziej odległego od falownika miejsca. W jednym przypadku, w konkretnej aplikacji, jest wymagane tylko proste monitorowanie wybranej wielkości: częstotliwości lub prądu za pomocą woltomierza, w innym przypadku sterownik PLC wymaga do prawidłowego prowadzenia procesu regulacji, sygnału napięciowego odwzorującego bieżące obroty silnika lub jego prąd. Do monitorowania częstotliwości wyjściowej, prądu silnika, momentu napędowego lub innych wielkości wykorzystywany jest zacisk wyjściowy [FM].

Zacisk [FM]

Dzięki wykorzystaniu zacisku [FM] możliwe jest monitorowanie za pomocą sygnału PWM (*modulacja szerokości pasma*) lub sygnału cyfrowego FM (*modulacja częstotliwości*) wyjściowej częstotliwości napięcia zasilania silnika. Zaciskem odniesienia dla sygnału wyjściowego FM lub PWM jest zacisk [CM1] listwy sterowniczej. Oprócz częstotliwości poprzez wyjście [FM] możliwe jest monitorowanie innych wielkości wymienionych w poniższej tabeli. Wszystkie wielkości są monitorowane za pomocą sygnału o zmiennym współczynniku wypełnienia impulsu PWM (*modulacja szerokości pasma*). Dodatkowo częstotliwość wyjściową można monitorować za pomocą sygnału cyfrowego FM (*modulacja częstotliwości*, nie mylić z zaciskiem [FM] oznaczonym w kwadratowych nawiasach).



Patrz specyfikacja wej/wyj na stronie 4–10.

W poniższej tabeli dzięki parametrowi C027 możliwy jest wybór wielkości monitorowanej przez wyjście [FM]..

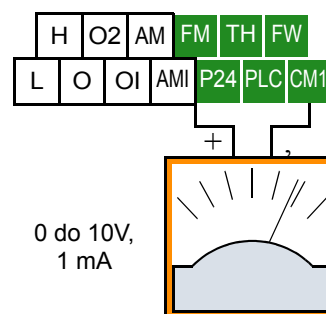
Funkcja	Kod	Opis	Rodzaj sygnału	Zakres
C027	00	Częstotliwość wyjściowa	PWM	0 – częstotliwość maksymalna (Hz)
	01	Prąd wyjściowy	PWM	0 – 200%
	02	Wyjściowy moment napędowy *1	PWM	0 – 200%
	03	Częstotliwość wyjściowa	FM	0 – częstotliwość maksymalna (Hz)
	04	Napięcie na wyjściu	PWM	0 – 100%
	05	Moc wyjściowa	PWM	0 – 200%
	06	Stopień obciążenia termicznego	PWM	0 – 100%
	07	Częstotliwość LAD	PWM	0 – częstotliwość maksymalna(Hz)
	09	Temperatura uzwojeń silnika	PWM	0 do 200°C
	10	Temperatura radiatora falownika	PWM	0 do 200°C
	12	Wyjście analogowe YA(0) dla EZ-Sequence	PWM	0 do 100%

Uwaga 1: Monitorowany tylko gdy nastawa charakterystyki sterowania U/f (A044) została wybrana jako sterowanie wektorowe, sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym lub sterowanie wektorowe przy 0Hz

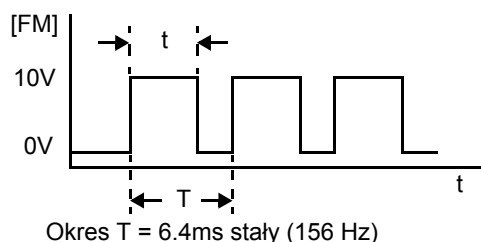
Funkcja	Opis	Zakres	Nastawa fabryczna
C030	Wartość odniesienia dla cyfrowego monitorowania prądu	0.20 x prąd znamionowy do 2.00 x prąd znamionowy (A). Wartość maks. dla częst. maksymalnej 1440Hz	prąd znamionowy
C105	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego FM	50. do 200. (%)	100.

Charakterystyka sygnału PWM

Sygnał modulacji szerokości impulsów PWM dla zacisku [FM] jest przeznaczony do wprowadzenia do analogowego woltomierza wychyłowych gdzie sygnał ten dzięki dużej bezwładności mechanizmu cewki wychyłowej miernika jest uśredniany i daje taki sam efekt w postaci pomierzonej wartości co czysty sygnał analogowy. Dla wyjścia [FM] używaj wychyłowych mierników analogowych o pełnej skali 10V DC.



Charakterystyka sygnału PWM wyjścia [FM] została przedstawiona poniżej.



$$\text{Wartość wyjściowa [FM]} = \frac{t}{T}$$

[B081] = Kalibracja pełnego zakresu wskazań syg. wyjściowego dla zacisku [FM] (rozdzielczość nastawy 8-bitowa)

[C27=00, 01, 02, 04, 05, 06, 07, 09, 10, 12] wybierana wielkość do monitorowania

Aby skalibrować wskazania woltomierza należy wygenerować pełny zakres wielkości mierzonej a następnie za pomocą parametru B081 (0 do 255) wyskalować wartość wskazywaną przez miernik tak aby pokazywał pełen zakres (10V). Na przykład w przypadku monitorowania częstotliwości wyjściowej, kiedy silnik osiągnie maksymalną wartość częstotliwości, skoryguj tę częstotliwość tak, aby pokrywała się ona z maksymalnym wskazaniem na dołączonym do wyjścia [FM] woltomierzu (skoryguj do 10V-pełna skala).



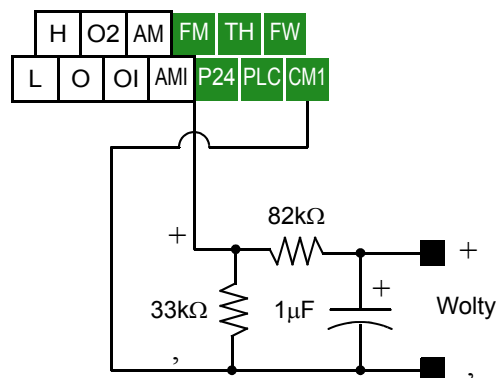
WSKAZÓWKA: Korzystając wyjście [FM] na początku wyskaluj “zero” woltomierza, tak aby pokrywało się ono z zerową wartością wielkości mierzonej. Dopiero po tej czynności można przystąpić do skalowania zakresu maksymalnego miernika.



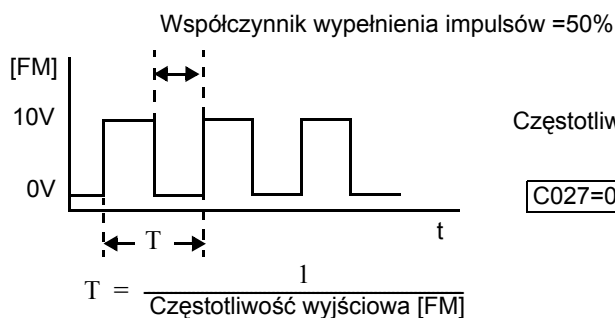
NOTATKA: Wskazania uzyskane poprzez wyjście [FM] mają dokładność ok. $\pm 5\%$. Zależnie od rodzaju i wielkości dołączonego do falownika silnika, dokładność ta może być jeszcze mniejsza.

Obwód wygładzający sygnał PWM – W

falowniku RX dostępne są dwa wyjścia analogowe na zaciskach [AM] i [AMI]. Wyjścia te są opisane na następnych stronach rozdziału. Jednakowoż można również, dzięki podłączeniu do zacisków [FM] i [CM1], prostego obwodu wygładzającego sygnał PWM wychodzący z zacisku [FM], zamienić na stabilny sygnał analogowy. Aby to uczynić podłącz obwód jak na rysunku obok. Impedancja wyjściowa obwodu musi mieć co najmniej $82\text{k}\Omega$, tak aby impedancję wejściową woltomierz dołączonego do obwodu nie była mniejsza niż $1\text{M}\Omega$. W przypadku nie spełnienia tego warunku sygnał wychodzący z falownika na woltomierz może nie być odczytywany jako liniowy.

**Charakteryzacja sygnału FM**

Cyfrowe monitorowanie częstotliwości napięcia zasilania silnika (modulacja częstotliwości) na wyjściu [FM] jest aktywne po wpisaniu w parametrze C027 kodu 03. Sygnał cyfrowy z wyjścia [FM] jest powiązany z parametrem A004 - częstotliwość maksymalna w taki sposób, że maksymalny sygnał wyjściowy z zacisku [FM] jest zawsze osiągany dla częstotliwości maksymalnej. Dlatego dla sygnału cyfrowego nie jest potrzebna kalibracja pełnego zakresu za pomocą parametru B081.



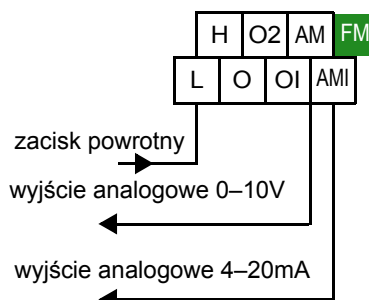
$$\text{Częstotliwość wyjściowa [FM]} = \frac{1}{T}$$

C027=03 wybierana wielkość do monitorowania

Zaciski [AM] i [AMI]

Dzięki wykorzystaniu zacisków [AM] i [AMI] możliwe jest monitorowanie za pomocą sygnału analogowego napięciowego lub prądowego takich wielkości jak wyjściowej częstotliwości napięcia zasilania silnika, prądu silnika czy momentu napędowego wytworzonego przez falownik. Specyfikacja sygnału wyjściowego z zacisków [AM] i [AMI] jest następująca:

- zacisk [AM] : wyjściowy sygnał analogowy napięciowy 0–10V
- zacisk [AMI]: wyjściowy sygnał analogowy prądowy 4–20mA



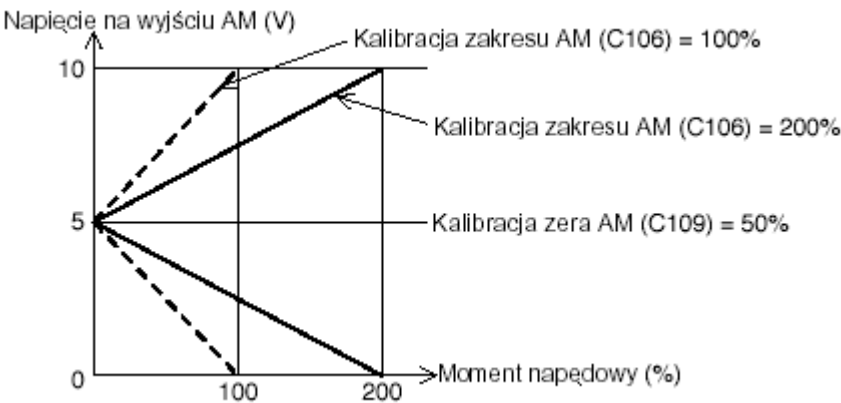
Patrz specyfikacja wej/wyj na stronie 4–10.

Obydwa analogowe sygnały wyjściowe posiadają wspólny zacisk powrotny [L]. Zarówno na wyjściu analogowym napięciowym [AM] jak i prądowym [AMI] możliwy jest wybór jednej spośród siedmiu wielkości, które mogą być monitorowane. Wybór wielkości monitorowanej dla sygnału analogowego napięciowego [AM] dokonuje się za pomocą parametru C028, a dla sygnału prądowego za pomocą parametru C029 (patrz tabela poniżej).

Funkcja	Zacisk	Kod	Opis	Zakres
C028 / C029	[AM] / [AMI]	00	Częstotliwość wyjściowa 3*	0 – częstotliwość maksymalna (Hz)
		01	Prąd wyjściowy	0 – 200%
		02	Wyjściowy moment napędowy *1	0 – 200%
		04	Napięcie na wyjściu	0 – 100%
		05	Moc wejściowa	0 – 200%
		06	Stopień obciążenia termicznego	0 – 100%
		07	Częstotliwość LAD	0 – częstotliwość maksymalna (Hz)
		09	Temperatura uzwojeń silnika	0 do 200°C
		10	Temperatura radiatora falownika	0 do 200°C
		11	Moment napędowy (tylko dla wyjścia AM) 1* 2*	0 – 200%
		13	Wyjście analogowe YA(1) dla EZ-Sequence	0 do 100% (możliwość monitorowania tylko na wyjściu [AM])
		14	Wyjście analogowe YA(2) dla EZ-Sequence	0 do 100% (możliwość monitorowania tylko na wyjściu [AMI])

Uwaga1: Monitorowany tylko gdy nastawa charakterystyki sterowania U/f (A044) została wybrana jako sterowanie wektorowe, sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym lub sterowanie wektorowe przy 0Hz

Uwaga2: Poniżej przedstawiono specyfikacje monitorowania momentu napędowego dla wyjścia AM



Uwaga 3:Kiedy parametr A044=05 to monitorowana jest rzeczywista wartość częstotliwości

Sygnały analogowe wyjściowe mogą wymagać kalibracji wartości zerowej i pełnego zakresu monitorowanej wielkości. Poniższa tabela przedstawia osobne parametry kalibrujące zero i pełen zakres sygnału napięciowego [AM] i prądowego [AMI]. Podano również wartości fabryczne nastaw tych parametrów.

Funkcja	Zacisk	Opis	Zakres	Nastawa fabryczna
C106	[AM]	Kalibracja pełnego zakresu sygnału analogowego wyjściowego [AM]	50. – 200.(%).	100.
C109	[AM]	Kalibracja zera sygnału analogowego wyjściowego [AM]	0. – 100.(%).	0.
C107	[AMI]	Kalibracja pełnego zakresu sygnału analogowego wyjściowego [AMI]	50. – 200.(%).	100
C110	[AMI]	Kalibracja zera sygnału analogowego wyjściowego [AMI]	0. – 100.(%).	20.

Nastawy stałych silnika dla sterowania wektorowego

Wprowadzenie

Algorytm sterowania wektorowego został opracowany aby zwiększyć możliwości pracy silnika z obciążeniem szczególnie na niskich prędkościach. W falowniku RX można ustawić trzy różne metody sterowania wektorowego:

- **Sterowanie wektorowe** – zwiększa możliwości pracy silnika z obciążeniem dostosowując moment napędowy do zmieniających się warunków obciążenia silnika. Zakres działania od 0.5Hz do częstotliwości maksymalnej. Wybór metody sterowania wektorowego dokonuje się poprzez nastawę A044=03 (dla 1-szego silnika) lub A244=03 (dla 2-go silnika).
- **Sterowanie wektorowe przy 0Hz** – zwiększa możliwości pracy silnika z obciążeniem dostosowując moment napędowy do zmieniających się warunków obciążenia silnika dla bardzo niskich obrotów silnika. Zakres działania od 0Hz do 2,5Hz. Wybór metody sterowania wektorowego przy 0 Hz dokonuje się poprzez nastawę A044=04 (dla 1-szego silnika) lub A244=04 (dla 2-go silnika).
- **Sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym** – podobnie jak dla poprzednich przypadków zwiększa możliwości pracy silnika z obciążeniem dostosowując moment napędowy do zmieniających się warunków obciążenia silnika. Spośród trzech wymienionych metod sterowania wektorowego ta metoda jest najbardziej dokładna, gdyż falownik posiada bezpośrednią informację o rzeczywistej prędkości obrotowej silnika w postaci sygnałów z enkodera. Informacja ta pozwala szybciej i bardziej precyzyjnie reagować na zmieniające się warunki. Działa w całym zakresie częstotliwości obciążenia silnika. Wybór metody sterowania wektorowego ze sprzężeniem zwrotnym dokonuje się poprzez nastawę A044=05

Wymienione wyżej trzy algorytmy sterowania, aby prawidłowo kontrolować pracę silnika, wymagają znajomości stałych elektrycznych silnika przyłączonego do falownika. Praca na stałych wpisanych fabrycznie w pamięć falownika może nie dać spodziewanych efektów. Procedura autotuning, czyli automatycznego odczytywania stałych silnika, opisana w dalszej części rozdziału jest zalecana przy wyborze którejkolwiek z trzech metod sterowania wektorowego. Stałe silnika mogą również być wpisane ręcznie bez wykonywania procedury autotuningu lecz w takim przypadku producent musi podać wszystkie niezbędne do prawidłowego działania sterowania wektorowego stałe elektryczne napędzanego silnika.

Po wykonaniu po raz pierwszej procedury autotuning falownik posiada możliwość wyboru autotuningu "on-line". Stałe silnika odczytane podczas tego pierwszego autotuningu stanowią podstawę do działania algorytmu sterowania wektorowego w falowniku podczas pracy z silnikiem. Przy każdym następnym rozruchu falownik odczytuje i nadpisuje stałe silnika w swoim algorytmie sterowania. W takim przypadku falownik odczytując przy każdym rozruchu bieżące stałe silnika bierze pod uwagę zmianę tych stałych wywołaną zmieniającą się temperaturą uzwojeń i stojana silnika.

W poniższej tabeli przedstawiono parametry powiązane ze stałymi elektrycznymi silnika. Za pomocą parametru H002 dokonywany jest wybór zestawu stałych silnika, które falownik bierze pod uwagę przy sterowaniu wektorowym. Zestaw parametrów opisujących stałe elektryczne silnika ustawiony przez producenta falownika (fabryczne) jest wpisany w parametrach od H020 do H024 i można go wybrać jako zestaw obowiązujący dla algorytmu sterowania wektorowego po wpisaniu w parametrze H002 kodu 00. Zestaw stałych silnika odczytanych w trakcie autotuning jest zapisywany w parametrach od H030 do H034 i jest wybierany przez nastawę H002 = 01. Pamiętaj, że aby korzystać ze stałych odczytanych w trakcie autotuning

lub wybrać autotuning “on-line” (H002=02) najpierw trzeba wykonać pomyślnie procedurę autotuningu.

Funkcja	Nazwa	Dana	Opis
A044 / A244 / A344	Nastawa charakterystyki sterowania U/f (1-szy/2-gi/3-ci silnik)	00	Sterowanie stałomomentowe U/f
		01	Sterowanie zmiennomomentowe U/f
		02	Wolna nastawa charakterystyki U/f
		03	Sterowanie wektorowe SLV
		04	Sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz
		05	Sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym
H002	Wybór stałych silnika (nastawa dla 1-go silnika)	00	Standardowe stałe silnika (fabryczne)
		01	Stałe silnika z autotuningu
		02	Stałe silnika z autotuningu on-line
H003	Moc silnika (nastawa dla 1-go silnika)	0.2 – 160	kW
H004	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 1-go silnika)	2 / 4 / 6 / 8	Jednostka:bieguny
H020	Stała silnika R1 (nastawa dla 1-go silnika)	0.000–65.53	Jednostka: Ω
H021	Stała silnika R2 (nastawa dla 1-go silnika)	0.000–65.53	Jednostka: Ω
H022	Stała silnika L (nastawa dla 1-go silnika)	0.00–655.3	Jednostka: mH
H023	Stała silnika I_0 (nastawa dla 1-go silnika)	0.00–655.3	Jednostka: A
H024	Stała silnika J (nastawa dla 1-go silnika)	0.001–9999	Jednostka: kgm^2
H030	Stała silnika R1 z autotuningu, (nastawa dla 1-go silnika)	0.000–65.53	Jednostka: Ω
H031	Stała silnika R2 z autotuningu,(nastawa dla 1-go silnika)	0.000–65.53	Jednostka: Ω
H032	Stała silnika L z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	0.00–655.3	Jednostka: mH
H033	Stała silnika I_0 z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	0.00–655.3	Jednostka: A
H034	Stała silnika J z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	0.001–9999	Jednostka: kgm^2

Falownik posiada trzy zestawy parametrów przeznaczonych do pracy naprzemiennej z trzema różnymi silnikami. Pierwszy zestaw parametrów zwany również podstawowym jest aktywny gdy żadna z funkcji wejść listwy sterowniczej SET lub SET3 nie jest uaktywniona. Funkcja SET uaktywnia 2-gi zestaw parametrów (dla 2-go silnika), a funkcja SET3 trzeci zestaw parametrów (dla 3-go silnika). Pamiętaj, że nie wszystkie trzy zestawy parametrów mogą być wybierane przy metodzie sterowania wektorowego (patrz tabela poniżej). :

Metoda sterowania	1-szy silnik	2-gi silnik	3-ci silnik
Sterowanie stałomomentowe U/f	tak	tak	tak
Sterowanie zmiennomomentowe U/f	tak	tak	tak

Metoda sterowania	1-szy silnik	2-gi silnik	3-ci silnik
Wolna nastawa charakterystyki U/f	tak	tak	nie
Sterowanie wektorowe SLV	tak	tak	nie
Sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz	tak	tak	nie
Sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym	tak	nie	nie

Wybór wszystkich opcji stałych silnika jest możliwy tylko dla parametrów podstawowych. Przy zestawie parametrów dla 2-go i 3-go silnika nie można korzystać ze stałych odczytanych podczas autotuningu ani autotuningu “on-line” (patrz tabela)..

Wybór stałych silnika	1-szy silnik	2-gi silnik	3-ci silnik
Standardowe stałe silnika (fabryczne)	tak	tak	tak
Stałe silnika z autotuningu	tak	nie	nie
Stałe silnika z autotuningu on-line	tak	nie	nie

Kiedy stałe silnika są udostępnione przez producenta to można je bezpośrednio wpisać do parametrów stałych silnika (patrz tabela) .

Wybór stałych silnika	1-szy silnik	2-gi silnik	3-ci silnik
Standardowe stałe silnika (fabryczne)	H020 do H024	H220 do H224	—
Stałe silnika z autotuningu	H030 do H034	—	—
Stałe silnika z autotuningu on-line	H030 do H034	—	—

Przygotowanie procedury autotuningu

Falownik RX posiada funkcje autotuningu za pomocą której są mierzone i zapisywane w pamięci falownika charakterystyczne stałe elektryczne silnika przydatne później przy pracy algorytmu sterowania wektorowego. Pamiętaj, że funkcja autotuningu nie jest w żaden sposób powiązana z funkcją regulatora PID wykorzystywaną przy niektórych aplikacjach. Przy procedurze autotuningu na postoju silnika, falownik musi wygenerować taki sygnał pomiarowy na silnik, który nie spowoduje obrotu wału.

Kiedy w parametrze A044 jako metoda sterowania napędu zostanie wybrane: sterowanie wektorowe, sterowanie wektorowe przy 0 Hz lub sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym to niezwykle ważny dla prawidłowego działania tych algorytmów jest pomiar stałych silnika poprzez procedurę autotuningu. Po wykonaniu procedury autotuningu stałe pomierzone w jej trakcie są zapamiętywane w parametrach H30-H034. Pamiętaj, że procedura autotuningu jest dostępna tylko dla podstawowych parametrów falownika (parametry dla pierwszego silnika).

Funcja	Nazwa	Zakres	Opis
H001	Tryb autotuningu	00	Autotuning wyłączony
		01	Autotuning na postoju (pomiar stałych silnika przy zatrzymanym silniku)
		02	Autotuning w biegu (pomiar stałych silnika dokonywany podczas biegu silnika)
H002	Wybór stałych silnika (nastawa dla 1-go silnika)	00	Standardowe stałe silnika (fabryczne)
		01	Stale silnika z autotuningu
		02	Stale silnika z autotuningu on-line
H003	Moc silnika (nastawa dla 1-go silnika)	0.2 – 160	kW
H004	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 1-go silnika)	2 / 4 / 6 / 8	Jednostka: bieguny
H030	Stała silnika R1 z autotuningu, (nastawa dla 1-go silnika)	0.000 do 65.53	Jednostka: Ω
H031	Stała silnika R2 z autotuningu, (nastawa dla 1-go silnika)	0.000 do 65.53	Jednostka: Ω
H032	Stała silnika L z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	0.00 do 655.3	Jednostka: mH
H033	Stała silnika I_0 z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	0.00 do 655.3	Jednostka: A
H034	Stała silnika J z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	0.001 do 9999.	Jednostka: kgm^2
A003	Częstotliwość bazowa	30 do częstotliwości maksymalnej.	Jednostka: Hz
A051	Hamowanie dynamiczne DC	00	niedostępne (niedostępne podczas autotuningu)
		01	dostępne
A082	Nastawa poziomu napięcia silnika dla AVR	200/215/220/230/240	Falowniki klasy 200V
		380/400/415/440/460/480	Falowniki klasy 400V



OSTRZEŻENIE: W przypadku wyboru procedury autotuningu w biegu, może okazać się konieczne rozsprzęgnięcie silnika od obciążenia. W trakcie wykonywania procedury autotuningu w biegu, silnik przez kilka sekund porusza się w prawo i w lewo nie zważając na ograniczenia wynikłe z nastaw.

Przygotowanie do procedury autotuningu – Przygotowując procedurę autotuningu zastosuj się do poniższych zaleceń.

1. Ustaw częstotliwość bazową (A003) i nastawę poziomu napięcia silnika dla funkcji AVR (A082) zgodnie z danymi technicznymi silnika.
2. Moc silnika powinna być równa lub co najwyżej o jeden stopień mniejsza niż moc znamionowa falownika. W przeciwnym razie autotuning może nie zostać prawidłowo przeprowadzony.
3. Przed wykonaniem procedury autotuningu upewnij się, że żadna inna siła zewnętrzna nie działa na wał silnika.
4. Jeśli w trakcie przeprowadzania procedury autotuningu funkcja hamowania dynamicznego jest aktywna (A051=01), stałe elektryczne silnika nie zostaną prawidłowo pomierzone. Autotuning przeprowadzaj zawsze gdy parametr A051=0 (hamowanie dynamiczne niedostępne).
5. Przed wykonywaniem procedury autotuningu podczas biegu silnika (H001=02) zwróć uwagę na następujące punkty:
 - a. W trakcie autotuningu w biegu falownik rozpędza silnik do 80% częstotliwości bazowej, sprawdź czy w danej aplikacji może być rozpędzony do takiej prędkości.
 - b. W trakcie autotuningu w biegu nie próbuj uruchamiać lub zatrzymywać napędu, chyba że wynika to ze względów bezpieczeństwa. Jeśli zatrzymałeś silnik, przed przystąpieniem do dalszych czynności wykonaj procedurę powrotu do nastaw fabrycznych (patrz [“Powrót do nastaw fabrycznych” na stronie 6–16](#)). Ponownie wprowadź nastawy niezbędne do wykonania autotuningu w biegu a następnie powtórz procedurę autotuningu.
 - c. Jeśli silnik posiada hamulec mechaniczny to przed przystąpieniem do procedury autotuningu podczas biegu upewnij się, że wał silnika nie jest przez ten hamulec trzymany.
 - d. W napędach takich jak windy czy podnośniki, moment napędowy na wale silnika może nie być wystarczający i może dochodzić do utyku silnika. W takich przypadkach przed wykonaniem autotuningu w biegu, z silnika powinno być zdjęte obciążenie.
 - e. W maszynach, w których ruch wału musi być ograniczony ze względów na funkcje jaką pełni maszyna (np. winda, dźwig), przeprowadzaj tylko autotuning na postoju silnika (H001=01).
6. Pamiętaj, że pomimo wyboru autotuning na postoju silnika H001=01 czasami może dochodzić do obrotów wału silnika.
7. Kiedy falownik pracuje z silnikiem o jeden rozmiar mocy mniejszym to zabezpiecz silnik za pomocą funkcji zabezpieczenia przeciążeniowego, ustawiając wartość prądu tego zabezpieczenia na poziomie 1,5 razy prąd znamionowy silnika.

Jeśli zastosowałeś się do powyższych punktów to wykonaj procedurę autotuningu opisana poniżej:

1. Ustaw H001=01 (autotuning na postoju) lub H001=02 (autotuning w biegu).
2. Podaj sygnał rozkazu biegu na falownik. Po załączeniu do pracy silnik automatycznie ruszy zgodnie z kolejnymi punktami:
 - a. Pierwsze wzbudzenie napięciem AC (silnik nie rusza)
 - b. Drugie wzbudzenie AC (silnik nie rusza)
 - c. Pierwsze wzbudzenie napięciem DC (silnik nie rusza)
 - d. Bieg silnika, charakterystyka sterowania U/F —ten krok jest wykonywany tylko dla autotuningu w biegu gdy H001=02 (falownik rozpędza silnik do 80% częstotliwości bazowej)
 - e. Bieg silnika, sterowanie wektorowe SLV —ten krok jest wykonywany tylko dla autotuningu w biegu gdy H001=02 (falownik rozpędza silnik do x% częstotliwości bazowej), gdzie “x” zmienia się z czasem T podczas tego kroku:
 $x=40\%$ kiedy $T < 50s$
 $x=20\%$ kiedy $50s < T < 100s$
 $x=10\%$ kiedy $T \Rightarrow 100s$
 - f. Drugie wzbudzenie DC
 - g. Wyświetlany jest komunikat, czy autotuning zakończył się powodzeniem, czy nie (patrz strona następna)



NOTATKA: W trakcie wzbudzania AC i DC (procedury powyżej) silnik wydawaje charakterystyczny wysoki dźwięk.

Jeśli procedura autotuningu dobiegła końca i została prawidłowo przeprowadzona, falownik wyświetli komunikat informujący o pomyślnie przeprowadzonej procedurze autotuningu (patrz obok), a stałe elektryczne silnika pomierzone w trakcie autotuningu nadpisuje w parametrach H030-H034. Wciśnięcie któregośkolwiek z przycisków powoduje wykasowanie komunikatu na wyświetlaczu.



Autotuning prawidłowy



Autotuning nieprawidłowy

- **Błąd podczas autotuningu** – Wywołanie stanu awaryjnego falownika podczas wykonywania procedury autotuningu powoduje przerwanie tej procedury. Na wyświetlaczu pojawi się kod błędu lub komunikat informujący o niepomyślnie przeprowadzonej procedurze autotuningu. Po usunięciu przyczyny powstania stanu awaryjnego i wykasowaniu blokady, przeprowadź autotuning ponownie.
- **Przerwanie zasilania lub zatrzymanie silnika podczas autotuningu** – Jeśli operacja autotuningu zostanie wstrzymana przez przerwanie zasilania lub cofnięcie rozkazu biegu silnika stałe elektryczne silnika mogły jeszcze nie zostać zapamiętane. W takim przypadku wprowadź nastawy fabryczne w falowniku (patrz [“Powrót do nastaw fabrycznych” na stronie 6-16](#)) i ponownie spróbuj przeprowadzić procedurę autotuningu.
- **Wolna nastawa charakterystyki U/f** – Jeśli w nastawie wzorca charakterystyki U/f (A044) jest wybrana wolna nastawa U/f (kod 02) to procedura autotuningu nie zostanie prawidłowo przeprowadzona.

Procedura autotuningu “on-line”

Stale elektryczne pomierzone przy każdorazowym rozruchu silnika w trakcie autotuning “on-line” są stale nadpisywane w parametrach H030-H034

Przygotowanie do procedury autotuningu “on-line” – Przygotowując procedurę autotuningu “on-line” zastosuj się do poniższych zaleceń.

1. W pierwszej kolejności koniecznie wykonaj procedurę autotuningu opisaną wyżej. Aby autotuning “on-line” był prawidłowo przeprowadzany, konieczna jest znajomość początkowych stałych elektrycznych silnika uzyskanych w trakcie “zwykłego” autotuningu.
2. Autotuning “on-line” jest dostępny tylko dla podstawowych nastaw falownika (nastawy dla 1-szego silnika).
3. Procedura autotuningu “on-line” rozpoczyna się od momentu wycofania rozkazu biegu silnika, trwa podczas zwalniania aż do całkowitego zatrzymania się silnika i jest kontynuowana przez około 5 sekund po zatrzymaniu silnika. Podanie kolejnego rozkazu biegu w trakcie trwania tych 5-ciu sekund przerywa procedurę autotuningu “on-line”. Ponowne wykonanie procedury autotuningu “on-line” rozpoczyna się przy kolejnym zatrzymaniu silnika.
4. Jeśli aktywowana jest funkcja hamowania dynamicznego DC to procedura autotuningu “on-line” rozpoczyna się od momentu zatrzymania silnika za pomocą prądu stałego DC.
5. Pamiętaj, że jeśli funkcja kontroli postępu lub funkcja servo-on jest wpisana pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych procedura autotuningu “on-line” nie będzie dostępna.

Jeśli zastosowałeś się do powyższych punktów to wykonaj procedurę autotuningu “on-line” opisaną poniżej.

1. Ustaw H002=02 (wybór stałych silnika na stałe silnika z autotuningu “on-line”)
2. Ustaw H001=00 autotuning wyłączony (nastawa ręczna stałych silnika)
3. Załącz rozkaz ruchu na falownik.
4. Po rozruchu silnika, odczekaj czas, w którym silnik nagrzej się do swojej nominalnej temperatury pracy. Pamiętaj, że celem zastosowania autotuningu “on-line” jest jak najlepsze dopasowanie falownika do pracy z silnikiem uwzględniające typowe warunki pracy napędu.
5. Zatrzymaj silnik (wycofaj rozkaz biegu), co spowoduje uaktywnienie procedury autotuningu “on-line”. Odczekaj co najmniej 5 sekund zanim podasz falownikowi jakąkolwiek komendę.

Powyższa procedura będzie wykonywana automatycznie przy każdym rozruchu i zatrzymaniu silnika, a pomiar stałych silnika wykonanych w trakcie kolejnych autotuningów “on-line” będzie nadpisywany i wykorzystywany przy wybranej metodzie sterowania wektorowego.



NOTATKA: Nie jest konieczne każdorazowe odczekiwanie czasu 5-ciu sekund od momentu zatrzymania do podania kolejnej komendy do rozruchu silnika. Jeśli czas pomiędzy zatrzymaniem a podaniem kolejnego rozkazu rozruchu będzie krótszy niż 5 sekund, to falownik będzie korzystał ze stałych silnika zapamiętanych przy wykonanej przedostatniej procedurze autotuningu “on-line”.

Ręczna nastawa stałych silnika

Korzystając z metody sterowania wektorowego falownik na podstawie prądu silnika, napięcia wyjściowego i stałych elektrycznych silnika, szacuje wielkość momentu napędowego i prędkości silnika. Dzięki takiej metodzie sterowania możliwe jest uzyskanie wysokiego momentu rozruchowego i kontroli prędkości obrotowej przy bardzo niskiej częstotliwości.

- **Sterowanie wektorowe** – zwiększa możliwości pracy silnika z obciążeniem dostosowując moment napędowy do zmieniających się warunków obciążenia silnika. Zakres działania od 0.5Hz do częstotliwości maksymalnej. Wybór metody sterowania wektorowego dokonuje się poprzez nastawę A044=03 (dla 1-szego silnika) lub A244=03 (dla 2-go silnika).
- **Sterowanie wektorowe przy 0Hz** – zwiększa możliwości pracy silnika z obciążeniem dostosowując moment napędowy do zmieniających się warunków obciążenia silnika dla bardzo niskich obrotów silnika. Zakres działania od 0Hz do 2,5Hz. Wybór metody sterowania wektorowego przy 0 Hz dokonuje się poprzez nastawę A044=04 (dla 1-szego silnika) lub A244=04 (dla 2-go silnika).
- **Sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym** – Spośród trzech wymienionych metod sterowania wektorowego ta metoda jest najbardziej dokładna i działa w całym zakresie częstotliwości

Dla prawidłowego działania każdej z wymienionych powyżej metod sterowania wektorowego należy właściwie dobrać stałe elektryczne napędzanego silnika. W pierwszej kolejności zalecamy korzystanie z procedury autotuningu dla właściwego pomiaru tych stałych. Jeśli poprzez autotuning nie osiągamy satysfakcjonujących rezultatów sterowania wektorowego, to należy ręcznie wprowadzić stałe elektryczne silnika stosując się do zaleceń przedstawionych w poniższej tabeli.



UWAGA: Jeśli moc falownika jest dwa lub więcej razy większa od mocy przyłączonego silnika, to uzyskanie pełnych możliwości sterowania wektorowego może być niemożliwe do osiągnięcia..

Stan pracy	Symptomy	Nastawa	Parametr
Bieg silnika	Prędkość zadana jest wyższa niż prędkość rzeczywista silnika (odchyłka ujemna prędkości)	Podnieś nastawę stałej silnika R2, aż do uzyskania maksymalnie 1,2 wartości R2 pomierzonej w trakcie autotuningu	H021 / H221
	Prędkość zadana jest mniejsza niż prędkość rzeczywista silnika (odchyłka dodatnia prędkości)	Wolno obniż nastawę R2 do wartości 0,8 wartości R2 pomierzonej w trakcie autotuningu	H021 / H221
Praca odzyskowa (praca silnika gdy moment napędowy maleje)	Niewystarczający moment napędowy przy niskiej częstotliwości	Wolno podnieś nastawę stałej silnika R1, aż do uzyskania maksymalnie 1,2 wartości R1 pomierzonej w trakcie autotuningu	H020 / H220
		Wolno podnieś nastawę stałej silnika Io, aż do uzyskania maksymalnie 1,2 wartości Io pomierzonej w trakcie autotuningu	H023 / H223
Podczas przyspieszania	Wstrząsy podczas rozruchu silnika	Wolno podnieś nastawę stałej silnika J, aż do uzyskania maksymalnie 1,2 wartości początkowej tej nastawy	H024 / H224
Podczas zwalniania	Niestabilne obroty silnika	Obniż czas odpowiedzi	H05, H205
		Obniż nastawę stałej silnika J (od wartości początkowej)	H024, H224
Podczas ograniczania momentu napędowego (funkcja ograniczania momentu)	Niewystarczający moment napędowy podczas ograniczania momentu przy niskiej prędkości	Ustaw ograniczenia przeciążenia poniżej poziomów ograniczeń momentu napędowego	B021, B041 do B044
Przy biegu na niskiej częstotliwości	Niestabilne obroty silnika	Podnieś nastawę stałej silnika J (od wartości początkowej)	H024, H244

Kiedy falownik zasila silnik o jeden lub więcej stopieni mniejszy, to parametry definiujące poziom ograniczenia momentu napędowego (B041 do B044) powinny zostać obliczone według podanej niżej formuły. Wpisanie ograniczenia momentu na poziomie odpowiadającym silnikowi o wyższej mocy może spowodować uszkodzenie silnika dołączonego do falownik.

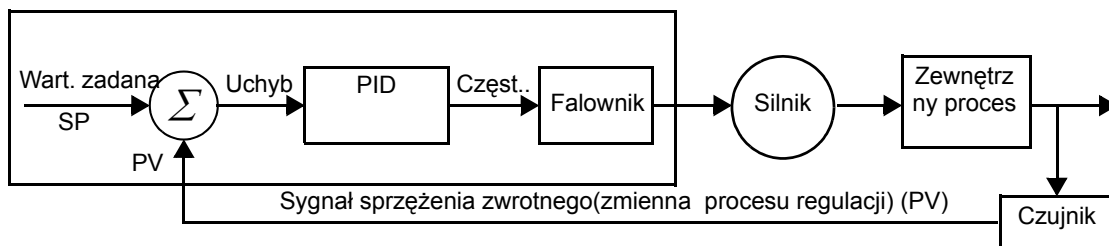
Dla przykładu, kiedy falownik ma moc znamionową 0.75kW a silnik tylko 0.4kW i chcemy ustawić ograniczenie momentu znamionowego silnika na poziomie 200% to zgodnie z formułą przedstawiona poniżej w falowniku trzeba wpisać ograniczenie momentu na poziomie 106% :

$$\text{Ograniczenie momentu} = \frac{\text{Maks. ogranicz.} \times \text{Moc silnika}}{\text{Moc falownika}} = \frac{200\% \times 0.4\text{kW}}{0.75\text{kW}} = 106\%$$

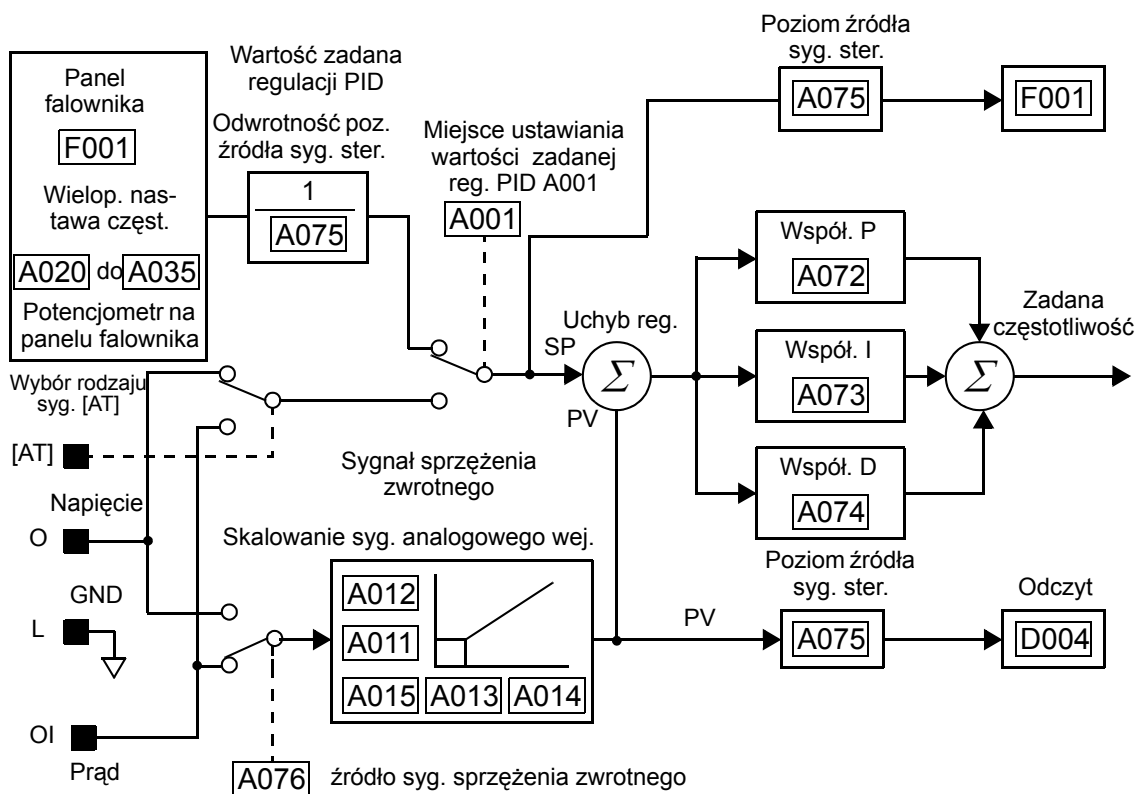
Regulator PID

Przy standardowym wykorzystaniu falownika, miejsce skąd ma być zadawana częstotliwość wyjściowa, jest wybierane za pomocą parametru A001. Może to być cyfrowy panel falownika (F001) lub analogowe zaciski wejściowe (napięcie lub prąd). Aby uaktywnić pracę regulatora PID należy parametr A071 ustawić na wartość 01. Po takim ustawieniu w miejscu gdzie zadawana była częstotliwość wyjściowa (panel, zaciski analogowe wejściowe) ustawiana jest teraz wartość zadana do regulacji PID ze sprzężeniem zwrotnym (przeliczona wartość częstotliwości). Można również korzystając z trybu pracy regulatora PID (A071=01) chwilowo zablokować jego pracę przechodząc na sterowanie ustawione według parametrów A001 i A002. W takim przypadku należy wpisać kod 23 [PID] pod jedno z programowalnych wejść cyfrowych i podać potencjał zacisku P24 na to wejście.

Regulacja PID z przeliczoną wartością częstotliwości ma wiele korzyści. Pozwala falownikowi na dopasowanie prędkości silnika (częstotliwości) do zmieniających się warunków regulowanego procesu, optymalizując jednocześnie ilość energii zużywanej w trakcie tego procesu. Poniżej przedstawiono schemat kontroli przez falownik zewnętrznego procesu. Do kontroli tego procesu, falownik potrzebuje informacji o bieżącej wartości zmiennej regulowanej, wpływającej na przebieg procesu. Dlatego w przypadku regulacji PID konieczne jest doprowadzenie do jednego z analogowych zacisków wejściowych sygnału prądowego [OI] o wartości 4-20mA lub napięciowego [O] o wartości 0-10V, wprost proporcjonalnego do zmiennej regulowanej w całym procesie wielkości (ciśnienie, temperatura itp.).



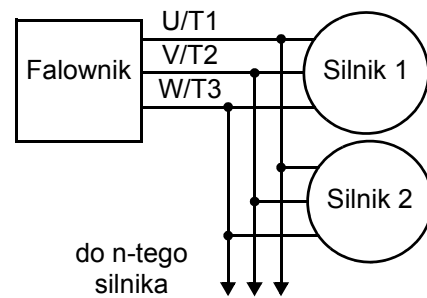
Kiedy regulator PID jest uaktywniony, wyjściowa częstotliwość falownika zmienia się w taki sposób, aby jak najbardziej zmniejszyć uchyb regulacji, czyli różnicę pomiędzy sygnałem zadany a sygnałem sprzężenia zwrotnego (oddającego rzeczywistą wielkość regulowanej zmiennej). Przy wykorzystaniu regulacji PID nie zadajemy konkretnej wartości częstotliwości lecz ustawiamy poziom wielkości, którą regulujemy, a regulator sam oblicza i dobiera częstotliwość wyjściową tak, aby jak najbardziej zbliżyć się do tego poziomu. Ustawiony poziom wielkości regulowanej nazywa się wartością zadaną regulacji PID. Przy zastosowaniu regulacji PID w przypadku napędzania pompy, wartością zadaną regulacji PID może być np. ciśnienie lub przepływ cieczy, w przypadku napędzania wentylatora np. temperatura itp. Parametr A075 - współczynnik skalowania syg. sprzężenia zwrotnego- wykorzystywany jest do dopasowania poziomów sygnału zadanego i sygnału sprzężenia zwrotnego. Schemat blokowy umieszczony poniżej oddaje bardziej szczegółowo charakter pracy regulatora PID.



Podłączenie pod falownik kilku silników

Jednoczesna praca z kilkoma silnikami

W niektórych aplikacjach istnieje konieczność podłączanie dwóch lub większej ilości silników (równolegle) pod wyjście jednego falownika. Dla przykładu, sytuacja taka jest często spotykana w przypadku napędzania dwóch niezależnych przenośników, w przypadku gdy wymagana jest bardzo zbliżona prędkość pracy tych przenośników. Użycie w takim przypadku np. dwóch takich samych silników może okazać się tańszym rozwiązaniem niż mechaniczne sprzęganie jednego silnika do napędzania dwóch przenośników.



Przy zasilaniu dwóch lub większej ilości silników przez jeden falownik należy stosować się do poniższych punktów:

- Pracuj tylko na charakterystyce U/f, nie wykorzystuj sterowania wektorowego - SLV.
- Suma prądów przy maksymalnym obciążeniu każdego z silników musi być mniejsza bądź równa od znamionowego prądu użytego falownika
- Każdy z napędzanych przez falownik silników musi być osobno zabezpieczony termicznie. Zabezpieczenie termiczne należy umieścić jak najbliżej silnika.

Silniki zasilane z jednego falownika muszą być podłączone równolegle. Nie odłączaj/załączaj kolejnego silnika do pracy z falownikiem, gdy inne silniki pracują (czynności łączeniowe silników powinny się odbywać w stanie beznapięciowym wyjścia falownika - patrz funkcja programowalnych zacisków wejściowych - [FRS])



NOTATKA: Prędkości silników pracujących jednocześnie tylko teoretycznie są takie same. Nawet w dwóch identycznych silnikach drobne różnice w ich prędkościach biorą się z niejednakowego ich obciążenia (różne współ. poślizgu). Z tego powodu nie można dokonywać żadnych mechanicznych sprzężeń silników, gdyż drobne różnice ich prędkości mogą spowodować uszkodzenie układu.

Podłączenie falownika do kilku różnych silników

Niektóre maszyny mogą być wyposażone przez producenta w trzy różne typy silników. W przypadku pracy falownika na przemian z każdą z takich maszyn, konieczne staje się wykorzystanie funkcji drugich i trzecich nastaw parametrów. Dla przykładu falownik napędza naprzemiennie silnik produkcji europejskiej i silnik sprowadzony z USA. W takim przypadku zarówno parametry zasilania jak i typy silników będą różne. Funkcja drugich i trzecich nastaw umożliwi pracę obu tych silników na jednym falowniku.

Falownik może napędzać tylko jeden silnik, ale w zależności od tego, która część procesu jest wykonywana, silnik może potrzebować dwóch lub trzech różnych nastaw niektórych parametrów. Na przykład, w jednej części procesu silnik ma bardzo małe obciążenie i może pracować na dużych obrotach. W innej części silnik jest mocno obciążony i musi pracować na niskich obrotach. W tej sytuacji można dopasować czasy przyspieszania i zwalniania oraz moment początkowy dla zoptymalizowania przebiegu całego procesu.

Dla funkcji drugich i trzecich nastaw parametrów falownik przechowuje w swojej pamięci trzy zestawy nastaw, które mogą być wybierane dzięki programowalnemu zaciskowi wejściowemu z przypisaną funkcją [SET] (drugie nastawy) lub [SET3] (trzecie nastawy). Podanie potencjału zacisku P24 na zacisk wejściowy z przypisaną funkcją [SET] lub [SET3] powoduje to, że falownik korzysta z nastaw parametrów o kodzie poprzedzonym cyferką 2(x2xx) lub 3(x3xx). Wykorzystując panel falownika i przechodząc kolejno między parametrami celem ich edycji, parametry dla drugiego lub trzeciego silnika pojawiają się zaraz po parametrach podstawowych dla pierwszego silnika. W poniższej tabeli wymieniono wszystkie parametry, które mogą być zmienione dzięki funkcji [SET] i [SET3]

Nazwa funkcji	Parametr		
	1-szy silnik	2-gi silnik	3-ci silnik
Czas przyspieszania	F002	F202	F302
Czas zwalniania	F003	F203	F303
Częstotliwość bazowa	A003	A203	A303
Częstotliwość maksymalna	A004	A204	A304
Wielopoziomowa nastawa częstotliwości	A020	A220	A320
Wybór metody podbijania momentu	A041	A241	—
Ręczne podbijanie momentu	A042	A242	A342
Częstotliwość, przy której jest podbijany moment	A043	A243	A343
Nastawa wzorca charakterystyki U/f	A044	A244	A344
Poziom automatycznego podbicia momentu	A046	A246	—
Poziom kompensacji poślizgu	A047	A247	—
Górna granica regulacji częstotliwości	A061	A261	—
Dolna granica regulacji częstotliwości	A062	A262	—
2-gi czas przyspieszania	A092	A292	A392
2-gi czas zwalniania	A093	A293	A393
Wybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania	A094	A294	—
Częstotliwość dla funkcji dwustanowego przyspieszania	A095	A295	—
Częstotliwość dla funkcji dwustanowego zwalniania	A096	A296	—
Poziom zabezpieczenia termicznego	B012	B212	B312
Wybór charakterystyki zabezpieczenia termicznego	B013	B213	B313
Wybór stałych silnika	H002	H202	—
Moc silnika	H003	H203	—
Ilość biegunów silnika	H004	H204	—
Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (podstawowa/ autotuning)	H005	H205	—
Stała stabilizacji silnika	H006	H206	H306
Stała silnika R1 (podstawowa/autotuning)	H020/H030	H220/H230	—
Stała silnika R2 (podstawowa/autotuning)	H021/H031	H221/H231	—
Stała silnika L (podstawowa/autotuning)	H022/H032	H222/H232	—
Stała silnika Io (podstawowa/autotuning)	H023/H033	H223/H233	—
Stała silnika J (podstawowa/autotuning)	H024/H034	H224/H234	—
Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego	H050	H250	—
Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego	H051	H251	—
Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego	H052	H252	—
Ograniczenie dla sterowania SLV przy 0Hz	H060	H260	—



Akcesoria

A decorative graphic consisting of a black parallelogram with a white number '5' inside. This parallelogram is centered within a larger, light gray parallelogram that has a white diagonal line running from the top-left to the bottom-right.

5

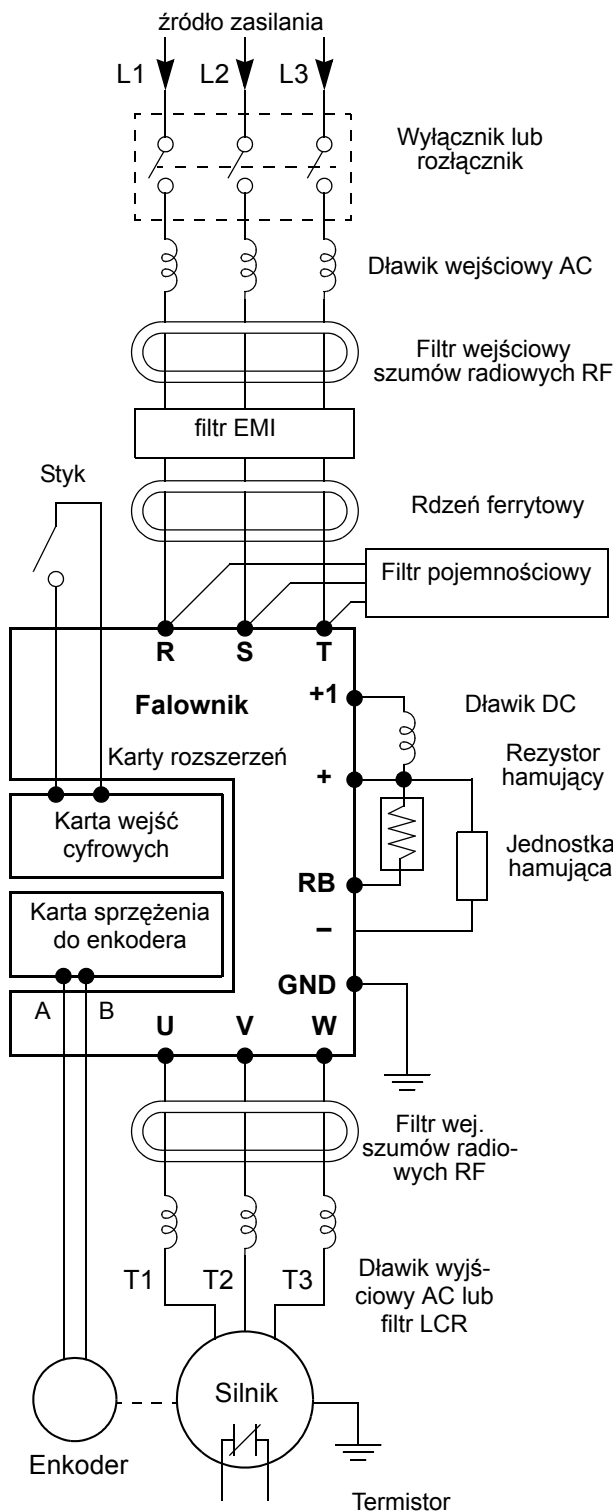
W tym rozdziale....

strona

— Wprowadzenie	2
— Opis komponentów	3
— Hamowanie prądnicowe	13

Wprowadzenie

W przypadku najprostszych systemów, do napędzania silnika wystarczy wykorzystać falownik i dodatkowo zabezpieczyć go bezpiecznikami od strony sieci. Jednak to wyposażenie może okazać się niewystarczające w bardziej rozwiniętych i wymagających aplikacjach. W takich przypadkach konieczne jest zainstalowanie dodatkowego wyposażenia. Wyposażenie to, w zależności od rodzaju, może służyć do zmniejszania zakłóceń generowanych przez falownik (filtry, dławiki) lub zwiększać szybkość wyhamowywania napędu (jednostka hamująca, rezystor hamujący). Na rysunku poniżej pokazano falownik wyposażony w opcjonalne akcesoria, a w tabeli obok wyjaśniono jaką funkcję pełnią one w układzie..



Nazwa elementu	Funkcja
Wyłącznik	Zabezpieczenie nadprądowe, przeciwzwarcie (wyłącznik, bezpieczniki). UWAGA: zabezpieczenie należy dobrać zgodnie z obowiązującymi normami i zapewnieniem selektywności zabezpieczeń w układzie
Dławik wejściowy	Stosowany do zmniejszenia harmonicznych na wejściu, gdy współczynnik nieźrównoważenia napięcia wejściowego przekroczy 3% (i gdy moc zasilania jest większa bądź równa 500kVA). Przyczynia się do zmniejszenia wahań napięcia linii zasilającej a także poprawia współczynnik mocy.
Filtr szumów radiowych RF	Ten element tłumi zakłócenia generowane przez falownik, które mogą negatywnie wpływać na pracę urządzeń elektrycznych znajdujących się w pobliżu. Tłumi również zakłócenia fal radiowych jakie emituje falownik. Filtr taki może być również stosowany na wyjściu falownika.
Filtr przeciwzakłóceń EMI (dla aplikacji CE patrz dodatek D)	Element ten redukuje szumy generowane przez falownik w kierunku sieci zasilającej. Filtr EMI stosuje się po stronie zasilania falownika (od strony wejścia)
Filtr pojemnościowy (szumów radiowych)	Filtr pojemnościowy redukuje szumy radiowe powstające na wejściu falownika. Zastosowanie tego filtra nie przyczynia się do wypełnienia dyrektyw CE.
Dławik DC	Tłumi harmoniczne generowane przez falownik. Wygładza napięcie w obwodzie pośrednim falownika.
Rezystor hamujący	Celem stosowania funkcji hamowanie prądnicowego jest zwiększenie możliwości wyhamowania przez falownik obciążonego silnika (zawiększenie momentu hamującego)
Jednostka hamująca	
Filtr szumów radiowych RF	Ten element tłumi zakłócenia generowane przez falownik, które mogą negatywnie wpływać na pracę urządzeń elektrycznych znajdujących się w pobliżu. Tłumi również zakłócenia fal radiowych jakie emituje falownik. Filtr taki może być również stosowany na wejściu falownika.
Dławik wyjściowy AC	Wygładza kształt fali napięcia zasilającego silnik, redukując drgania silnika (pulsację momentu obrotowego) jakie mogą pojawiać się w napędach falownikowych. Również eliminuje harmoniczne w przewodach zasilających silnik (zalecany przy przewodach dłuższych niż 10m)
Filtr LCR	Filtr wygładzający sygnał wyjściowy napięcia

Opis komponentów

Dławik wejściowy AC

Stosowany do zmniejszenia harmonicznych na wejściu, gdy współczynnik niezrównoważenia napięcia wejściowego przekroczy 3% (i gdy moc zasilania jest większa bądź równa 500kVA). Przyczynia się do zmniejszenia wahań napięcia linii zasilającej a także poprawia współczynnik mocy.

Poniżej wymienione zostały czynniki zewnętrzne mogące wpłynąć na pojawienie się od strony zasilania dużych pików prądowych, mogących przyczynić się do uszkodzenia falownik

- Kiedy współczynnik niezrównoważenia napięcia zasilania jest większy niż 3%
- Kiedy moc źródła zasilania jest co najmniej 10 razy większa niż moc falownika (moc źródła zasilania 500kVA lub więcej)
- W przypadku nagłych zmian mocy źródła zasilającego

Przykłady aplikacji gdzie konieczne należy zastosować dławik AC:

1. Kilkanaście falowników jest połączonych równolegle do tego samego źródła
2. Softstart i falownik są połączone równolegle do tego samego źródła
3. Od strony zasilania zainstalowana została regulowana bateria kondensatorów dla poprawy współczynnika mocy

Dławik wejściowy AC musi być również stosowany gdy chcemy zwiększyć niezawodność pracy układu. Stosujemy go również w sytuacji gdy mamy do czynienia z częstymi wyładowaniami atmosferycznymi w bezpośrednim otoczeniu falownika (w takiej sytuacji stosować należy również odgromniki)

Przykład obliczeniowy:

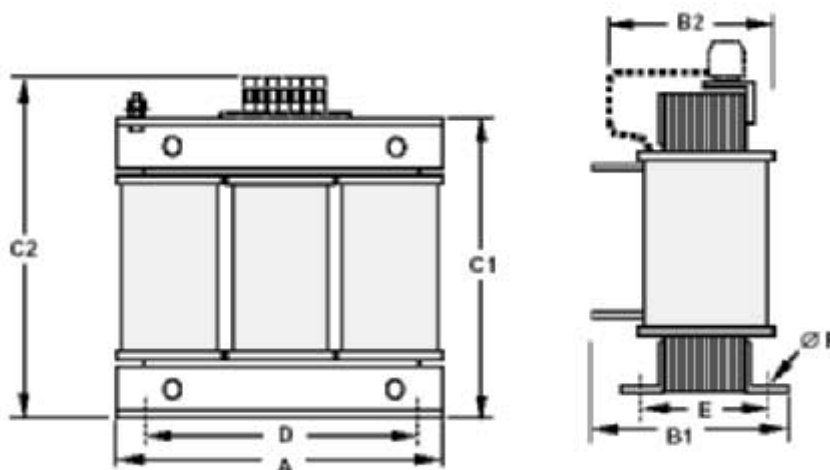
$V_{RS} = 205V$, $V_{ST} = 203V$, $V_{TR} = 197V$,

gdzie V_{RS} jest napięciem między fazami R-S, V_{ST} jest napięciem między fazami S-T, V_{TR} jest napięciem między fazami T-R

$$\text{Współcz. niezrówn. napięcia} = \frac{\text{Maksym. wart. nap. linii} - \text{Średnia wart. nap. linii}}{\text{Średnia wart. nap. linii}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - (V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3}{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1.5\%$$

Patrz również dokumentacja dławika wejściowego AC przy instalowaniu jednostki.



Wymiary

Na pię cie	Typ dławika	Wymiary								Waga (kg)			
		A	B1	B2	C1	C2	D	E	F				
Klasy 200V	AX-RAI02800100-DE	120	-	80	-	120	80	62	5.5	2.35			
	AX-RAI00880200-DE												
	AX-RAI00350335-DE	180				85		190	140	55	6	5.5	
	AX-RAI00180670-DE												
	AX-RAI00091000-DE							205					
	AX-RAI00071550-DE							205	85				
	AX-RAI00042300-DE	240		130		-	210	-	200	75		16.0	
Klasy 400V	AX-RAI07700050-DE	120	-	70	-	120	80	52	5.5	1.78			
	AX-RAI03500100-DE			80				62		2.35			
	AX-RAI01300170-DE									2.5			
	AX-RAI00740335-DE	180				85		190	140	55	6	5.5	
	AX-RAI00360500-DE											205	
	AX-RAI00290780-DE							105	85	11.7			
	AX-RAI00191150-DE	240				110		275	200	75			16.0

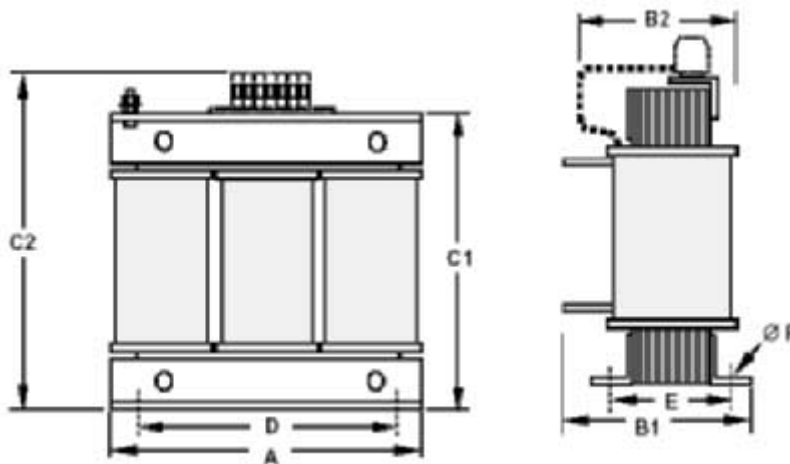
Specyfikacja

Na pię cie	Maksymalna moc silnika (kW)	Typ dławika	Zn. prąd dławika (A)	Indukcyjność (mH)
3-fazowe klasy 200V	0.4 do 1.5	AX-RAI02800100-DE	10.0	2.8
	2.2 do 3.7	AX-RAI00880200-DE	20.0	0.88
	5.5 do 7.5	AX-RAI00350335-DE	33.5	0.35
	11.0 do 15.0	AX-RAI00180670-DE	67.0	0.18
	18.5 do 22.0	AX-RAI00091000-DE	100.0	0.09
	30.0 do 37.0	AX-RAI00071550-DE	155.0	0.07
	45.0 do 55.0	AX-RAI00042300-DE	230.0	0.04
3-fazowe klasy 400V	0.4 do 1.5	AX-RAI07700050-DE	5.0	7.7
	2.2 do 3.7	AX-RAI03500100-DE	10.0	3.5
	5.5 do 7.5	AX-RAI01300170-DE	17.0	1.3
	11.0 do 15.0	AX-RAI00740335-DE	33.5	0.74
	18.5 do 22.0	AX-RAI00360500-DE	50.0	0.36
	30.0 do 37.0	AX-RAI00290780-DE	78.0	0.29
	45.0 do 55.0	AX-RAI00191150-DE	115.0	0.19

Dławik wyjściowy AC lub filtr LCR

Zasilanie silników przez falownik powoduje większe drgania niż ma to miejsce w przypadku zasilania z sieci. Ten element zainstalowany między falownikiem i silnikiem zmniejsza pulsację momentu obrotowego. Element ten zmniejsza również zjawisko fali odbitej, kiedy przewody między falownikiem a silnikiem są dłuższe niż 10m. Patrz również dokumentacja dławika wyjściowego AC przy instalowaniu jednostki.

Wymiary



Typ dławika	Wymiary						Waga (kg)
	A	B2	C2	D	E	F	
AX-REO11500026-DE	120	70	120	80	52	5.5	1.78
AX-REO07600042-DE	120	70	120	80	52	5.5	1.78
AX-REO04100075-DE	120	80	120	80	62	5.5	2.35
AX-REO03000105-DE	120	80	120	80	62	5.5	2.35
AX-REO01830160-DE	180	85	190	140	55	6	5.5
AX-REO01150220-DE	180	85	190	140	55	6	5.5
AX-REO00950320-DE	180	85	205	140	55	6	6.5
AX-REO00630430-DE	180	95	205	140	65	6	9.1
AX-REO00490640-DE	180	95	205	140	65	6	9.1
AX-REO16300038-DE	120	70	120	80	52	5.5	1.78
AX-REO11800053-DE	120	80	120	80	52	5.5	2.35
AX-REO07300080-DE	120	80	120	80	62	5.5	2.35
AX-REO04600110-DE	180	85	190	140	55	6	5.5
AX-REO03600160-DE	180	85	205	140	55	6	6.5
AX-REO02500220-DE	180	95	205	140	55	6	9.1
AX-REO02000320-DE	180	105	205	140	85	6	11.7

Specyfikacja

Na pię cie	Maksymalna moc silnika (kW)	Typ dławika	Zn. prąd dławika (A)	Indukcyjność (mH)
Klasy 200V	0.4	AX-REO11500026-DE	2.6	11.50
	0.75	AX-REO07600042-DE	4.2	7.60
	1.5	AX-REO04100075-DE	7.5	4.10
	2.2	AX-REO03000105-DE	10.5	3.00
	3.7	AX-REO01830160-DE	16.0	1.83
	5.5	AX-REO01150220-DE	22.0	1.15
	7.5	AX-REO00950320-DE	32.0	0.95
	11	AX-REO00630430-DE	43.0	0.63
	15	AX-REO00490640-DE	64.0	0.49
Klasy 400V	0.4 do 1.5	AX-REO16300038-DE	3.8	16.30
	2.2	AX-REO11800053-DE	5.3	11.80
	4.0	AX-REO07300080-DE	8.0	7.30
	5.5	AX-REO04600110-DE	11.0	4.60
	7.5	AX-REO03600160-DE	16.0	3.60
	11	AX-REO02500220-DE	22.0	2.50
	15.0	AX-REO02000320-DE	32	2.00

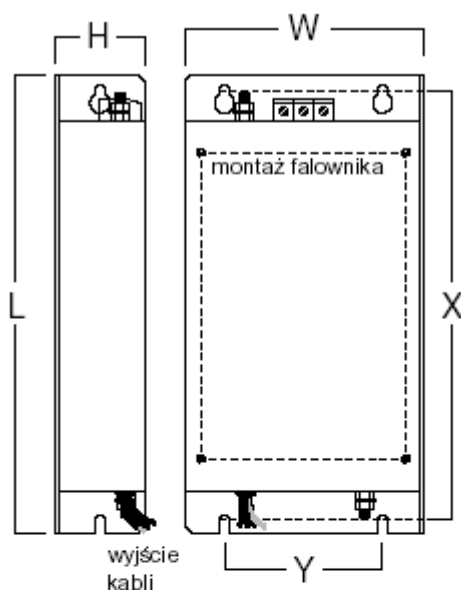
Filtr przeciw- zakłóceńowy EMI

Element ten redukuje szumy generowane przez falownik w kierunku sieci zasilającej. Filtr EMI stosuje się po stronie zasilania falownika (od strony wejścia). Patrz [“Instalacja zgodna z wymogami CE - EMC”](#) na stronie D-2.

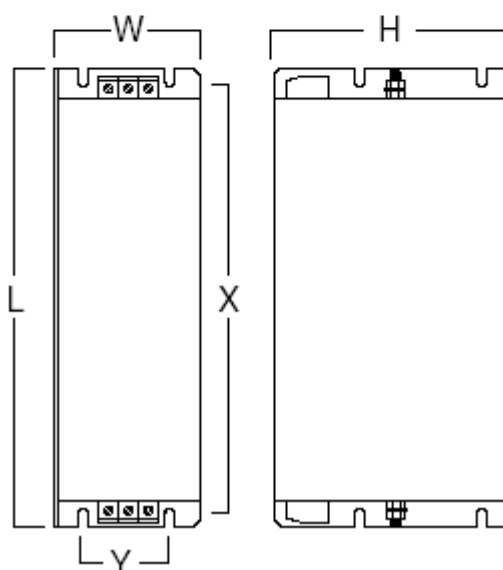


OSTRZEŻENIE: Filtr EMI ma duży prąd upłyńnościowy z kabli siłowych do obudowy. Dlatego przymocuj obudowę filtra do potencjału ziemi przed jego zasilaniem. Uchroni to personel przed możliwością porażenia.

Montaż pod falownikiem



Montaż obok falownika

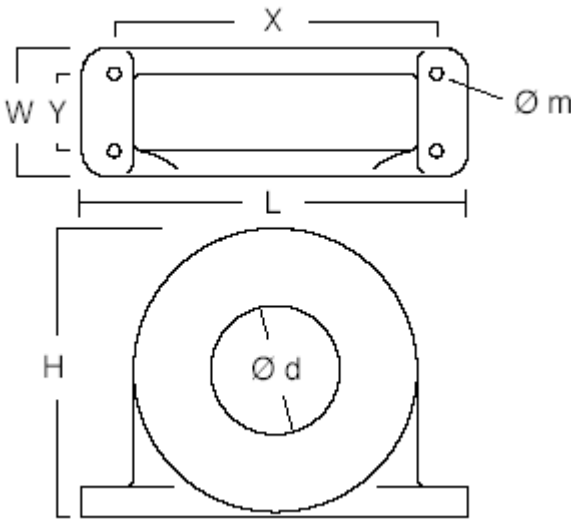


Wymiary

Na pię cie	Typ falownika	Typ filtra	Wymiary						Rodzaj wykonania filtra	Waga (kg)							
			L	W	H	X	Y	M									
Klasy 200V	RX-A2004	AX-FIR2018-RE	305	125	45	290	110	M5	do montażu pod falowni- kiem	2.0							
	RX-A2007																
	RX-A2015																
	RX-A2022																
	RX-A2037																
	RX-A2055	AX-FIR2053-RE	312	212	56	296	110	M6		2.5							
	RX-A2075																
	RX-A2110																
	RX-A2150	AX-FIR2110-RE	455	110	240	414	80	-	do montażu obok falowni- ka	8.0							
	RX-A2185																
	RX-A2220																
	RX-A2300									AX-FIR2145-RE	455	110	240	414	80	-	8.6
	RX-A2370									AX-FIR2250-RE							13.0
	RX-A2450		13.2														
	RX-A2550	AX-FIR2320-RE															
Klasy 400V	RX-A4004	AX-FIR3010-RE	305	125	45	290	110	M5		do montażu pod falowni- kiem	1.9						
	RX-A4007																
	RX-A4015																
	RX-A4022																
	RX-A4040																
	RX-A4055	AX-FIR3030-RE	312	212	50	296	189	M6	2.2								
	RX-A4075																
	RX-A4110																
	RX-A4150	AX-FIR3053-RE	451	252	60	435	229	M6	4.5								
	RX-A4185																
	RX-A4220																
	RX-A4300	AX-FIR3064-RE	598	310	70	578	265	M8	7.0								
	RX-A4370	AX-FIR3100-RE	455	110	240	414	80	-	do montażu obok falowni- ka	8.0							
	RX-A4450	AX-FIR3130-RE								8.6							
	RX-A4550									386	260	135	240	235	-	13.0	
	RX-A4750	AX-FIR3250-RE															
	RX-A4900		13.2														
	RX-A411K	AX-FIR3320-RE															
	RX-A413K																

Rdzeń ferrytowy

Stosuje się je do tłumienia zakłóceń elektromagnetycznych przenoszonych drogą radiową. Stosuje się je zarówno na wejściu jak i na wyjściu falownika.

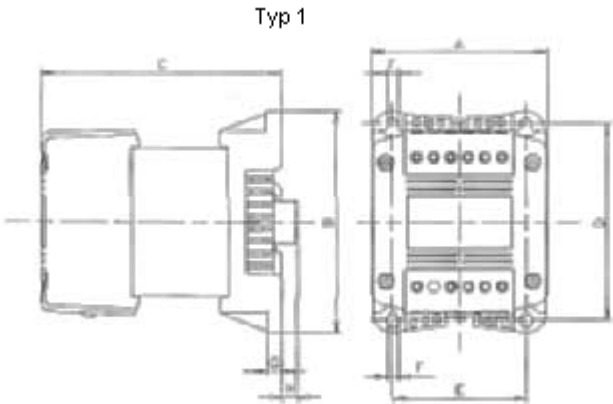


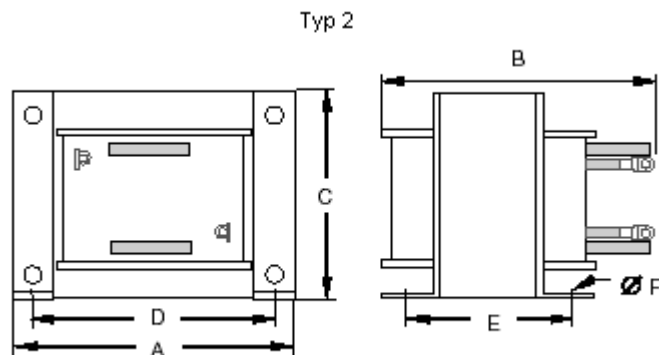
Wymiary

Typ	Średnica d (mm)	Maks. silnik (kW)	Wymiary (mm)						Waga (kg)
			L	W	H	X	Y	m	
AX-FER2012-RE	21	<2.2	85	22	46	70	-	5	0.1
AX-FER2515-RE	25	<15	105	25	62	90	-	5	0.2
AX-FER5045-RE	50	<45	150	50	110	125	30	5	0.7
AX-FER6055-RE	60	<55	200	65	170	180	45	6	1.7

**Dławik tłumiący
DC**

Dławik ten tłumি harmoniczne generowane przez falownik. Element ten jest stosowany do wygładzania napięcia w obwodzie pośrednim falownika. Dławik DC nie chroni diod prostowniczych w module wejściowym falownika





Wymiary

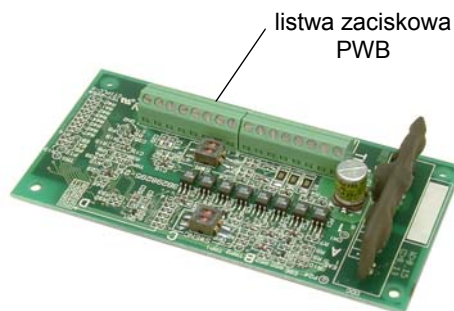
Na pię cie	Typ dławika AX-RC	Typ wykon ania	Wymiary (mm)								Waga (kg)
			A	B	C	D	E	F	G	H	
Klasy 200V	10700032-DE	1	84	113	96	101	66	5	7.5	2	1.22
	06750061-DE				105						1.60
	03510093-DE										
	02510138-DE				116						1.95
	01600223-DE	2	108	135	124	120	82	6.5	9.5	9.5	3.20
	01110309-DE		120	152	136	135	94	7		-	5.20
	00840437-DE				146						6.00
	00590614-DE		150	177	160	160	115		2		11.4
	00440859-DE				182.6						14.3
	00301275-DE		195	161	162.5	185	88	10	-	-	17.0
	00231662-DE			196			123				25.5
	00192015-DE			240	200		109	12			34.0
	00162500-DE			198			119				38.0
	00133057-DE			228			149				42.0
Klasy 400V	43000020-DE	1	84	113	96	101	66	5	7.5	2	1.22
	27000030-DE				105						1.60
	14000047-DE										
	10100069-DE				116						1.95
	06400116-DE	2	108	135	133	120	82	6.5	9.5	9.5	3.20
	04410167-DE		120	152	136	135	94	7		-	5.20
	03350219-DE				146						6.00
	02330307-DE		150	177	160	160	115		2		11.4
	01750430-DE				182.6						14.3
	01200644-DE		195	161	162.5	185	88	10	-	-	17.0
	00920797-DE			196			123				25.5
	00741042-DE			240	200		109	12			34.0
	00611236-DE			198			119				38.0
	00501529-DE			228			149				42.0

Na pię cie	Typ falownika	Maksymalna moc silnika (kW)	Typ dławika	Zn. prąd dławika (A)	Indukcyjność (mH)
Klasy 200V	RX-A2004	0.4	AX-RC10700032-DE	3.2	10.70
	RX-A2007	0.75	AX-RC06750061-DE	6.1	6.75
	RX-A2015	1.5	AX-RC03510093-DE	9.3	3.51
	RX-A2022	2.2	AX-RC02510138-DE	13.8	2.51
	RX-A2037	3.7	AX-RC01600223-DE	22.3	1.60
	RX-A2055	5.5	AX-RC01110309-DE	30.9	1.11
	RX-A2075	7.5	AX-RC00840437-DE	43.7	0.84
	RX-A2110	11.0	AX-RC00590614-DE	61.4	0.59
	RX-A2150	15.0	AX-RC00440859-DE	85.9	0.44
	RX-A2185 / RX-A2220	18.5 do 22	AX-RC00301275-DE	127.5	0.30
	RX-A2300	30	AX-RC00231662-DE	166.2	0.23
	RX-A2370	37	AX-RC00192015-DE	201.5	0.19
	RX-A2450	45	AX-RC00162500-DE	250.0	0.16
	RX-A2550	55	AX-RC00133057-DE	305.7	0.13
Klasy 400V	RX-A4004	0.4	AX-RC43000020-DE	2.0	43.00
	RX-A4007	0.75	AX-RC27000030-DE	3.0	27.00
	RX-A4015	1.5	AX-RC14000047-DE	4.7	14.00
	RX-A4022	2.2	AX-RC10100069-DE	6.9	10.10
	RX-A4040	3.7	AX-RC06400116-DE	11.6	6.40
	RX-A4055	5.5	AX-RC04410167-DE	16.7	4.41
	RX-A4075	7.5	AX-RC03350219-DE	21.9	3.35
	RX-A4110	11.0	AX-RC02330307-DE	30.7	2.33
	RX-A4150	15.0	AX-RC01750430-DE	43.0	1.75
	RX-A4185 / RX-A4220	18.5 do 22	AX-RC01200644-DE	64.4	1.20
	RX-A4300	30	AX-RC00920797-DE	79.7	0.92
	RX-A4370	37	AX-RC00741042-DE	104.2	0.74
	RX-A4450	45	AX-RC00611236-DE	123.6	0.61
	RX-A4550	55	AX-RC00501529-DE	152.9	0.50

Karty rozszerzeń

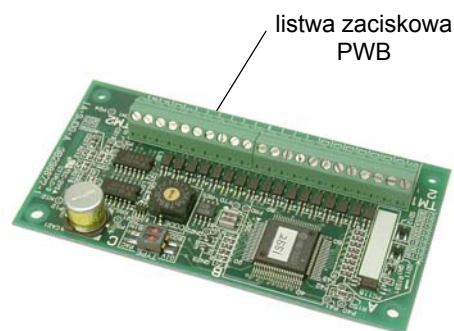
Płytkę rozszerzenia 3G3AX-PG01 instaluje się w zagłębieniu pod pokrywą falownika. W zagłębieniu tym jest miejsce na maksymalnie dwie karty rozszerzeń. Karta enkodera posiada wejście przeznaczone na podłączenie dwukanałowego enkodera inkrementalnego. Sprzężenie zwrotne osiągnięte dzięki enkoderowi pozwala na dokładne określenie pozycji wałka silnika. Jest to przydatne szczególnie przy pracy na niskiej częstotliwości dla dokładnego odwzorowania prędkości silnika lub dla odwzorowania zadanego momentu napędowego. Karta może również generować liniowe charakterystyki przyspieszania i zwalniania.

Okablowanie związane z wykorzystaniem karty jest podłączane do listwy zaciskowej PWB jak widać na zdjęciu obok. Niektóre sygnały związane z wykorzystaniem karty do enkodera są podłączane bezpośrednio pod listwę sterowniczą wejść/wyjść falownika jak to zostało opisane w rozdziale 4. Więcej informacji patrz instrukcja obsługi karty 3G3AX-PG01.



Karta rozszerzenia 3G3AX-PG01

Płytkę rozszerzenia wejść cyfrowych 3G3AX-DI01 instaluje się w zagłębieniu pod pokrywą falownika. Karta ta służy do cyfrowego zadawania częstotliwości za pomocą 16 wejść stanowiących 16-bitowy zadajnik. Okablowanie związane z wykorzystaniem karty jest podłączane do listwy zaciskowej PWB jak widać na zdjęciu obok.



Karta rozszerzenia 3G3AX-DI01

Karta rozszerzenia komunikacji sieciowej DeviceNet (nie pokazana) jest instalowana w zagłębieniu pod pokrywą falownika. Karta ta daje możliwość bezpośredniego podłączenia falownika do komunikacji po sieci DeviceNet. Konfiguracja karty jest ustawiana za pomocą parametrów w falowniku P044 do P049. Przy wykorzystaniu karty, żadna inna karta nie będzie aktywna. Więcej informacji patrz instrukcja obsługi karty sieciowej DeviceNet.

Hamowanie prądnicowe

Wprowadzenie

Celem stosowania funkcji hamowanie prądnicowe jest zwiększenie możliwości wyhamowania przez falownik obciążonego silnika. Zastosowania hamowania prądnicowego z zewnętrznym opornikiem, staje się koniecznością, kiedy układ posiada jedną bądź wszystkie z przytoczonych cech:

- Duża inercja obciążenia, porównywalna z możliwościami silnika.
- Układ wymaga szybkich i częstych zmian prędkości obrotowej silnika.
- Istniejący układ nie jest w stanie wyhamować silnika w wymaganym czasie.

Kiedy falownik obniża częstotliwość wyjściową i wyhamowuje napęd, silnik chwilowo staje się generatorem. Zjawisko takie występuje, kiedy częstotliwość obracającego się wału silnika jest większa od częstotliwości wyjściowej falownika. W tej sytuacji napięcie w obwodzie pośrednim DC falownika wzrasta, aż do momentu wystąpienia błędu nadnapięciowego i zablokowania się falownika. W wielu aplikacjach wystąpienie błędu nadnapięciowego w opisanej sytuacji powinno informować obsługę o przekroczeniu granicy możliwości zatrzymywania obciążonego wału silnika. Seria RX posiada wbudowaną jednostkę hamującą do mocy 22kW włącznie (większe falowniki wymagają jednostki hamującej), która podczas hamowania energię zwrotną z silnika kieruje na opcjonalny rezystor hamujący. Zewnętrzna jednostka może być wykorzystana również w sytuacji, gdy jest wymagany większy moment hamowania napędu. Rezystor hamujący służy jako obciążenie na którym nadmiar skumulowanej energii może być wytracony w postaci ciepła.

W skład wyposażenia rezystora hamującego powinien wchodzić bezpiecznik i przekładnik termiczny. Elementy te zabezpieczają rezystor przed spalaniem, w wypadku wystąpienia ekstremalnie niekorzystnych warunków pracy. Również w falowniku istnieje możliwość nastawy siły hamowania zapewniającej bezpieczne użytkowanie rezystora.

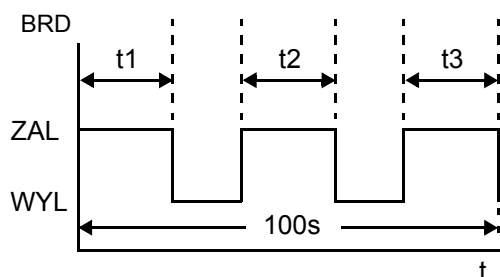
Stopień wykorzystania funkcji BRD (hamowanie prądnicowe)

W falowniku określany jest stopień wykorzystania funkcji BRD. Parametr B090 odpowiada za skuteczność procesu hamowania prądnicowego wyrażaną proporcją całkowitego czasu absorbowania nadmiaru energii przez opornik zewnętrzny z obwodu pośredniego falownika w 100s odcinku czasu. Parametr ten wyrażany jest w %.

Kiedy opornik hamujący wykorzystywany jest w stopniu wyższym niż zadeklarowany w tym parametrze to może dojść do blokady falownika.

Dodatkowe informacje dotyczące funkcji BRD dla falowników RX-A2004 do RX-A2220 i RX-A004 do RX-A4220.

- Jeśli ustawiono 0% funkcja nie działa.
- Kiedy wartość ED przekracza wartość zadaną w B090 to falownik blokuje się (przerzywa proces hamowania prądnicowego)
- Długość przewodu łączącego opornik hamujący z falownikiem nie może przekraczać 5m.
- Przewód łączący rezystor z falownikiem powinien być prowadzony oddzielnie od przewodów sterowniczych



$$ED = \frac{(t1 + t2 + t3 + \dots)}{100 \text{ sekund}} \times 100$$

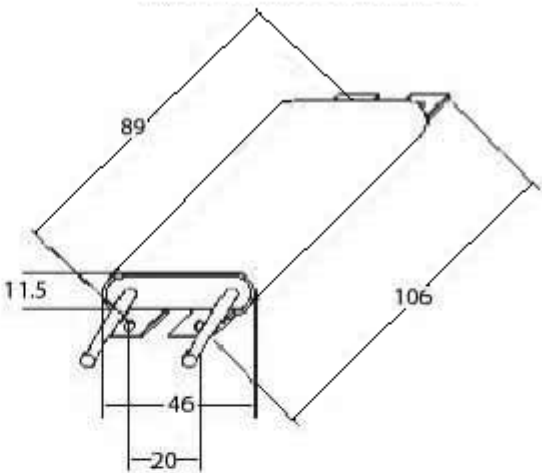


NOTATKA: Falowniki 30kW (40KM) i powyżej nie posiadają wbudowanej jednostki hamującej. Parametry B090, B095 i B096 nie mają więc zastosowania do tych modeli.

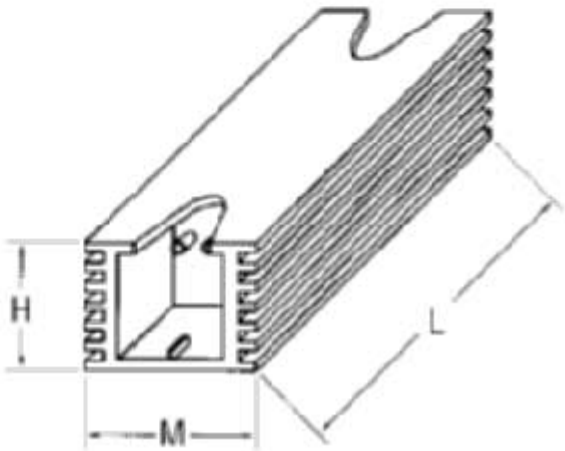
Hamowanie prądnicowe z wykorzystaniem zewnętrznego rezystora

Modele falowników RX klasy 200V i 400V od 0,4 do 22kW posiadają standardowo wbudowaną jednostkę hamującą. Dodatkowy moment hamujący jest możliwy do osiągnięcia przez dołączenie zewnętrznego rezystora hamującego. Wymagany moment hamujący jest zależny od aplikacji. Tabele i rysunki poniżej pomogą ci dobrać odpowiedni do twojej aplikacji rezystor hamujący.

AX-REM00K1200/400-IE



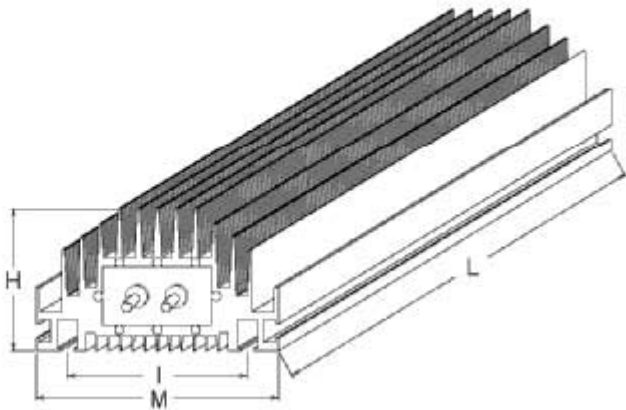
AX-REM00K2/4/6□□□-IE



Typ rezystora	Specyfikacja rezystora		Wymiary					Waga
	Rezystancja (Omh)	Moc (W)	L	H	M	I	T	kg
AX-REM00K2070-IE	70	200	106	27	36	94	-	0.2
AX-REM00K2120-IE	120	200						
AX-REM00K2200-IE	200	200						

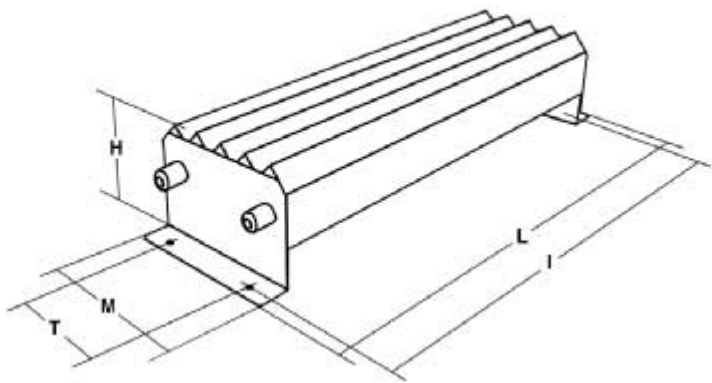
Typ rezystora	Specyfikacja rezystora		Wymiary					Waga
	Rezystancja (Omh)	Moc (W)	L	H	M	I	T	kg
AX-REM00K4075-IE	75	400	200	27	36	189	-	0.425
AX-REM00K4035-IE	35	400						
AX-REM00K4030-IE	30	400						
AX-REM00K5120-IE	120	500	260	27	36	249	-	0.58
AX-REM00K6100-IE	100	600	320	27	36	309	-	0.73
AX-REM00K6035-IE	35	600						

AX-REM00K9□□□-IE



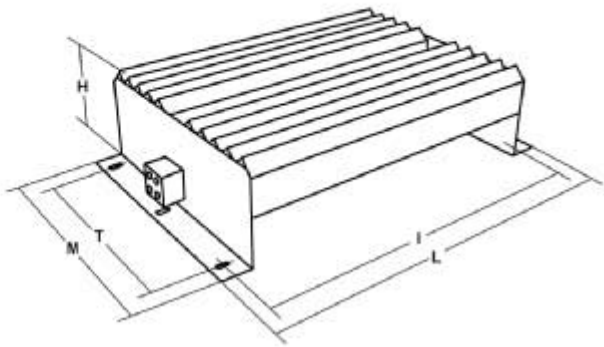
Typ rezystora	Specyfikacja rezystora		Wymiary					Waga
	Rezystancja (Omh)	Moc (W)	L	H	M	I	T	kg
AX-REM00K9070-IE	70	900	200	62	100	74	-	1.41
AX-REM00K9020-IE	20	900						
AX-REM00K9017-IE	17	900						

AX-REM01K9□□□-IE



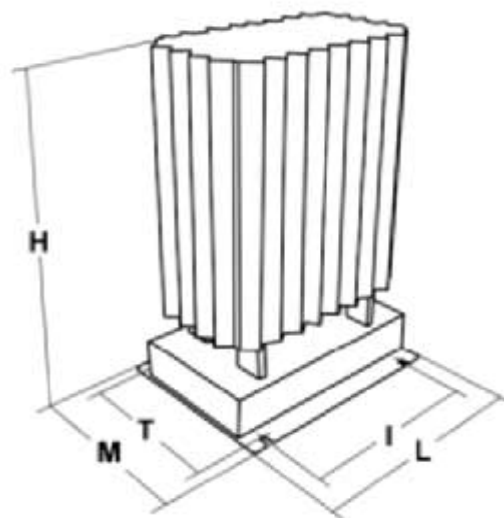
Typ rezystora	Specyfikacja rezystora		Wymiary					Waga kg
	Rezystancja (Omh)	Moc (W)	L	H	M	I	T	
AX-REM01K9070-IE	70	1900	200	62	100	74	-	1.41
AX-REM01K9017-IE	17	1900						

AX-REM02/03K□□□□-IE



Typ rezystora	Specyfikacja rezystora		Wymiary					Waga kg
	Rezystancja (Omh)	Moc (W)	L	H	M	I	T	
AX-REM02K1070-IE	70	2100	310	100	240	295	210	7
AX-REM02K1017-IE	20	2100						
AX-REM03K5035-IE	17	3500	365	100	240	350	210	8
AX-REM03K5010-IE	10	3500						

AX-REM19/38K□□□□-IE



Typ rezystora	Specyfikacja rezystora		Wymiary					Waga
	Rezystancja (Om)	Moc (W)	L	H	M	I	T	kg
AX-REM19K0030-IE	30	19000	140	350	180	100	160	6
AX-REM19K0020-IE	20	19000						
AX-REM19K0008-IE	8	19000						
AX-REM19K0006-IE	6	19000						
AX-REM38K0012-IE	12	38000	240	350	180	200	160	11

Do falownika posiadającego wbudowaną jednostkę hamującą można dołączyć jeden lub więcej rezystorów hamujących dla zwiększenia momentu hamującego. Ilość rezystorów i ich połączenie (równoległe lub szeregowe) zależy od wymaganego momentu hamującego. Tabela poniżej wyszczególnia przykładowe rezystory hamujące do falowników posiadających wbudowaną jednostkę hamującą i przykładowe jednostki hamujące i rezystory do falowników nie posiadających jednostki hamującej. Rezystancja wypadkowa w przypadku jednostki hamującej gdzie potrzebne jest dołączenie kilku rezystorów (2x lub 3x), jest liczona dla połączenia równoległego tych rezystorów.

- Rezystancja całkowita – wyszczególniona wartość rezystancji dołączonego rezystora lub w przypadku zastosowania kilku rezystorów ich wypadkowa rezystancja
- Moc całkowita – moc czynna rozpraszana na rezystorze lub układzie rezystorów
- Maksymalny cykl hamowania – maksymalna procentowa wartość wyrażona proporcją całkowitego czasu absorbowania nadmiaru energii przez rezystor/układ rezystorów nie powodującą blokady falownika)

Maksymalny moment hamujący – maksymalny moment hamujący wyrażony w % momentu znamionowego napędowego który może zostać wytworzony dzięki zestawowi jednostka hamująca rezystor/układ rezystorów

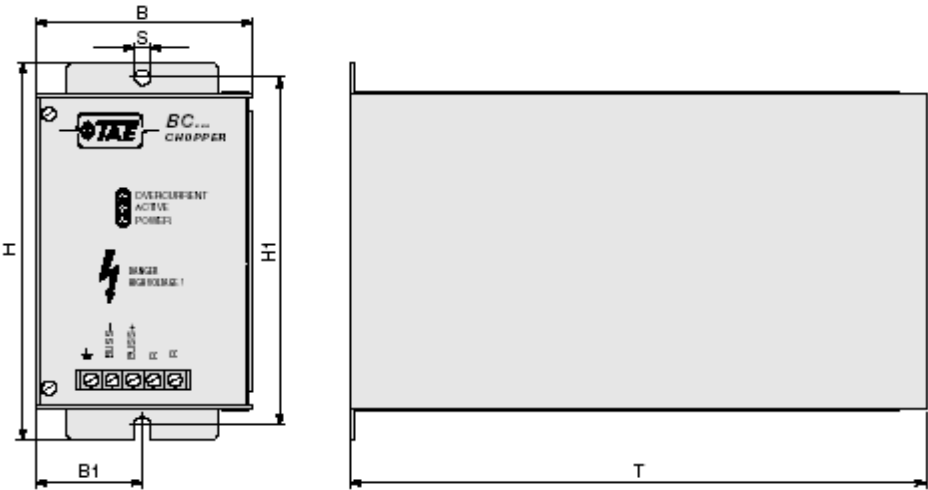
Tabela poniżej przedstawia rezystory i jednostki hamujące przeznaczone do typowych aplikacji. Jeśli twoja aplikacja wymaga wyższego stopnia hamowania (ED>10%) np. w przypadku zastosowań do wind, podnośników itp., przedstawiona specyfikacja nie ma zastosowania

Falownik				Rezystor hamujący						
Maksymaln a moc silnika (kW)		RX-AXx	Jednostka hamująca AX-BCRx	Minim rezysta ncja (Ohm)	Rezystor podłączany do falownika (ED%=3, maks. 10s)		Mome nt hamuj ący (%)	Rezystor podłączony do falownika (maks. 10s) lub do jednostki hamującej (maks. 5s) , ED=10%		Mome nt hamuj ący (%)
		3-fazowy			Typ AX-	Rezystancj a (Ohm)		Typ AX-	Rezystancj a (Ohm)	
Klasy 200V	0.55	2004	wbudowana	50	REM00K1200-IE	200	180	REM00K1200-IE	200	180
	1.1	2007					100	REM00K2070-IE	70	200
	1.5	2015		35	REM00K2070-IE	70	140	REM00K4075-IE	75	130
	2.2	2022				90	REM00K4035-IE	35	180	
	4.0	2037			REM00K4075-IE	75	50	REM00K6035-IE	35	100
	5.5	2055		16	REM00K4035-IE	35	75	REM00K9017-IE	17	150
	7.5	2075		10			55	REM01K9017-IE	17	110
	11.0	2110			REM00K6035-IE		40	REM02K1017-IE	17	75
	15.0	2150		7.5	REM00K9017-IE	17	55	REM03K5010-IE	10	95
	18.5	2185				10	75	REM19K0008-IE	8	95
	22.0	2220		5	REM00K5010-IE		65			80
	30.0	2300	2035090-TE	4				REM19K0006-IE	6	80
	37.0	2370							6	60
	45.0	2450	2070130-TE	2.8				2xREM19K0006-IE	3	105
	55.0	2550							3	85
Klasy 400V	0.55	4004	wbudowana	100	REM00K1400-IE	400	200	REM00K1400-IE	400	200
	1.1	4007				200				200
	1.5	4015			REM00K1200-IE	200	190	REM00K2200-IE	200	190
	2.2	4022			REM00K2200-IE	200	130	REM00K5120-IE	120	200
	4.0	4037		70	REM00K2120-IE	120	120	REM00K6100-IE	100	140
	5.5	4055			REM00K4075-IE	75	140	REM00K9070-IE	70	150
	7.5	4075				100	REM01K9070-IE	70	110	
	11.0	4110		35	REM00K6100-IE	100	50	REM02K1070-IE	70	75
	15.0	4150			REM00K9070-IE	70	55	REM03K5035-IE	35	110
	18.5	4185			REM03K5035-IE	35	90	REM19K0030-IE	30	100
	22.0	4220		20			75			85
	30.0	4300	4015045-TE	16				REM19K0020-IE	20	95
	37.0	4370	4017068-TE	11				REM38K0012-IE	15	125
	45.0	4450								100
	55.0	4550	4035090-TE	8.5				2xREM19K0020-IE	10	100
	75.0	4750						23xREM19K0030-IE	10	75
	90.0	4900	4070130-TE	5.5				2xREM38K0012-IE	6	105
	110.0	411K	4090240-TE	3.2				3xREM38K0012-IE	4	125
	132.0	413K								

Hamowanie prądnicowe z wykorzystaniem zewnętrznej jednostki

Modele falowników RX klasy 200V i 400V od 30kW dla zwiększenia momentu hamującego wymagają zainstalowania zewnętrznej jednostki hamującej i rezystora hamującego. Dobór jednostki hamującej zależy od modelu falownika oraz wielkości spodziewanego momentu hamującego. W tabeli poniżej umieszczono modele jednostek hamujących ich wymiary i specyfikacje. Przy doborze jednostki hamującej i rezystora zewnętrznego do falownika zawsze korzystaj z instrukcji obsługi jednostki hamującej.

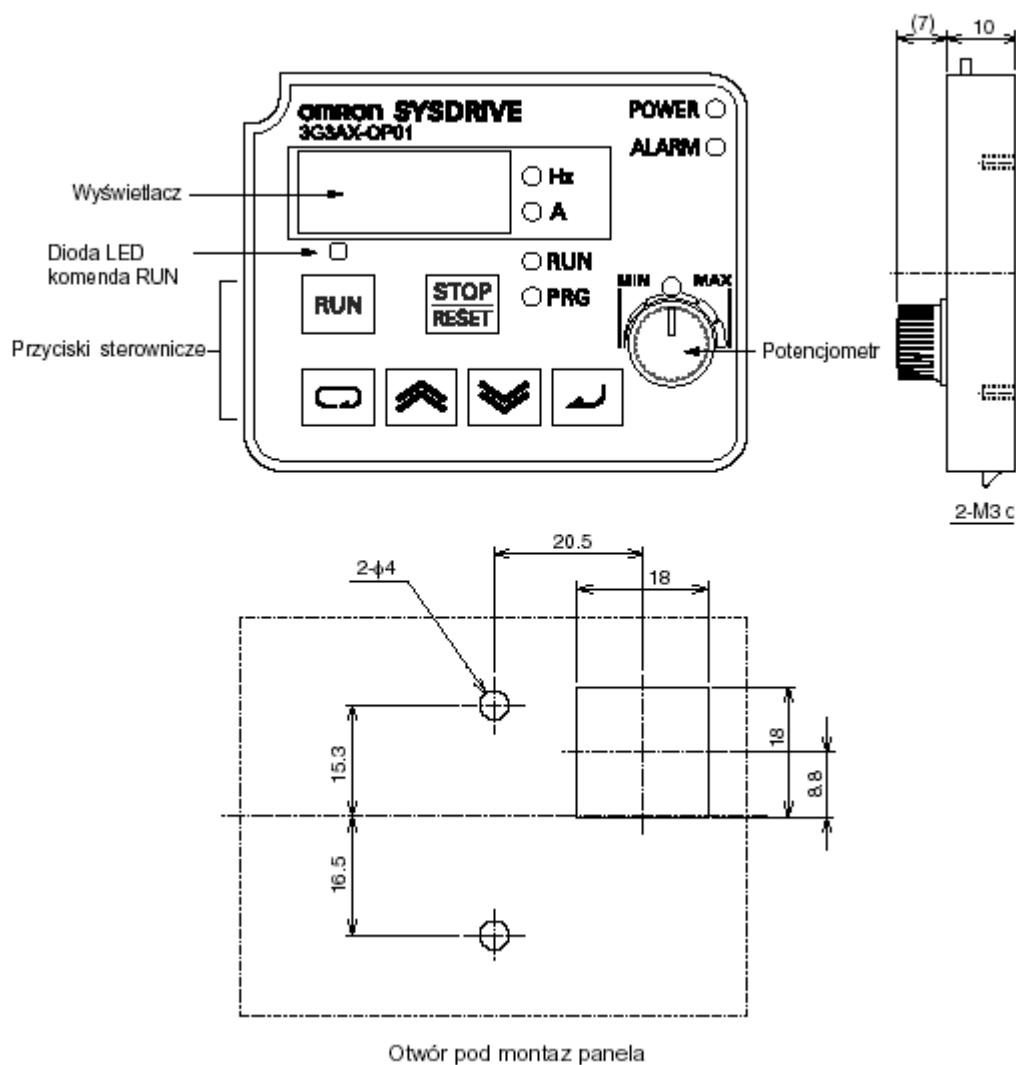
■Wymiary



Typ jednostki hamującej	Wymiary (mm)					
	B	B1	H	H1	T	S
AX-BCR4015045-TE	82.5	40.5	150	138	220	6
AX-BCR4017068-TE						
AX-BCR2035090-TE	130	64.5	205	193	208	6
AX-BCR2070130-TE						
AX-BCR4035090-TE						
AX-BCR4070130-TE						
AX-BCR4090240-TE	131	64.5	298	280	300	9

Napięcie	Typ jednostki hamującej	Specyfikacja					
		Obciążenie stałe		Obciążenie chwilowe (maks. 5s)		Minimalna rezystancja dołączonego opornika (Ohm)	Superszybki bezpiecznik F2 (A)
		Prąd (A)	Moc hamowania (kVA)	Prąd (A)	Moc hamowania (kVA)		
Klasy 200V	AX-BCR2035090-TE	35	13	90	32	4	100
	AX-BCR2070130-TE	70	25	130	47	2.8	125
Klasy 400V	AX-BCR4015045-TE	15	11	45	33	16	50
	AX-BCR4017068-TE	17	13	68	51	11	63
	AX-BCR4035090-TE	35	26	90	67	8.5	100
	AX-BCR4070130-TE	70	52	130	97	5.5	125
	AX-BCR4090240-TE	90	67	240	180	3.2	250

Panel opcyjny 3G3AX-OP01

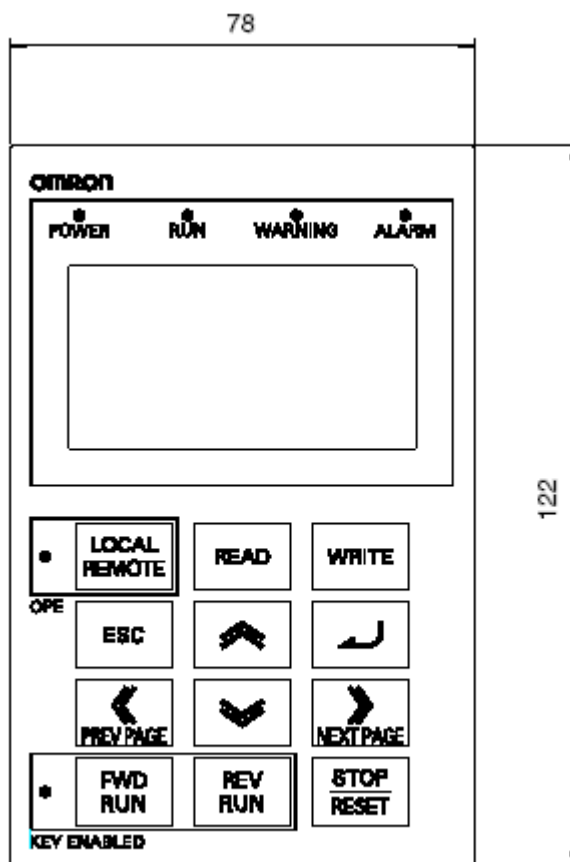


Wymiary zewnętrzne

Wysokość (55mm) x Szerokość (70mm) x Głębokość (10mm)

Panel opcyjny 3G3AX-OP05

Panel sterujący 3G3AX-OP05 wypełnia całość zagłębienia przedniej obudowy w falowniku. Opcyjny panel sterujący 3G3AX-OP05 posiada wbudowaną pamięć i pozwala na kopiowanie nastaw z jednego falownika na kolejne, przy czym kopiowanie to jest możliwe tylko w obrębie jednej serii falowników (np. RX).



Wykrywanie i usuwanie usterek konserwacja i przeglądy

6

W tym rozdziale....

strona

— Wykrywanie i usuwanie usterek.....	2
— Monitorowanie i historia awaryjnych wyłączeń	5
— Powrót do nastaw fabrycznych	16
— Konserwacje i przeglądy	17
— Gwarancja.....	28

Wykrywanie i usuwanie usterek

Ostrzeżenia



Prosimy o przeczytanie i zastosowanie się do niżej przedstawionych ostrzeżeń.

OSTRZEŻENIE: Można dokonywać czynności konserwujących i kontrolnych po upływie czasu nie krótszym niż 10 minut od chwili odłączenia zasilania od falownika. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia falownika.



OSTRZEŻENIE: Upewnij się, że tylko wykwalifikowany personel będzie dokonywał czynności konserwujących, kontrolnych lub wymiany części (przed przystąpieniem do pracy należy usunąć metaliczne przedmioty osobistego użytku tj. zegarki, bransolety itp. (Używaj wyłącznie narzędzi z izolacją ochronną). W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia falownika oraz porażenia obsługi



OSTRZEŻENIE: Nigdy nie ciągnij za przewody. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo pożaru, powstania przerw w obwodach, uszkodzenie falownika i/lub porażenia obsługi.

Ogólne uwagi bezpieczeństwa

- Falownik należy utrzymywać w bezwzględnej czystości i zapobiegać przedostawaniu się do wnętrza obudowy kurzu i innych ciał obcych.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie przymocowanie przewodów i poprawność ich podłączenia.
- Przewody i przyłącza powinny być przymocowane pewnie
- Falownik należy chronić przed wilgocią oraz przed substancjami oleistymi. Nie wolno dopuścić do przedostawania się do wnętrza falownika kawałków przewodów, drutów, odprysków spawalniczych lub opadających pyłów i kurzów


Rodzaje przeglądów

Rozdział ten zawiera instrukcje sprawdzające i listę przeglądów dokonywanych w falowniku

- Przeglądy codzienne
- Przeglądy okresowe (w przybliżeniu raz na rok)
- Pomiary rezystancji izolacji

Wykrywanie i usuwanie usterek

W tabeli poniżej umieszczone są typowe usterki w falowniku i sposoby ich usuwania.

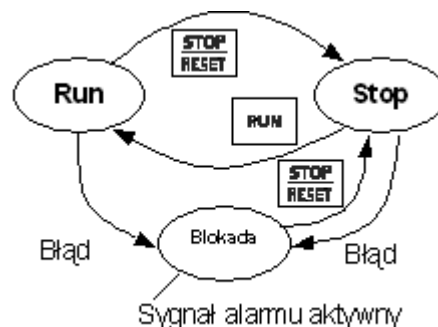
Symptom		Prawdopodobna przyczyna	Środki zaradcze
Silnik nie pracuje	Nie ma napięcia na wyjściach U, V, W falownika	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź czy wybrane jest poprawnie źródło zadawania częstotliwości wyjściowej falownika (parametr A001)? Sprawdź czy wybrane jest poprawnie źródło zadawania ruchu (parametr A001)? 	<ul style="list-style-type: none"> Ustaw odpowiednią wartość parametru A001. Ustaw odpowiednią wartość parametru A002
		<ul style="list-style-type: none"> Czy źródło zasilania falownika jest podłączone do zacisków R, S i T (L1, L2 i L3)? Jeśli tak to czy pali się kontrolka POWER? 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź zaciski R, S, T (L1, L2, L3) oraz U, V, W (T1, T2, T3) Włącz zasilanie falownika lub sprawdź bezpieczniki
		<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź czy wyświetlany jest komunikat błędu E--? 	<ul style="list-style-type: none"> Naciśnij przycisk  i sprawdź przyczynę błędu. Następnie naciśnij przycisk RESET.
		<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź czy poprawnie oprogramowałeś zaciski wejściowe? Czy wydany został rozkaz ruchu (RUN)? Czy zacisk FW (lub RV) jest połączony z P24? 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź funkcje zacisków wejściowych określonych funkcjami C001 - C008 Wydaj rozkaz ruchu (RUN) Połącz zacisk FW (lub RV) z zaciskiem P24 (dotyczy to przypadku, gdy rozkaz ruchu wydawany jest z listwy zaciskowej)
		<ul style="list-style-type: none"> Czy za pomocą funkcji F001 ustawiłeś odpowiednią częstotliwość wyjściową? Czy zaciski zadawania częstotliwości H, O i L podłączone są do potencjometru? 	<ul style="list-style-type: none"> Ustaw częstotliwość wyjściową Gdy wybrane jest zadawanie częstotliwości z potencjometru to połącz go odpowiednio z zaciskami H, O i L i ustaw częstotliwość wyjściową.
		<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź czy nie jest włączony rozkaz RS/FRS 	<ul style="list-style-type: none"> zwolnij rozkaz RESET lub FRS.
	Jest napięcie na wyjściu U, V, W falownika	<ul style="list-style-type: none"> Czy obciążenie silnika nie jest zbyt duże? 	<ul style="list-style-type: none"> Zmniejsz obciążenie silnika Przetestuj silnik na zasilaniu bezpośrednio z sieci
Silnik wiruje w przeciwnym kierunku.		<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź poprawność połączenia zacisków wyjściowych U/T1, V/T2 i W/T3 Czy kolejność połączeń przewodów fazowych do silnika jest zgodna z oczekiwanym kierunkiem obrotów silnika? 	<ul style="list-style-type: none"> Połącz wyjścia U, V, W falownika z odpowiadającymi im zaciskami U, V, W silnika FWD=U-V-W i REV=U-W-V
		<ul style="list-style-type: none"> Czy zaciski sterujące kierunkiem obrotów połączone są prawidłowo? Czy parametr F004 ustawiony jest prawidłowo? 	<ul style="list-style-type: none"> Zacisk FW powoduje bieg w przód a zacisk RV powoduje bieg w tył Ustaw parametr F004 kierunek obrotów silnika.
Prędkość obrotowa silnika nie zwiększa się do oczekiwanej wartości.		<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź czy jest sygnał na zaciskach [O] lub [OI] 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź okablowanie Sprawdź potencjometr
		<ul style="list-style-type: none"> Czy moment obciążenia nie jest zbyt duży? 	<ul style="list-style-type: none"> Zmniejsz moment obciążenia Jeśli moment obciążenia będzie zbyt wysoki to zadziała zabezpieczenie falownika i prędkość obrotowa będzie niższa niż wartość ustawiona
		<ul style="list-style-type: none"> Czy nie jest wprowadzone ograniczenie częstotliwości wyjściowej? 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdź nastawę częstotliwości maksymalnej w parametrze A004 Sprawdź nastawę górnej granicy regulacji częstotliwości w parametrze A061 Jeśli korzystasz z sygnałów analogowych wejściowych sprawdź parametry: A101-A104 lub A111-A114 lub A011-A014

Symptom		Prawdopodobna przyczyna	Środki zaradcze
Niestabilne obroty silnika		<ul style="list-style-type: none"> • Czy nie ma zbyt dużych zmian obciążenia silnika? • Czy nie ma zbyt dużych wahań napięcia zasilania? • Czy przyczyną nie jest "dziwne zachowanie się" zadajnika częstotliwości (np. potencjometru)? 	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększ moc zarówno silnika jak i falownika • Zmniejsz wahania napięcia • Dokonuj "delikatnych" zmian częstotliwości lub użyj funkcji częstotliwości zabronionej do wycięcia z charakterystyki U/f niepożądaną częstotliwość
Prędkość silnika nie jest dopasowana do falownika		<ul style="list-style-type: none"> • Czy poprawnie ustawiona jest częstotliwość maksymalna A004? • Czy w D001 wyświetlana jest oczekiwana wartość częstotliwości 	<ul style="list-style-type: none"> • Dopasuj charakterystykę U/f do wymagań silnika • Sprawdź parametry skalujące sygnał wejściowy analogowy zadający częstotliwość (np. parametry A011 do A014)
Nastawy falownika nie zmieniają się	Nie można ustawić niektórych parametrów	<ul style="list-style-type: none"> • Czy dokonywano zmian parametrów , które nie mogą być edytowane podczas biegu silnika? 	<ul style="list-style-type: none"> • Zatrzymaj silnik (np. przyciskiem STOP) i spróbuj dokonać zmian parametrów
	Nie można zmienić wszystkich nastaw falownika	<ul style="list-style-type: none"> • Czy włączona jest blokada programowa falownika [SFT]? 	<ul style="list-style-type: none"> • Rozewrzyj połączenie między zaciskiem z przypisaną funkcją [SFT] a P24 i sprawdź nastawę parametru B031

Monitorowanie i historia awaryjnych wyłączeń

Stan awaryjny i jego kasowanie

Falownik posiada możliwość wykrywania stanów awaryjnych układu i zapisywania ich w historii błędów. W przypadku wystąpienia stanu awaryjnego układu (np. przekroczenie ustawionego poziomu prądu) następuje blokada programowa falownika, napięcie z jego wyjścia zostaje momentalnie odłączone i silnik zatrzymuje się wolnym wybiegiem. Większość stanów awaryjnych ma miejsce podczas napędzania silnika przez falownik, ale są również stany awaryjne, które są rozpoznawane podczas postoju silnika. Ponowne uruchomienie falownika możliwe jest dopiero po skasowaniu blokady programowej falownika (przycisk STOP/RESET). Dodatkowo możliwe jest wyczyszczenie historii błędów, stosując się do procedury zawartej w rozdziale [“Powrót do nastaw fabrycznych” na stronie 6–16](#) (nastawa B084 na 00 czyści historię błędów, pozostawiając bez zmian ustawione parametry).



Statusy kodu błędu

Status błędu daje informacje w jakim stanie był falownik w momencie pojawienia się błędu. Status ten opisany jest przez jedną cyfrę od 0 do 9, umiejscowioną po prawo od “kropki” rozgraniczającej kod błędu od statusu błędu. Dla przykładu błąd *E07.2* oznacza błąd 7 (po angielsku Error 7), który miał miejsce przy stanie falownika opisanym przez “2” (patrz tabela statusów).

Kod statusu	Status falownika	Kod statusu	Status falownika
---.0	Kasowanie (resetowanie falownika)	---.5	Aktywny sygnał pracy RUN przy 0Hz częstotliwości zadanej
---.1	Zatrzymanie	---.6	Rozruch
---.2	Zwalnianie	---.7	Hamowanie dynamiczne DC
---.3	Stała prędkość	---.8	Ograniczenie przeciążenia
---.4	Przyspieszanie	---.9	Aktywna funkcja servo on lub kontrola postoju

Kody błędów

Kod błędu na wyświetlaczu falownika pojawia się automatycznie po wystąpieniu stanu awaryjnego układu. W poniższej tabeli przedstawiono listę kodów błędów i opisy przyczyn ich powstania

Kod błędu	Nazwa	Przyczyna
<i>E01.-</i>	Zabezpieczenie nadprądowe (stała prędkość)	Występuje w przypadku, gdy prąd wyjściowy przekracza ustalony poziom, to znaczy w przypadku zwarcia na wyjściu falownika, zablokowania silnika lub gwałtownego zwiększenia momentu obciążenia
<i>E02.-</i>	Zabezpieczenie nadprądowe (podczas zwalniania)	Niewłaściwe podłączenie uzwojeń silnika. Uwaga: Falownik RX blokuje się w wyniku zadziałania zabezpieczenia nadprądowego przeważnie przy 200% prądu znamionowego dla modeli do 55kW i przy 180% prądu znamionowego dla modeli 75 do 132kW.
<i>E03.-</i>	Zabezpieczenie nadprądowe (podczas przyspieszania)	
<i>E04.-</i>	Zabezpieczenie nadprądowe (w pozostałych przypadkach)	Siła hamowania dynamicznego (A054) jest ustawiona zbyt wysoko, lub wystąpił błąd przekładnika prądowego, lub w wyniku zakłóceń
<i>E05.-</i>	Zabezpieczenie przeciążeniowe	Występuje w przypadku wykrycia przeciążenia obwodu silnikowego przez wewnętrzny termistor falownika
<i>E06.-</i>	Przeciążenie opornika hamującego	Występuje w przypadku wykrycia przeciążenia opornika hamującego
<i>E07.-</i>	Zabezpieczenie nadnapięciowe	Występuje, gdy napięcie stałe w obwodzie pośrednim przekroczy określony poziom z powodu przejścia zbyt dużej energii odzyskiwanej przy hamowaniu silnika.
<i>E08.-</i>	Błąd EEPROM	Występuje w przypadku zaistnienia problemów z wewnętrzną pamięcią falownika spowodowanych np. wpływem zakłóceń lub zbyt wysoką temperaturą.
<i>E09.-</i>	Zabezpieczenie podnapięciowe	Obniżenie napięcia wejściowego falownika powoduje wadliwe działanie układu sterowania jak również zmniejszenie momentu napędowego i przegrzewanie silnika. Jeżeli napięcie obniży się poniżej ustalonego poziomu to wyjście falownika zostanie odłączone.
<i>E10.-</i>	Błąd przekładników prądowych CT	W sytuacji gdy silne źródło zakłóceń elektromagnetycznych znajdujących się w pobliżu falownika lub na skutek uszkodzenia przekładników prądowych falownik zablokuje się a silnik zostanie puszczone wolnym wybiegiem
<i>E11.-</i>	Błąd CPU	Występuje w przypadku wadliwego działania lub nienormalnego stanu pracy procesora.
<i>E12.-</i>	Wyłącznik zewnętrzny	Umożliwia przekazanie sygnału o nieprawidłowej pracy urządzenia zewnętrznego. Pojawienie się tego sygnału na zacisku wejściowym falownika powoduje jego zablokowanie oraz odłączenie wyjścia

Kod błędu	Nazwa	Przyczyna
E13.-	Błąd USP	Błąd zaniku zasilania, gdy funkcja USP jest wybrana to falownik jest zabezpieczony przed samoczynnym uruchomieniem po przywróceniu zasilania.
E14.-	Sygnalizacja stanu zwarcia doziemnego	Falownik posiada układ wykrywający zwarcie doziemne pomiędzy falownikiem a silnikiem przy włączonym zasilaniu a przed uruchomieniem falownika. Sygnalizacja stanu zwarcia doziemnego przeznaczona jest do zapobiegania uszkodzenia falownika, nie stanowi natomiast zabezpieczenia przed porażeniem obsługi.
E15.-	Zabezpieczenie przed zbyt wysokim napięciem wejściowym	Gdy napięcie zasilające falownik jest wyższe od dopuszczalnego to po 60 sekundach od wykrycia tego stanu wyjście falownika zostanie odłączone.
E16.-	Zabezpieczenie przed czasową przerwą w zasilaniu	Kiedy nastąpi przerwa w zasilaniu przez czas dłuższy niż 15ms falownik się zablokuje a napięcie na jego wyjściu zostanie odcięte. Kiedy czas trwania przerwy w zasilaniu jest dłuższy niż zdefiniowany w parametrze B002, to falownik potraktuje ten przypadek jako brak zasilania i zablokuje się. Jeśli zasilanie zostanie przywrócone, sygnał biegu RUN będzie aktywny i będą spełnione określone warunki to falownik przeprowadzi ponowną próbę rozruchu.
E20.-	Zabezpieczenie obniżenia efektywności pracy wentylatora chłodzącego	Błąd ten pojawi się gdy temperatura wewnątrz falownika rośnie przy jednoczesnym obniżeniu efektywności pracy wentylatora chłodzącego falownik
E21.-	Zabezpieczenie termiczne	Gdy wewnętrzny czujnik temperatury wykryje zbyt wysoką temperaturę modułu mocy to nastąpi odłączenie wyjścia falownika.
E23.-	Błąd komunikacji wewnątrz falownika	Pojawia się kiedy występuje błąd komunikacji pomiędzy jednostką CPU a układem wypracowującym sygnał sterowania bramkami tranzystorów IGBT
E24.-	Brak fazy	Kiedy nastąpi brak jednej fazy napięcia na zasilaniu falownika
E25.-	Błąd obwodu głównego wyjściowego	Wystąpi kiedy układ sterowania bramkami tranzystorów IGBT nie otrzyma potwierdzenia zamknięcia/otwarcia któregośkolwiek z wysterowywanych tranzystorów IGBT wynikłego z uszkodzenia tego tranzystora lub elementu elementu toru głównego w obwodzie tego tranzystora.
E30.-	Błąd IGBT	Jeśli zostanie wykryty nadmierny prąd na którymkolwiek z tranzystorów mocy IGBT to nastąpi odłączenie wyjścia dla ochrony obwodów mocy falownika.
E35.-	Błąd termistora	Jeżeli falownik wykryje między zaciskami [TH] i [CM1], że rezystancja zewnętrznego termistora jest zbyt wysoka to potraktuje to jako stan nienormalny i odłączy wyjście falownika.

Kod błędu	Nazwa	Przyczyna
<i>E36.-</i>	Błąd hamulca	Kiedy falownik wystawi sygnał na odpuszczenie hamulca zewnętrznego i nie zostanie w zdefiniowanym czasie (parametr B124) zwrotnego potwierdzenia czy hamulec jest załączony czy odłączony to nastąpi odłączenie wyjścia falownika i jego blokada.
<i>E37.-</i>	Stop bezpieczeństwa	Błąd ten pojawia się gdy załączana jest funkcja stopu bezpieczeństwa
<i>E38.-</i>	Zabezpieczenie przeciążeniowe przy niskich obrotach silnika	Występuje w przypadku wykrycia na bardzo niskiej częstotliwości (maksymalnie do 0,2Hz) przeciążenia obwodu silnikowego przez wewnętrzny termistor falownika (w zapisie historii błędów wartość częstotliwości dla tego rodzaju błędu może być podana jako wyższa)
<i>E41.-</i>	Błąd komunikacji sieci MODBUS	Wystąpi kiedy przekroczony zostanie dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami podczas komunikacji ModBus (w C076 wybrana powinna być blokada jako reakcja na przerwanie komunikacji)
----	Sygnalizacja stanu podnapięciowego/błędu komunikacji	Kreski na środkowych segmentach sygnalizują brak zasilania lub zbyt niskie napięcie zasilania. Kreski na górnych segmentach mogą oznaczać : 1. Błąd komunikacji pomiędzy panelem a płytą sterowniczą 2. W przypadku wydania rozkazu ruchu w kierunku , który został zablokowany poprzez parametr B035
<i>0000</i>	Automatyczny ponowny rozruch	Falownik dokonuje ponownego rozruchu z powodu stanu podnapięciowego lub nadnapięciowego lub braku fazy lub zbyt dużego obciążenia. Patrz parametr B001 “Sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu” na stronie 3–53.
<i>E6.-</i>	Karta rozszerzenia gniazdo #1 błąd podłączenia	Błąd i blokada falownika jest związana z podłączeniem karty rozszerzenia. Patrz następna część rozdziału
<i>E7.-</i>	Karta rozszerzenia gniazdo#2 błąd podłączenia	

NOTATKA: Jeśli wystąpi błąd EEPROM (E08) to należy sprawdzić poprawność wszystkich nastaw gdyż to może być źródłem błędu.



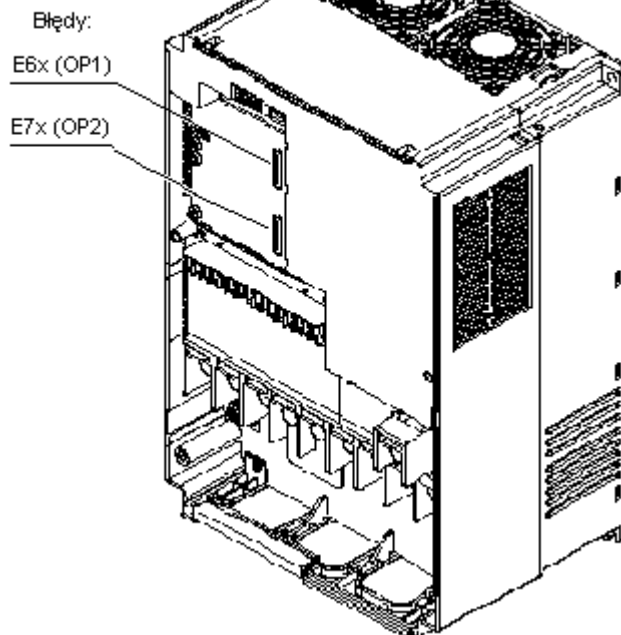
Kody błędów karty rozszerzenia

Wyświetlacz falownika monitoruje parametry, funkcje i kody błędów związane z działaniem opcyjnych kart rozszerzeń.

Kody błędów zaczynające się od E60 są związane z sytuacjami awaryjnymi dotyczącymi karty rozszerzeń umieszczonej w górnym gnieździe falownika OP1 (patrz rysunek obok). Kody błędów zaczynające się od E70 są związane z sytuacjami awaryjnymi dotyczącymi karty rozszerzeń umieszczonej w dolnym gnieździe falownika OP2 (patrz rysunek obok). W przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej falownik blokuje się z błędem opisanym w poniższej tabeli.

Karta wejściowa do enkodera

– Poniższa tabela opisuje stany awaryjne powodowane przez pracę karty enkodera. W przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej falownik blokuje się z błędem opisanym poniżej a silnik zatrzymuje się wolnym wybiegiem.



Błędy związane z pracą karty wejściowej do enkodera		
Kod błędu	Nazwa	Prawdopodobna przyczyna/y
<i>E60.- E70.-</i>	Odłączenie enkodera	Przewód (przewody) od enkodera jest (są) odłączony (odłączone)
		Enkoder jest uszkodzony
		Zastosowany enkoder nie jest właściwy (inny typ niż nadajnik linii, itp.)
<i>E61.- E71.-</i>	Przekroczenie prędkości	Jeśli prędkość silnika wzrośnie do częstotliwości maksymalnej (A004) x poziom prędkości wyzwalający błąd (P026)
<i>E62.- E72.-</i>	Błąd pozycjonowania	Kiedy w trybie pozycjonowania uchyb pozycjonowania (wartość zadana minus rzeczywista) osiągnie 1,000,000 impulsów lub więcej
<i>E63.- E73.-</i>	Przekroczenie zakresu pozycjonowania	Kiedy w trybie pozycjonowania absolutnego rzeczywista pozycja przekroczy wartość określona w parametrze P072 dla biegu w prawo i P073 dla biegu w lewo
<i>E69.- E79.-</i>	Odłączenie karty 3G3AX-PG01	Kiedy karta 3G3AX-PG0 do enkodera jest niewłaściwie zamontowana lub jest uszkodzona

Jeśli karta do enkodera nie pracuje poprawnie sprawdź z poniższą tabelą prawidłowość ustawienia przełączników DIP znajdujących się na karcie..

Przełączniki DIP	Numer przełącznika	Ustawienie
SWENC	1	Jeśli ZAŁ (ON) to w przypadku braku podłączenia kanału A lub B enkodera do karty, falownik pokaże błąd odłączenia enkodera
	2	Jeśli ZAŁ (ON) to w przypadku braku podłączenia kanału Z enkodera do karty, falownik pokaże błąd odłączenia enkodera
SWR	1	Jeśli ZAŁ (ON) to włączony rezystor krańcowy 150Ohm pomiędzy zaciskami [SAP] i [SAN]
	2	Jeśli ZAŁ (ON) to włączony rezystor krańcowy 150Ohm pomiędzy zaciskami [SBP] i [SBP]

Karta wejść cyfrowych – Korzystaj z poniższej tabeli aby zdiagnozować przyczynę stanu awaryjnego związaną z pracą karty wejść cyfrowych. W przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej falownik blokuje się z błędem opisanym poniżej, a silnik zatrzymuje się wolnym wybiegiem

Błędy związane z pracą karty wejść cyfrowych		
Kod błędu: OPE / SRW	Nazwa	Prawdopodobna przyczyna/y
<i>E60.- E70.-</i>	Błąd karty wejść cyfrowych	błąd komunikacji pomiędzy falownikiem a kartą wejść cyfrowych (przekroczony czas przerwy -time-out)

Tryb i parametry pracy falownika są określone za pomocą kombinacji położenia przełączników DIP i przełącznika obrotowego. Jeśli karta wejść cyfrowych nie pracuje poprawnie sprawdź z poniższą tabelą prawidłowość ustawienia przełączników DIP i przełącznika obrotowego znajdujących się na karcie. Znak potwierdzenia w tabeli “o” określa tryb pracy wejść określony przez ich nastawę. Więcej informacji znajdziesz w instrukcji obsługi karty wejść cyfrowych..

Przełączniki DIP		Przełącznik obrotowy	Rozdzielczość nastawy								
			Nastawa częstotliwości, Hz				Czas przysp. / zwalnian., sekundy			Ogranicz. momentu	Nastawa pozycji
1	2	Kod	0.01	0.1	1	Znamionowa	0.01	0.1	1	1%	1 impuls
WYŁ (OFF): BIN (wyjścia binarne) / ZAŁ (ON): BCD (wejścia dziesiętne zakodowane dwójkowo)	WYŁ (OFF): PAC (tryb wejść “batch”)	0	o								
		1		o							
		2			o						
		3				o					
		4								o	
		5	Do nastawy fabrycznej . Nie zmieniać!								
		6									o
		7 do F	Do nastawy fabrycznej . Nie zmieniać!								
	ZAŁ (ON): DIV (tryb wejść “divided”)	0	o				o			o	o
		1						o			
		2							o		
		3		o			o				
		4						o			
		5							o		
		6			o		o				
		7						o			
		8							o		
		9				o	o				
		A						o			
		B							o		
		C do F	Do nastawy fabrycznej . Nie zmieniać!								

Przykład 1:Przełącznik obrotowy rozdzielczości nastawy częstotliwości ustawiony na 1 Hz, częstotliwość wyrażona za pomocą kodu binarnego (BIN), tryb wejść "PAC"

Typ		Kod
1	2	2
OFF: BIN	OFF:PAC	

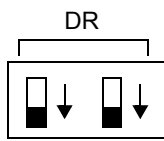
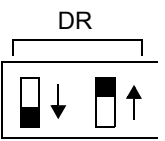
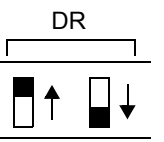
Przykład 2: Przełącznik obrotowy ustawiony na rozdzielczość 0,1Hz, częstotliwość wyrażana za pomocą kodu BCD, rozdzielczość nastawy czas przyspieszania/zwalniania 0,1 sekundy wyrażana za pomocą kodu BCD, tryb wejść "divided"

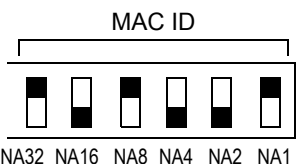
Typ		Kod
1	2	4
ON: BCD	ON:DIV	

Karta rozszerzenia DeviceNet – Korzystaj z poniższej tabeli aby zdiagnozować przyczynę stanu awaryjnego związaną z pracą karty DeviceNet. W przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej pracy sieciowej DeviceNet (zgodnie z nastawą parametrów P045 i P048) falownik zablokuje się z błędem opisanym poniżej, a silnik zatrzymuje się wolnym wybiegiem. .

Błędy związane z pracą karty DeviceNet		
Kod błędu: OPE / SRW	Nazwa	Prawdopodobna przyczyna/y
<i>E60.- E70.-</i>	Błąd komunikacji przez sieć DeviceNet	Prędkość komunikacji może być niewłaściwa
		Długość okablowania sieci DeviceNet może być niewłaściwa
		Wtyczka bądź kabel sieciowy uległ poluzowaniu
<i>E61.- E71.-</i>	Powtórzenie MAC ID	Dwa lub więcej urządzeń pracujących w sieci ma taki sam MAC ID
<i>E62.- E72.-</i>	Błąd zewnętrzny	Sprawdź bit wyzwolenia błędu C. Atrybut 17 w przykładzie 1 Klasy 19 może być ustawiony na 1. Jeśli tak jest, ustaw ten bit na 0.
<i>E69.- E79.-</i>	Błąd komunikacji z falownikiem	Karta rozszerzenia DeviceNet nie jest właściwie podłączona do falownika

Jeśli karta DeviceNet nie pracuje poprawnie sprawdź z poniższą tabelą prawidłowość ustawienia przełączników DIP znajdujących się na karcie. Więcej informacji znajdziesz w instrukcji obsługi karty DeviceNet.

Nastawa prędkości transmisji DeviceNet		
125 kbps	250 kbps	500 kbps
 DR1 DR0	 DR1 DR0	 DR1 DR0

Nastawa MAC ID DeviceNet	
Przykładowa konfigur. DIP	Opis nastawy DIP
 NA32 NA16 NA8 NA4 NA2 NA1	$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ $= 29h \text{ (hex)} = 41 \text{ (dziesiętnie)}$

Błędy programu Easy Sequence

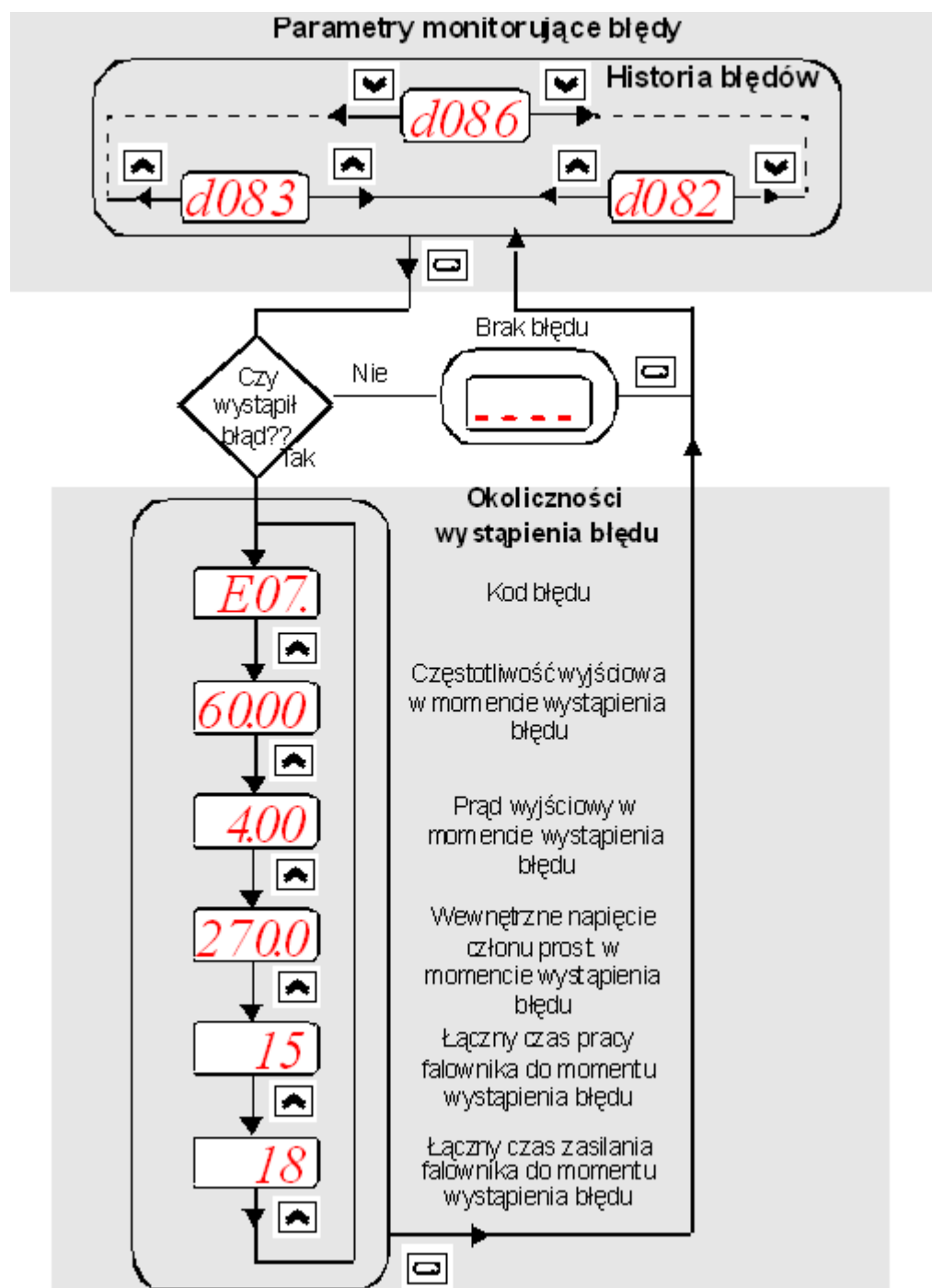
Aby zdiagnozować przyczynę wystąpienia błędu programu Easy Sequence patrz tabela poniżej.

Błędy związane z programem Easy Sequence		
Kod błędu: OPE / SRW	Nazwa	Prawdopodobna przyczyna/y
<i>E43.-</i>	Niewłaściwa instrukcja	Program zawiera niewłaściwą instrukcję
		Zacisk z przypisana funkcją [PRG] został załączony ZAL ale program nie jest załadowany
<i>E44.-</i>	Zbyt duża ilość zagnieżdżeń	Podprogramy z instrukcjami FOR i NEXT są zagnieżdżone więcej niż osiem razy
<i>E45.-</i>	Błąd wykonania 1	Dla polecenia przejdź do - GO TO nie została odnaleziona instrukcja FOR (lub inna) rozpoczynająca zagnieżdżanie. Jeśli instrukcja NEXT (lub inna) kończąca zagnieżdżanie poprzedza instrukcję rozpoczynającą zagnieżdżanie
		Wynik operacji arytmetycznej jest spoza zakresu dopuszczalnego lub dokonano operacji dzielenia przez 0
		Jeśli instrukcja dotycząca parametrów podlegających edytowaniu CHG PARAM lub monitorujących MON PARAM zawiera: <ul style="list-style-type: none"> • odniesienie do parametru niezdefiniowanego • wartość parametru spoza zakresu • polecenie edycji parametru nie podlegającego zmianie w trybie biegu silnika
<i>E50.- ... E59.-</i>	Błąd użytkownika 0 do 9	W programie została wykonana instrukcja TRIP

Historia błędów



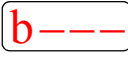















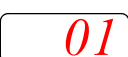











Zalecamy aby przed skasowaniem błędu ustalić przyczynę jego powstania. W momencie wystąpienia stanu awaryjnego, falownik zapisuje do swojej pamięci dane (wielkości zmiennych związanych z pracą falownika zarejestrowane w momencie powstania danego błędu), które mogą okazać się pomocne do ustalenia przyczyny powstania takiego stanu. Aby odczytać dane ostatniego błędu E_n , należy wejść do parametru D081. Informacje z pięciu wcześniejszych awaryjnych wyłączeń przechowywane są w parametrach D082 (błąd E_{n-1}) do D086 (błąd E_{n-5}). Każdy kolejny powstały błąd (wpis w D081) powoduje przesunięcie wcześniej powstałego błędu z parametrów D081 - D085 kolejno do D082-D086.

Przedstawiony poniżej schemat pokazuje jak wchodzić i odczytywać kody błędów i wielkości zmiennych, rejestrowane w momencie powstania danego błędu. Jeśli po wejściu do parametrów D081-D086 nie ma tam żadnego kodu błędu, to oznacza to, że było stanu awaryjnego.



Powrót do nastaw fabrycznych

Możliwe jest przywrócenie nastaw fabrycznych falownika. Po przywróceniu nastaw fabrycznych, wykonaj test uruchomieniowy opisany w rozdziale 2. Aby wykonać powrót do nastaw fabrycznych, zastosuj się do opisanych punktów zawartych w tabeli poniżej.

No.	Jak dotrzeć do pożądanego parametru	Wyświetlana wielkość	Funkcja/Parametr
1	Użyj przycisków  ,  , i  , aby wejść do grupy parametrów "B".		Wybrana grupa parametrów "B"
2	Wciśnij przycisk 		Pierwszy parametr grupy "B" został wybrany
3	Wciśnij przycisk  tyle razy aż na wyświetlaczu pojawi się ->		Wybrano parametr wersji nastaw fabrycznych
4	Wciśnij przycisk 		Sprawdź czy nastawa w tym parametrze jest 01. Jeśli nie to zmień na 01 i zatwierdź 
5	Prawidłowy kod parametru B085 =01 dla regionu europejskiego. W tym przypadku fabryczne nastawy napięcia zasilania i częstotliwości sieciowej uwzględniają parametry tych wielkości charakterystyczne dla Europy. Zmiany kodu dokonaj wciskając  lub  zatwierdzaj przyciskiem 		
6	Wciśnij przycisk 		Wybrano parametr wersji nastaw fabrycznych
7	Wciśnij przycisk 		Wybrano parametr powrotu do nastaw fabrycznych
8	Wciśnij przycisk 		00= kasowanie historii awaryjnych wyłączeń falownika
9	Wciśnij przycisk 		01= wpisywanie fabrycznych nastaw parametrów falownika
10	Wciśnij przycisk 		Powrót do nastaw fabrycznych jest teraz możliwy
11	Wciśnij i trzymaj jednocześnie przyciski  i 		Pierwszy etap procedury powrotu do nastaw fabrycznych
12	Trzymając wciśnięte przyciski z punktu 11, wciśnij przycisk  i trzymaj przez 3 sek.		Wyświetlacz zaczyna mrugać
13	W momencie gdy na wyświetlaczu "B084" zacznie mrugać, zwolnij przycisk 		Podczas powrotu do nastaw fabrycznych będzie wyświetlany kod wersji nastaw fabrycznych
14	Zwolnij jednocześnie pozostałe przyciski  , i 		Wyświetli się kod funkcji monitorującej częstotliwość wyjściową

Konserwacje i przeglądy

Tabela
comiesięcznych i
corocznych
przeglądów

Sprawdzane pozycje		Sprawdź	Inspekcje		Metoda sprawdzania	Kryteria, które muszą być spełnione
			miesięczne	roczne		
Ogólnie	Otoczenie	Temperaturę otoczenia i wilgotności	tak	-	Termometr, hygrometr	Temperatura otoczenia pomiędzy -10 a 40°C, bez kondensacji
	Ogólny przegląd sprzętu	Czy układ zachowuje się poprawnie i nie wpada w wibracje	tak	-	Wzrokowe i słuchowe	Stabilna praca układu
	Sprawdzenie zasilania falownika	Napięcia na zaciskach wyjściowych falownika	tak	-	Woltomierz - pomiar napięcia między zaciskami L1, L2, L3	klasa 200V: między 200-240 V, 50/60Hz, klasa 400V: między 380-480V, 50/60Hz
Tor główny falownika	Sprawdzanie izolacji doziemnej	Oporności izolacji względem ziemi zacisków siłowych falownika (patrz procedura strona 6-19)	-	tak	Pomiar miernikiem stanu izolacji klasy 500VDC rezystancji izolacji zacisków siłowych falownika względem ziemi (patrz procedura strona 6-10)	Rezystancja większa niż 5Mohm
	Przymocowanie przewodów	Luzy podłączonych do falownika przewodów	-	tak	Dokręcenie śrub, wyeliminowanie luzów przewodów	M3: 0.7 Nm (maks.0.8 Nm) M4: 1.2 Nm (maks.1.8 Nm) M5: 2.4 Nm (maks.4.0 Nm)
	Komponenty	Przegrzanie	-	tak	Sprawdzenie w historii błędów falownika, czy nie wystąpiły błędy związane z przegrzaniem	Brak tego rodzaju błędów
	Obudowa	Czy nie jest brudna i pokryta kurzem	-	tak	Wzrokowe	Odkurzenie wnętrza falownika
	Zaciski	Czy nie są zniszczone	-	tak	Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
	Kondensatory gładzące	Czy nie wycieka elektrolit oraz czy nie są "napuchnięte"	tak	-	Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
	Przełączniki	Czy nie występuje "klekotanie" styków	-	tak	Słuchowe	Bez zastrzeżeń
	Rezystory	Czy nie ma pęknięć lub przebarwień	-	tak	Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
	Wentylator chłodzący	Szum podczas obracania wirnika	tak	-	Power down, manualny rotate	Wirnik powinien obracać się lekko bez oporów i tarć
		Czy nie jest brudny i pokryty kurzem	tak	-	Wzrokowe	Odkurzenie wnętrza falownika

Sprawdzane pozycje		Sprawdź	Inspekcje		Metoda sprawdzania	Kryteria, które muszą być spełnione
			miesięczne	roczne		
Obwody sterownicze	Ogólny	Czy nie ma nieprzyjemnego zapachu, śladów przebarwień i korozji	-	tak	Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
	Kondensatory	Czy nie wycieka elektrolit oraz czy nie ma deformacji	tak	-	Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
Wyświetlacz	diody LED	Czy wszystkie diody świecą	tak	-	Wzrokowe	Diody wszystkich segmentów świecą

Uwaga 1: Długość życia kondensatorów jest uzależniona od temperatury otoczenia. Patrz ["Krzywa życia kondensatorów" na stronie 6–20](#)

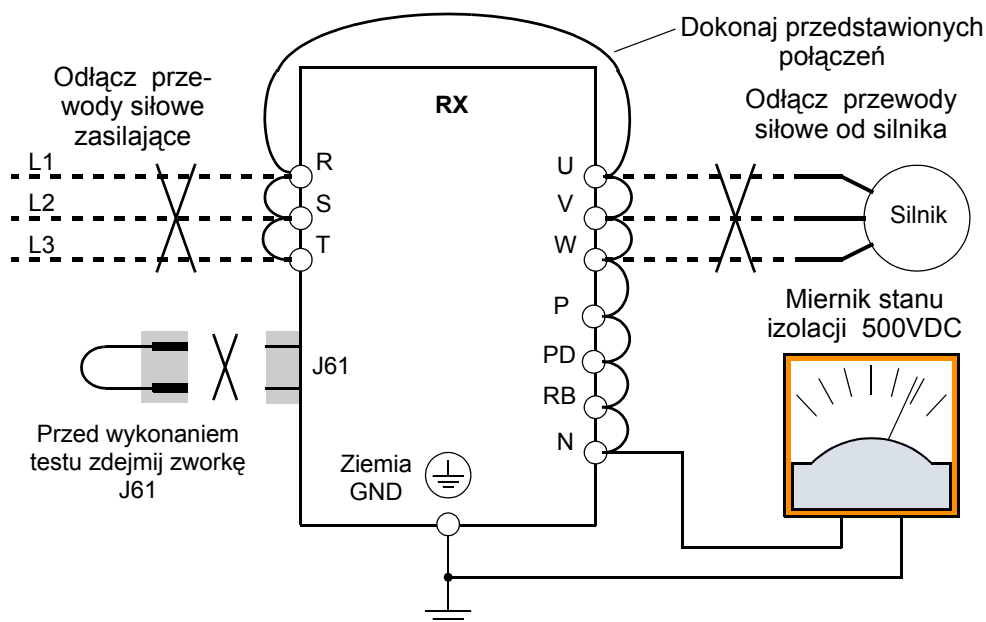
Uwaga 2: Falownik musi być regularnie czyszczony. Nagromadzony na wentylatorze i radiatorze kurz może z czasem powodować przegrzewanie się falownika

Testowanie stanu izolacji obwodów głównych falownika

Przyrządem służącym do pomiaru izolacji obwodów głównych falownika względem ziemi jest miernik stanu izolacji. Zaciski główne falownika powinny mieć odpowiednio dużą rezystancję izolacji względem ziemi.

Schemat połączenia falownika do testu stanu izolacji obwodów głównych został pokazany poniżej. Zastosuj się do wyszczególnionych punktów zanim przystąpisz do pomiaru stanu izolacji obwodów głównych falownika:

1. Odłącz napięcie zasilania z falownika i odczekaj przynajmniej 5 minut przed podjęciem dalszych czynności
2. Zdejmij przednią obudowę falownika tak, aby dostać się do zacisków siłowych
3. Zdejmij wszystkie przewody przyłączone do zacisków [R, S, T, RB, PD, P, N, U, V i W]
4. Zdejmij zworę J61, która jest umiejscowiona na płycie głównej w pobliżu zacisków siłowych.
5. Połącz zaciski siłowe [R, S, T, RB, PD, P, N, U, V i W] jak na poniższym schemacie.
6. Podłącz zacisk GND falownika do potencjału ziemi i jednego z zacisków miernika stanu izolacji jak na schemacie poniżej. Drugi zacisk miernika podłącz do zwartych przewodów [R, S, T, RB, PD, P, N, U, V i W]. Dokonaj pomiaru izolacji (napięcie pomiaru DC500V) i sprawdź czy uzyskana wartość pomierzona rezystancji izolacji jest większa niż 5MΩ



7. Po dokonaniu testu odłącz miernik stanu izolacji od falownika
8. Ponownie podłącz zworę J61.
9. Przywróć oryginalne połączenia falownika zacisków [R, S, T, PD, P, N, RB, U, V, i W].



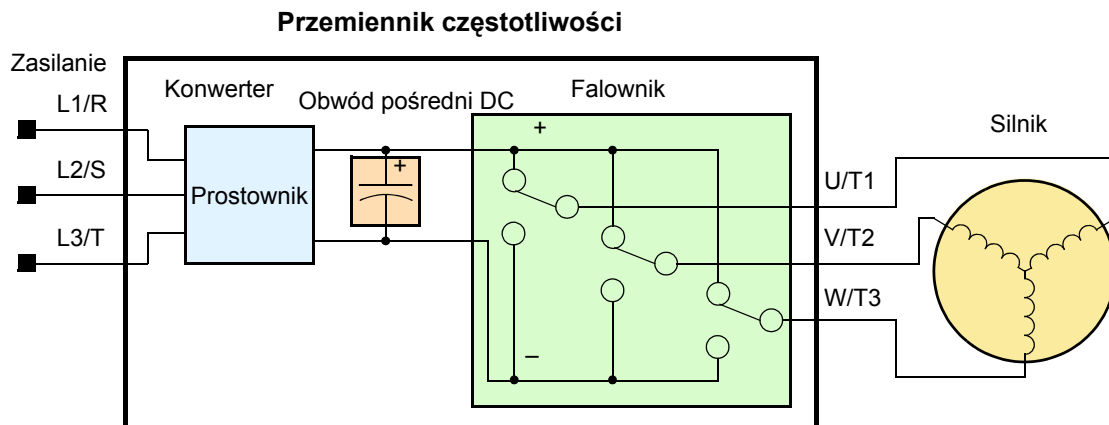
UWAGA: Nie używaj miernika stanu izolacji do obwodów sterowniczych falownika takich jak zaciski programowalne wejściowe/wyjściowe, zaciski wejściowe analogowe itp. Gdyż może to spowodować uszkodzenie falownika.



UWAGA: Nigdy nie przeprowadzaj próby napięciowej wytrzymałości probierczej. Obwody główne falownika zawierają półprzewodniki, które mogą ulec uszkodzeniu podczas takiej próby

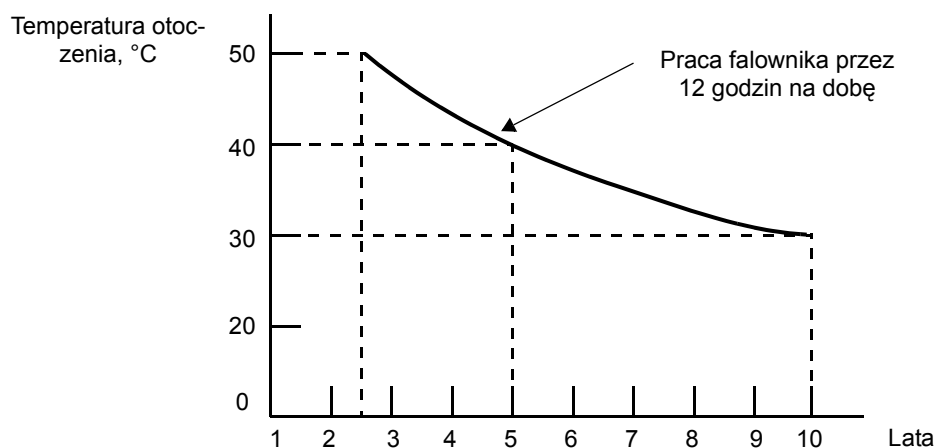
Krzywa życia kondensatorów

W obwodzie pośrednim falownika znajdują się kondensatory o dużej pojemności (patrz diagram poniżej). Kondensatory te gromadzą energię, która jest następnie użytkowana przez falownik. Obniżenie parametrów znamionowych tych kondensatorów ma wpływ na obniżenie parametrów pracy samego falownika. Moduł kondensatorów w falowniku RX jest łatwo wymieniaalny. W następnej części rozdziału pokazano jak samemu dokonywać wymiany kondensatorów.



Długość życia kondensatorów jest ściśle związana z temperaturą otoczenia - patrz wykres poniżej. Zapewnij falownikowi odpowiednią temperaturę otoczenia. Dokonuj przeglądów wentylatorów, radiatora i innych komponentów falownika. W przypadku zainstalowania falownika w szafce, temperatura otoczenia będzie temperaturą powietrza wewnątrz szafki.

Krzywa życia kondensatorów



Wymiana kondensatorów

Blok kondensatorów umieszczony w obwodzie pośrednim falownika składa się z kondensatorów elektrolitycznych aluminiowych o dużej pojemności i elementów filtrujących. Od momentu zajścia reakcji chemicznych wywołanych naładowaniem kondensatora jego żywotność zależy od warunków pracy i temperatury otoczenia. Przyjmuje się, że standardowo kondensatory powinny być wymieniane co około 10 lat. Jednak w przypadku mechanicznego uszkodzenia lub w wyniku pomiaru, który potwierdzi ubytek pojemności znamionowej kondensatora poniżej 80 % wartości nominalnej, należy bezzwłocznie wymienić taki kondensator.



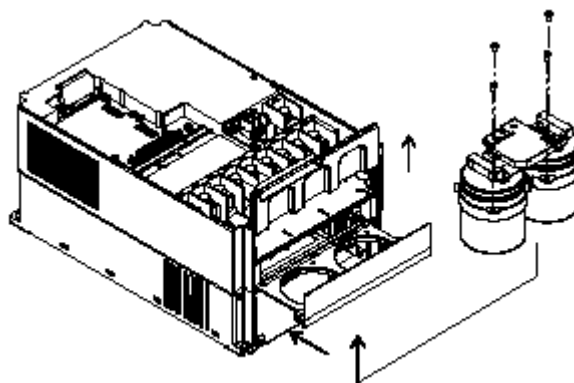
OSTRZEŻENIE: Odkręcając śrubokrętem blok z kondensatorami należy pamiętać, że staje się on w tym momencie częścią obwodu wysokiego napięcia DC. Upewnij się, że napięcie zasilania falownika jest odłączone co najmniej od 10 minut zanim przystąpisz do odkręcania śrub mocujących moduł w falowniku. Upewnij się, że dioda LED "charge" informująca o obecności napięcia na kondensatorów nie świeci. Niezastosowanie się do niniejszych zaleceń może przyczynić się do porażenia obsługi prądem elektrycznym.



UWAGA: Nie załączaj falownika nie mając pewności, że obydwie śruby mocujące blok kondensatorów z resztą falownika są odpowiednio dokręcone. W innym przypadku może to grozić uszkodzeniem falownika.

Dla modeli falowników powyżej 11kW z obudową plastikową

1. Odkręć dwie śruby mocujące wierzchnią pokrywę falownika. Zdejmij pokrywę.
2. Wyłącz napięcie zasilania. Odczekaj aż dioda LED "charge" (informująca o naładowaniu kondensatorów) przestanie świecić.
3. Wyciągnij przekładkę do wprowadzania/wyprowadzania okablowania znajdującą się na dolnej ścianie falownika.
4. Odkręć śruby łączące blok kondensatorów z obwodem układu pośredniego DC
5. Odkręć śruby mocujące blok kondensatorów wewnątrz obudowy falownika.
6. Wyciągnij szufladę z blokiem kondensatorów.
7. Wyjmij blok kondensatorów przeznaczony do wymiany z szuflady.

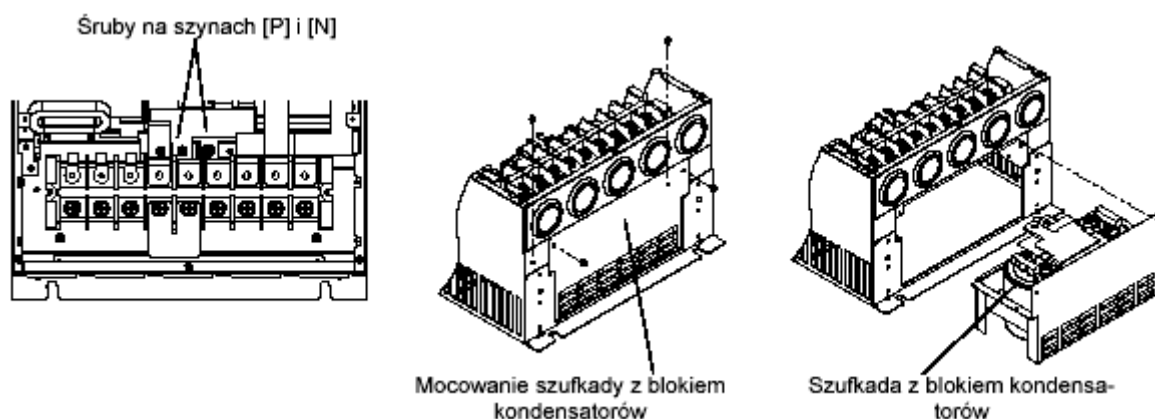


Aby zainstalować nowe kondensatory:

1. Zamocuj nowy blok kondensatorów w szufladzie.
2. Wsuń szufladę z kondensatorami do wnętrza falownika aż dolna część szuflady zrówna się ze ścianą falownika.
3. Podłącz blok kondensatorów z obwodem układu pośredniego DC za pomocą dwóch śrub mocujących.
4. Dokręć śruby mocujące blok kondensatorów wewnątrz obudowy falownika
5. Włóż ponownie przekładkę do wprowadzania/wyprowadzania okablowania.
6. Załóż frontową pokrywę falownika i dokręć dwie śruby mocujące.

Dla modeli falowników w metalowej obudowie...

1. Odkręć dwie śruby mocujące wierzchnią pokrywę falownika. Zdejmij pokrywę.
2. Wyłącz napięcie zasilania. Odczekaj aż dioda LED “charge” (informująca o naładowaniu kondensatorów) przestanie świecić.
3. Odkręć śruby na szynach [P] i [N] łączące blok kondensatorów z obwodem układu pośredniego DC (patrz rysunek poniżej).
4. Odkręć śruby mocujące blok kondensatorów wewnątrz obudowy falownika. (patrz rysunek poniżej)
5. Wyciągnij szufladę z blokiem kondensatorów
6. Zdejmij rezystory wyładowcze i szyny łączące blok kondensatorów z resztą obwodu. Wyjmij blok kondensatorów przeznaczony do wymiany z szuflady.



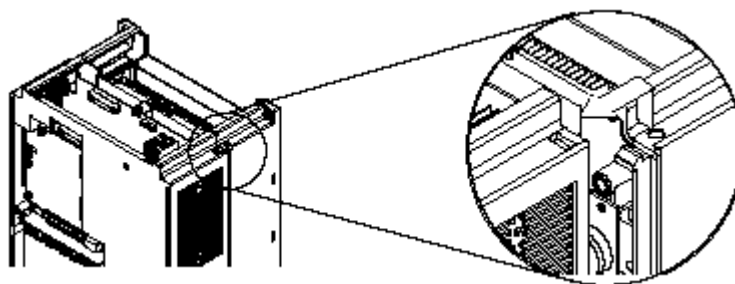
Aby zainstalować nowe kondensatory:

1. Zamocuj nowy blok kondensatorów w szufladzie przymocowując go za pomocą śrub.
2. Ponownie odpowiednio podłącz rezystory wyładowcze i szyny tak jak były one zamontowane pierwotnie i skręć je śrubami.
3. Wsuń szufladę z blokiem kondensatorów do wnętrza falownika aż dolna część szuflady zrówna się ze ścianą falownika.
4. Ponownie dokręć śruby mocujące blok kondensatorów wewnątrz obudowy falownika.
5. Ponownie dokręć śruby na szynach [P] i [N] łączące blok kondensatorów z obwodem układu pośredniego DC.
6. Zamontuj za pomocą śrub frontową pokrywę falownika.

Dla modeli falowników do 11kW z obudową plastikową.

Falowniki do tej wielkości mocy nie posiadają oddzielnego modułu w postaci bloku kondensatorów. W tym przypadku konieczna jest wymiana całej płyty głównej falownika. Aby się do niej dostać wykonaj poniższe kroki.

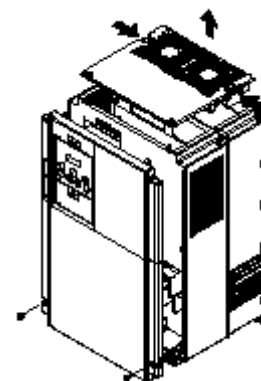
1. Odkręć dwie śruby mocujące wierzchnią dolną pokrywę falownika. Zdejmij tą pokrywę.
2. Wyłącz napięcie zasilania. Oczekaj aż dioda LED "charge" (informująca o naładowaniu kondensatorów) przestanie świecić.
3. Odkręć dwie śruby mocujące wierzchnią górną pokrywę falownika i zdejmij ją luzując z górnych zaczepów.
4. Wciśnij jednocześnie dwa zatrzaski znajdujące się po bokach górnej ściany falownika które mocują panel z wentylatorami we wnętrzu falownika. Unieś do góry panel z wentylatorami luzując go z zatrzasków.
5. Wyciągnij złączki zasilające wentylatoty z płyty głównej falownika
6. Odłącz taśmę komunikacyjno-zasilającą łączącą dolną płytę główną z górną płytą sterowniczą
7. Zdemontuj przekładkę do wprowadzania/wyprowadzania okablowania znajdującą się na dolnej ścianie falownika i odkręć zworkę pomiędzy zaciskami [P] i [PD].
8. Odkręć dwie śruby (znajdujące się w dwóch dolnych rogach falownika) mocujące wierzchnią plastikową obudowę z płytą sterowniczą do dolnej części falownika. Delikatnie złuzuj górne zaczepy plastikowej obudowy (patrz rysunek poniżej) unosząc obudowę ku górze. Zdejmij obudowę dostając się do wnętrza falownika.

**Wymiana wentylatorów**

RX posiadają wymienialny panel wentylatorów. Wentylatory te powinny przepracować około 100.000 godzin. Jednak ostateczna żywotność wentylatora zależy od warunków otoczenia w jakich pracuje. Falownik pracujący w sposób ciągły wymaga wymiany panela wentylatorów co każde 10 lat. Jednak gdy w trakcie eksploatacji wentylator zacznie nieprawidłowo pracować lub wchodzić we wibracje należy go natychmiast wymienić. Procedura wymiany wentylatorów zależy od modelu (typu obudowy z tym związanej).

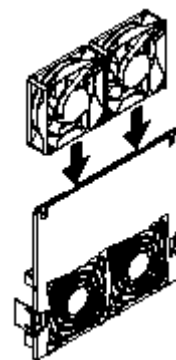
Dla falowników z plastikową obudową...

1. Odkręć dwie śruby mocujące wierzchnią dolną pokrywę falownika. Zdejmij tą pokrywę
2. Wyłącz napięcie zasilania. Oczekaj aż dioda LED "charge" przestanie świecić.
3. Odkręć dwie śruby mocujące wierzchnią górną pokrywę falownika i zdejmij ją luzując z górnych zaczepów.
4. Wciśnij jednocześnie dwa zatrzaski znajdujące się po bokach górnej ściany falownika które mocują panel z wentylatorami we wnętrzu falownika. Unieś do góry panel z wentylatorami luzując go z zatrzasków.
5. Wyciągnij złączki zasilające wentylatoty z płyty głównej falownika.
6. Wyjmij wadliwy wentylator/y z panela.



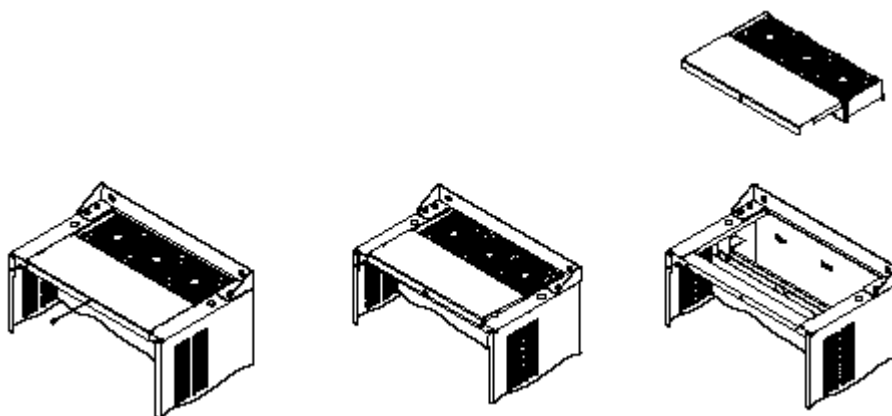
Aby zainstalować nowy wentylator/y:

1. Wsuń wentylator/y w prowadnice na panelu. Dla zapewnienia prawidłowego przepływu powietrza przez falownik upewnij się, że wentylator został umieszczony w panelu etykietą w kierunku wylotu powietrza.
2. Podłącz złączki J21 lub J22 (zależnie od modelu) zasilające wentylatory umieszczone na płycie głównej falownika
3. Wprowadź panel z wentylatorami w puste miejsce na górnej ścianie falownika w taki sposób aby zatrzaski po obu stronach panela umocowały na stałe panel i aby był on jednolitą górną ścianą obudowy falownika.
4. Ponownie zamontuj wierzchnią górną i dolną pokrywę falownika mocując każdą z nich za pomocą dwóch śrub.



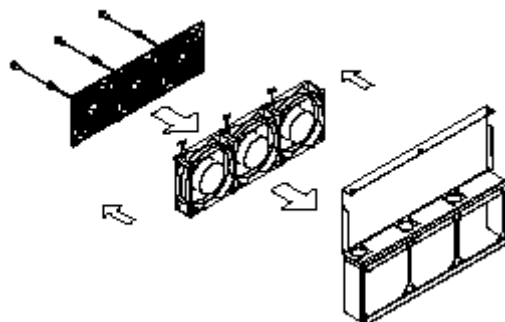
Dla falowników z metalową obudową....

1. Odkręć śruby mocujące wierzchnią dolną pokrywę falownika. Zdejmij tą pokrywę.
2. Wyłącz napięcie zasilania. Odczekaj aż dioda LED "charge" przestanie świecić.
3. Odkręć śruby mocujące wierzchnią górną pokrywę falownika i zdejmij ją.
4. Odkręć śruby mocujące panel z wentylatorami umieszczony na górnej ścianie falownika (patrz rysunek poniżej).
5. Unieś do góry panel z wentylatorami i wyciągnij złączki zasilające wentylatory z płyty głównej falownika.
6. Wyjmij wadliwy wentylator/y z panela.



Aby zainstalować nowy wentylator/y:

1. Wsuń wentylator/y w prowadnice na panelu. Dla zapewnienia prawidłowego przepływu powietrza przez falownik upewnij się, że wentylator został umieszczony w panelu etykietą w kierunku wylotu powietrza
2. Podłącz złączki J21, J22 lub J23 (zależnie od modelu) zasilające wentylatory umieszczone na płycie głównej falownika.
3. Wprowadź panel z wentylatorami w puste miejsce na górnej ścianie falownika i przymocuj go za pomocą śrub.
4. Ponownie zamontuj wierzchnią górną i dolną pokrywę falownika mocując każdą z nich za pomocą dwóch śrub



Pomiary

Poniższa tabela pokazuje jak dokonywać pomiary wielkości elektrycznych w układzie z falownikiem. Schematy na następnej stronie pokazują miejsca gdzie pomiarów tych należy dokonywać..

Wielkości elektryczne	Miejsce dokonywania pomiaru	Rodzaj miernika	Uwagi	Wartości odniesienia
Napięcie zasilania	E_R – nap. między zaciskami L1 i L2 E_S – nap. między zaciskami L2 i L3 E_T – nap. między zaciskami L3 i L1	Woltomierz wychyłkowy lub woltomierz DC z prostownikiem	Zakres napięcia mierzonego zgodny z napięciem znamionowym falownika	Napięcie zasilania (klasa 200V) 200-240V, 50/60Hz (klasy 400V) 380-480V, 50/60Hz
Prąd zasilania I_1	I_R – L1, I_S – L2, I_T – L3	Amperomierz wychyłkowy	Zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	—
Moc czynna zasilania W_1	W_{11} – nap. między zaciskami L1, L2 i prąd I3 W_{12} – nap. między zaciskami L2, L3 i prąd I1	Watomierz	zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	—
Współczynnik mocy na zasilaniu Pf_1	$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$			—
Napięcie na wyjściu E_0	E_U – nap. między zaciskami U i V E_V – nap. między zaciskami V i W E_W – nap. między zaciskami W i U	Woltomierz DC z układem prostownikowym (patrz 6-14)	Zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	—
Prąd wyjściowy I_0	I_U – U I_V – V I_W – W	Amperomierz wychyłkowy	Zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	—
Moc czynna wyjściowa W_0	W_{01} – nap. między zaciskami U i V i prąd I1 W_{02} – nap. między zaciskami V i W i prąd I1	Watomierz	Zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	—
Współczynnik mocy na wyjściu z falownika Pf_0	Wyliczany z mocy czynnej wyjściowej W_0 , prądu wyjściowego I_0 i napięcia na wyjściu E_0 . $Pf_0 = \frac{W_0}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$			—

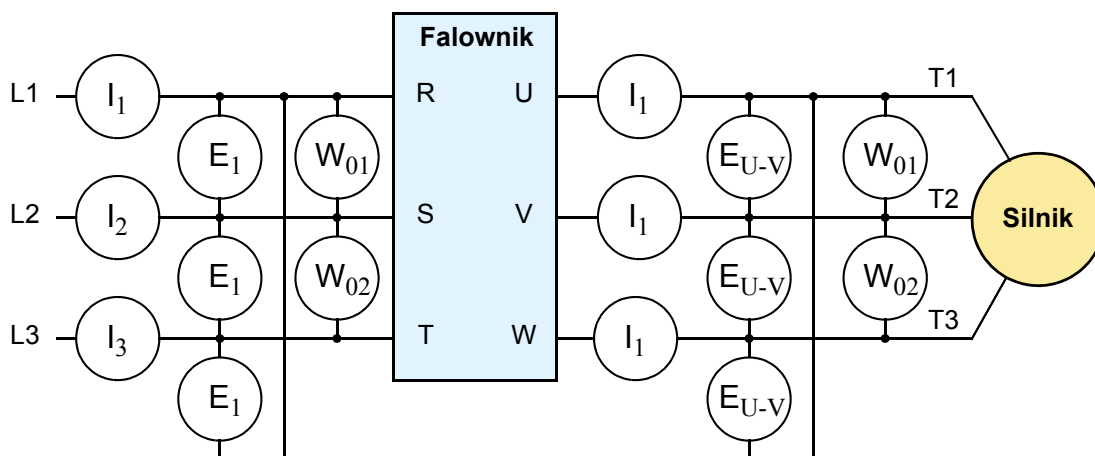
Uwaga 1: Zakres napięcia na woltomierzu nastaw na wartość napięcia znamionowego zasilania falownika. Zakres prądu albo mocy na amperomierzu lub watomierzu, nastaw na wartość maksymalnie oczekiwaną (granice możliwości falownika)

Uwaga 2: Napięcie wyjściowe z falownika nie jest sinusoidą (fala PWM) co może mieć wpływ na wynik pomiaru, szczególnie przy niskich częstotliwościach. Aby pomiar był miarodajny użyj mierników wyszczególnionej w tabeli

Uwaga 3: Miernik elektroniczny napięcia jest nieodpowiedni do pomiaru skutecznej wartości napięcia wyjściowego.

Rysunki poniżej przedstawiają miejsce podłączenia woltomierzy amperomierzy i watomierzy wyszczególnionych w tabeli na poprzedniej stronie. Pomierzone napięcia na wejściu jest napięciem zasilania falownika, pomierzone prądy i moce czynne zależą od stopnia obciążenia falownika i zadanych parametrów regulacji.

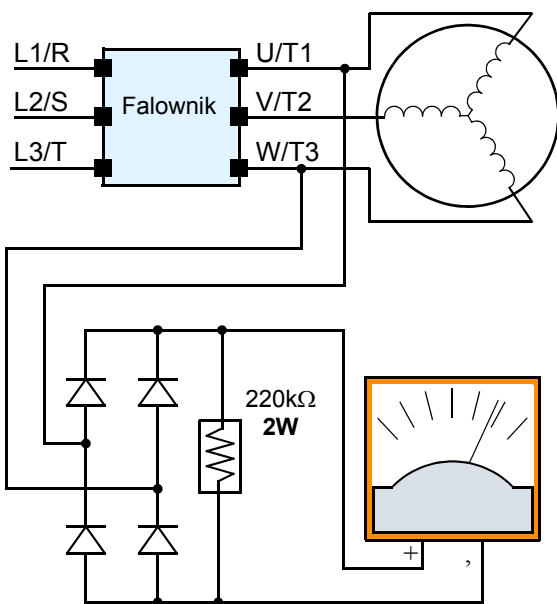
Falownik zasilany trójfazowo (klasa 400V)



Pomiar napięcia na wyjściu falownika

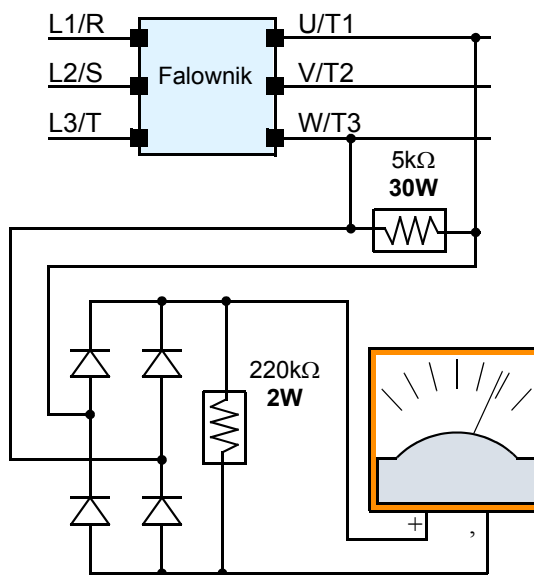
Pomiar napięcia na wyjściu falownika wymaga posiadania odpowiedniego miernika, który wskaże zbliżoną do rzeczywistej wartość napięcia na jego zaciskach wyjściowych. Prostokątny kształt fali napięcia na wyjściu falownika jest kształtowany poprzez bardzo szybkie kluczkowanie przez tranzystory IGBT napięcia DC z obwodu pośredniego. Taka prostokątna fala nie może być zmierzona zwykłym woltomierzem elektronicznym lub np. za pomocą oscyloskopu. Ponadto tranzystory mocy IGBT posiadają pewien prąd upływu, więc przy pomiarze napięcia przy nieobciążonym falownik dochodziłoby do nieprawidłowych wskazań miernika. Z powyższych względów proponujemy wykonanie dwóch obwodów pomiarowych napięcia wyjściowego, przy obciążonym i nieobciążonym falowniku.

Pomiar napięcia z obciążeniem



Klasa V	Mostek prost.	Woltomierz
klasy 200V	600V 0.01A min.	zakres 300V
klasy 400V	1000V 0.1 A min.	zakres 600V

Pomiar napięcia bez obciążenia



Klasa V	Mostek prost.	Woltomierz
klasy 200V	600V 0.01A min.	zakres 300V
klasy 400V	1000V 0.1 A min.	zakres 600V



WYSOKIE NAPIĘCIE: Nie dotykaj przewodów i zacisków podczas pracy falownika i wykonywania pomiaru. Upewnij się, czy obudowa miernika i izolacja przewodów jest prawidłowa i zapewnij obsłudze bezpieczeństwo pracy

Metody sprawd-
zania poszczegół-
nych części
falownika i
prostownika

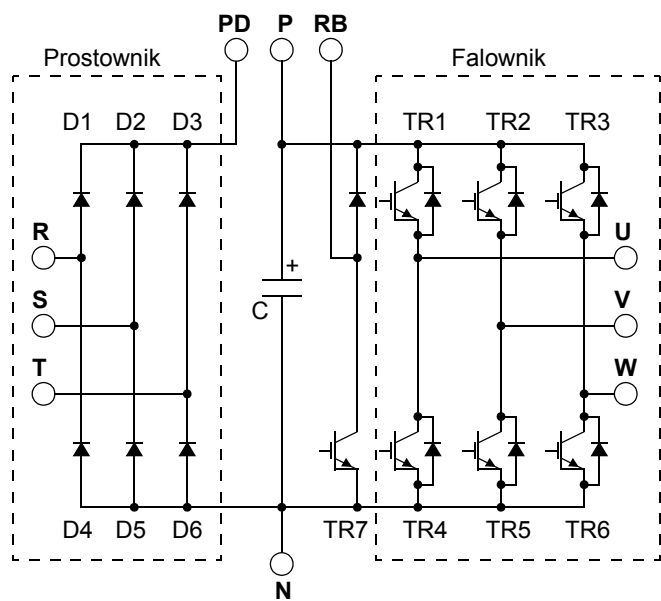
- Za pomocą poniższych instrukcji możliwe jest sprawdzenie poszczególnych diod i tranzystorów IGBT
1. Zdejmij połączenie z zacisków wejściowych [R, S, T] oraz wyjściowych [U, V, W]
 2. Zdejmij połączenie (o ile takie istnieje) z zacisków [P] i [RB]
 3. Przygotuj cyfrowy woltomierz (DVM- pomiar półprzewodników) i ustaw go na zakresie rezystancji 1Ω. Sprawdź stan zużycia wewnętrznych elementów półprzewodnikowych podłączając odpowiednio bieguny miernika do zacisków [R, S, T, U, V, W, RB, P i N]
- Prawie nieskończona rezystancja = “nie przewodzi” i rezystancja różna od nieskończoności = “przewodzi.”



NOTATKA: Wartość rezystancji odczytanej nie będzie zawsze taka sama dla poszczególnych zacisków, jednak wartości te powinny być zbliżone. Jeśli odczytane wartości znacząco się od siebie różnią, może to oznaczać uszkodzenia wewnętrznych elementów w falowniku



NOTATKA: Zanim przystąpisz do pomiaru napięcie między zaciskami [P] i [N], upewnij się czy kondensatory gładzące są całkowicie wyładowane.



Część falownika		DVM		Pomierzona wartość
		+	-	
Prostownik	D1	R	PD	nie przewodzi
		PD	R	przewodzi
	D2	S	PD	nie przewodzi
		PD	S	przewodzi
	D3	T	PD	nie przewodzi
		PD	T	przewodzi
	D4	R	N	przewodzi
		N	R	nie przewodzi
	D5	S	N	przewodzi
		N	S	nie przewodzi
	D6	T	N	przewodzi
		N	T	nie przewodzi
Falownik	TR1	U	P	nie przewodzi
		P	U	przewodzi
	TR2	V	P	nie przewodzi
		P	V	przewodzi
	TR3	W	P	nie przewodzi
		P	W	przewodzi
	TR4	U	N	przewodzi
		N	U	nie przewodzi
	TR5	V	N	przewodzi
		N	V	nie przewodzi
	TR6	W	N	przewodzi
		N	W	nie przewodzi
Jednostka hamująca (0.4kW–22kW)	TR7	RB	P	nie przewodzi
		P	RB	przewodzi
		RB	N	nie przewodzi
		N	RB	nie przewodzi

Gwarancja

Termin gwarancyjny

Gwarancja obejmuje okres 12 miesięcy (lub inny okres wskazany na karcie gwarancyjnej) od daty zakupu falownika. Gwarancja obejmuje naprawę lub wymianę tylko tych falowników, które zostały zainstalowane.

1. Użytkownik pokryje koszty naprawy falownika nawet jeśli jego okres gwarancyjny nie minął, w przypadku zaistnienia jednej z niżej wymienionych sytuacji:
 - a. Uszkodzenie lub usterka falownika powstała w wyniku niewłaściwego użytkowania, własnych modyfikacji lub prób samodzielnej naprawy
 - b. Uszkodzenie lub usterka falownika powstała w wyniku upadku jednostki po jej zakupie
 - c. Uszkodzenie lub usterka falownika powstała w wyniku działania czynników zewnętrznych, takich jak pożar, powódź, wyładowania atmosferyczne, trzęsienie ziemi, niewłaściwe napięcie zasilania, zabrudzenie lub inne zjawiska
2. Jeśli serwis falownika zostanie zamówiony u nabywcy, to wydatki związane z dojazdem pokrywa nabywca
3. Niniejszą instrukcję zachowaj do własnego użytku. Dodatkowy egzemplarz instrukcji w formie książkowej można zamówić i kupić u najbliższego dystrybutora.

Objaśnienia Bibliografia



W tym dodatku....

strona

— Objaśnienia niektórych terminów	2
— Bibliografia	8

Objaśnienia niektórych terminów

Temperatura otoczenia	Temperatura powietrza w najbliższym otoczeniu pracującego urządzenia. Radiator urządzenia wykorzystuje niższą temperaturę otoczenia dla rozpraszania ciepła z czułych na ciepło elementów elektronicznych
Sygnał osiągnięcia częstotliwości	Odnosi się do funkcji związanych z programowalnymi wyjściami. Stan logiczny wyjścia z przypisaną funkcją osiągnięcia poziomu częstotliwości zostanie zmieniony, gdy falownik osiągnie ustalony poziom prędkości. W zależności od wyboru rodzaju sygnału, sygnał osiągnięcia częstotliwości może pojawiać się tylko przy stałej prędkości, bądź załączać się przy określonej częstotliwości podczas przyspieszania a wyłączać przy innej częstotliwości podczas zwalniania.
Autotuning	Wewnętrzny układ sterujący odpowiedzialny za pracę falownika z obciążeniem ma wbudowany algorytm, którego prawidłowe działanie jest uzależnione od poprawnego wpisania stałych silnika. Autotuning to procedura umożliwiająca pomiar tych stałych w warunkach przybliżonych do warunków pracy silnika z obciążeniem (pomiar stałych dokonuje się przy zasilanym silniku). Procedura ta umożliwia więc dopasowanie silnika do falownika. Funkcja autotuningu jest dostępna jako osobna komenda z panelu cyfrowego falownika. Patrz również <i>panel cyfrowy</i>
Częstotliwość bazowa	To częstotliwość na jaką został wykonany silnik. Dla większości silników wartość częstotliwości bazowej wynosi 50 do 60Hz. Falowniki OMRON mają możliwość zmiany częstotliwości bazowej, więc należy się upewnić czy nastawa w falowniku odpowiada znamionowej częstotliwości zasilania silnika. Nazwa tej częstotliwości pozwala odróżnić ją od częstotliwości kluczowania tranzystorów. Patrz również <i>częstotliwość kluczowania tranzystorów</i> i <i>częstotliwość zadana</i> .
Rezystor hamujący	Element pozwalający na rozpraszanie nadmiaru energii podczas wyhamowywania silnika z dużym obciążeniem. Duża inercja obciążenia powoduje, że silnik podczas hamowania generuje napięcie zwrotne na falownik. Patrz również <i>praca silnika w 4-ech strefach</i> i <i>hamowanie prądnicowe</i>
Moment rozruchowy	Moment napędowy jaki musi wytworzyć silnik aby pokonać statyczne opory obciążonego wału i aby ruszyć.
Częstotliwość kluczowania tranzystorów	Częstotliwość fali prostokątnej na wyjściu falownika modulowana przez tranzystory mocy. Patrz również <i>PWM</i> .
CE	Uregulowania prawne, których spełnienie pozwala na rozpowszechnianie danego urządzenia na terenie Europy. Urządzenie napędowe dla spełnienia zarządzeń CE musi posiadać dodatkowy filtr/filtry zainstalowany w jego układzie.
Dławik tłumiący	Element indukcyjny, który wpływa na osłabienie (zmniejszenie) częstotliwości harmonicznych, towarzyszących częstotliwości podstawowej. Dławik tłumiący wyposażony jest zwykle w ruchomy magnetyczny rdzeń. Instalowany zwykle w obwodach gdzie występują duże prądy. Redukuje zawartość harmonicznych i chroni urządzenie przed uszkodzeniem

Hamowanie dynamiczne	Hamowanie silnika napięciem stałym DC. Falownik przestaje zasilac silnik napięciem przemiennym AC i podaje na zaciski silnika napięcie stałe DC, dzięki czemu silnik zatrzymuje się bardzo szybko. Hamowanie dynamiczne jest przeprowadzane przy niskiej częstotliwości wyjściowej falownika
Obwód pośredni DC	Część przemiennika częstotliwości znajdująca się pomiędzy mostkiem prostowniczym a układem tranzystorów mocy IGBT (modułem wyjściowym), dostarczająca napięcie stałe DC do obwodów sterowniczych i modułu wyjściowego. W obwodzie pośrednim DC znajdują się kondensatory mocy, które magazynują energie potrzebną do wytworzenia przez moduł wyjściowy sygnału napięcia PWM zasilającego silnik.
Martwe pasmo	W systemie sterowania zakres zmian na wejściu, który nie powoduje żadnych zmian na wyjściu. W regulacji PID wartość zmiany uchybu regulacji nie wpływająca na zmianę odpowiedzi układu. Pasma martwe w zależności od rodzaju aplikacji może być pożądane lub nie
Panel cyfrowy falownika	Dla falownika OMRON panel cyfrowy odnosi się, w pierwszej kolejności, do panela sterującego znajdującego się na przedniej części falownika. Zwrot ten dotyczy również ręcznego panela zdalnego, łączonego z falownikiem poprzez zewnętrzny kabel. W końcu zwrot ten oznacza również oprogramowanie na PC posiadające symulator panela cyfrowego.
Dioda	Element półprzewodnikowy o charakterystyce napięciowo-prądowej pozwalający na przepływ prądu tylko w jednym kierunku. Przepływ prądu w drugim kierunku jest pomijalnie mały. Patrz również <i>prostownik</i> .
Cykl pracy	1. Procentowy stosunek czasu przewodzenia tranzystorów do czasu ich zablokowania 2. Stosunek czasu rozpraszania energii przez rezystor hamujący do czasu, w którym odpoczywa. Parametr ten jest związany z dopuszczalnym wzrostem temperatury, określanym dla danego urządzenia
Hamowanie prądnicowe	Funkcja ta odpowiada w falowniku za przekazywanie nadmiaru energii powstałej podczas hamowania obciążonego silnika na zewnętrzny opornik hamujący. Funkcja ta jest aktywna również przy dużych zmianach prędkości obrotowej silnika np. nagle zmniejszenie obrotów silnika z wysokich na bardzo niskie).
Uchyb regulacji	W regulacji PID różnica pomiędzy wartością zadaną (SP) i aktualną wartością sygnału sprzężenia zwrotnego (PV). Zobacz również <i>zmienny proces regulacji i regulator PID</i>
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne - w systemach napędowych praca tranzystorów mocy przełączających duże prądy i napięcia z dużą częstotliwością powoduje generowanie się szumów radiacyjnych zakłócających pracę innych czułych urządzeń elektronicznych, znajdujących się w pobliżu. Niektóre aspekty instalacji (np. długość kabla zasilającego silnik) również przyczyniają się do wzrostu zakłóceń elektromagnetycznych- EMI. Z tego powodu OMRON wprowadziło więc filtry, których zastosowanie zmniejsza poziom emisji zakłóceń EMI.
Praca silnika w 4-ech strefach	Praca silnika w 4-ech strefach jest określana przez układ współrzędnych, w którym jednej osi jest moment napędowy silnika, a na drugiej obroty silnika. Możliwość pracy w jednej z 4-ech stref oznacza cztery stany w jakich może znajdować się napędzany silnik: 1. Bieg w prawo, praca silnikowa 2. Bieg w lewo, praca silnikowa, 3. Bieg w prawo, praca prądnicowa, 4. Bieg w lewo, praca prądnicowa.
Wolny wybieg	Jest to metoda zatrzymania silnika, która polega na natychmiastowym zdjęciu napięcia z zacisków wyjściowych falownika. Silnik, w takiej sytuacji, zatrzymuje się swobodnym (wolnym) wybiegiem. Można w przypadku wolnego wybiegu zastosować zewnętrzny hamulec elektromagnetyczny, który skróci czas zatrzymania silnika.

Częstotliwość zadana

Odnosi się bezpośrednio do prędkości z jaką ma wirować silnik (prędkość zadana silnikowi). Ponieważ prędkość wirowania wału silnik jest wprost proporcjonalna do częstotliwości napięcia zasilania, więc regulując częstotliwość w zakresie od 0 do częstotliwości bazowej, regulujemy obroty silnika od 0 do obrotów znamionowych. Patrz również *częstotliwość bazowa*, *częstotliwość kluczowania tranzystorów* i *poślizg*

Harmoniczne

To wszystkie wielokrotności częstotliwości podstawowej, towarzyszące częstotliwości podstawowej. Fala prostokątna na wyjściu falownika posiada całą gamę częstotliwości harmoniczných, towarzyszących częstotliwości podstawowej. Harmoniczne te są szkodliwe dla elektroniki (jak również dla uzwojenia silnika) i powodują radiację zakłóceń, które mogą negatywnie wpływać na zainstalowane w pobliżu urządzenia elektroniczne. Dławiki tłumiące, cewki i filtry są czasami używane aby ograniczyć emisję harmoniczných. Zobacz także *dławik tłumiący*.

Konie Mechaniczne (KM)

Jednostka określająca wielkość wykonanej pracy w jednostce czasu. KM (ang. HP) mogą być łatwo przeliczone na Waty (W) .

IGBT

Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) – Tranzystor Bipolarny z Izolowaną Bramką. Tranzystor bipolarny, który jest w stanie przewodzić bardzo duże prądy w stanie wyzwolenia (nasycenia) i utrzymywać bardzo dużą różnicę potencjałów pomiędzy kolektorem a emiterem w stanie zamknięcia. Tranzystory IGBT są używane we wszystkich falownikach firmy OMRON.

Inercja

Jest to moment potrzebny do wprowadzenia w ruch obiektu znajdującego się w spoczynku (przezwycięzenie naturalnego momentu oporowego obiektu znajdującego się w spoczynku). Patrz także *pęd*.

Zaciski programowalne

Są to zaciski wejściowe lub wyjściowe na listwie sterowniczej, którym można przypisać jedną z dostępnych funkcji logicznych (pod jeden zacisk może być wpisana jedna z kilkunastu funkcji logicznych)

Falownik

Urządzenie elektroniczne pozwalające zamienić sygnał (np. napięciowy) DC na wejściu, na sygnał AC na wyjściu, za pomocą odpowiedniego kluczowania (załączanie i wyłączanie) sygnały wejściowego. Jednostka RX jako całość jest nazwana falownikiem ponieważ z obwodu pośredniego DC wytwarza na wyjściu 3-fazowe napięcie AC do zasilania silnika.

Transformator separacyjny	Transformator o przekładni napięciowej 1:1, którego zadaniem jest odseparowanie obwodu znajdującego się po stronie pierwotnej uzwojenia, od strony wtórnej uzwojenia. Transformator separacyjny zastosowany od strony zasilania urządzenia, chroni je przed możliwym uszkodzeniem, np. zwarcieziemnym po stronie pierwotnej. Obniża również wielkość harmonicznych transformowanych na stronę wtórna transformatora
Bieg próbny (jogging)	Funkcja ta służy do sprawdzania napędu na niskich obrotach, przed przystąpieniem do jego właściwego użytkowania. Procedura biegu próbnego rozpoczyna się od podania sygnału [JOG] i rozkazu biegu ([FW] lub [RV]) na odpowiednie programowalne zaciski wejściowe.
Częstotliwość zabroniona	Częstotliwość na wyjściu falownika, która jest pomijana (nie pojawia się na wyjściu). Funkcja ta jest używana aby uniknąć częstotliwości rezonansowych. Możliwe jest ustawienie trzech częstotliwości zabronionych
Dławik wejściowy	Trzy fazowy dławik instalowany na wejściu falownika zmniejszający zawartość harmonicznych i prąd płynący podczas zwarcia.
Pęd	Fizyczna własność poruszającego się obiektu, która wymusza jego dalszy ruch. W przypadku obciążonego obracającego się wału silnika mamy do czynienia z momentem pędu (krętem)
Wielopoziomowa nastawa prędkości	Możliwość nastawy do 16 prędkości obrotowych wybieranych za pomocą kombinacji położenia czterech zestyków (załączony/wyłączony), przyłączonych do zacisków z przypisanymi funkcjami CF1-CF4 i do zacisku P24.
Obciążenie silnika	W terminologii silnika, obciążenie składające się z inercji dołączonej na wał silnika masy, którą należy rozpędzić oraz mechanicznych oporów silnika
NEC	The National Electric Code - zapis norm i nakazów regulujących rodzaje i sposoby instalacji, okablowania i zasilania urządzeń elektrycznych w Stanach Zjednoczonych.
NEMA	The National Electric Manufacturer's Association - spis norm opisujących standardy elektryczne, w jakich powinny być wykonane poszczególne urządzenia elektryczne. W przemyśle, norm tych używa się do ocenienia i porównania urządzeń elektrycznych wykonanych przez różnych producentów, z ogólnymi, określonymi standardami.
Wyjście typu otwarty kolektor	Wyjścia dyskretne tranzystorowe typu NPN posiadające podłączony wspólny potencjał na kolektorze. Przy wykorzystaniu zasilania z zewnętrznego źródła, wyjścia te mają wspólny przewód powrotny CM2
Współczynnik mocy	wyraża poziom przesunięcia na wskazy czasie między prądem a napięciem, spowodowane dołączeniem do źródła zasilania określonego obciążenia. Idealny współczynnik mocy jest równy 1 (nie ma przesunięcia fazowego między prądem a napięciem). Współczynnik mocy mniejszy niż 1 oznacza, że pewna część energii jest tracana na drodze źródła zasilania - obciążenie (np. na magnesowanie stojana silnika)

Regulacja PID	Model matematyczny użyty do regulacji procesu fizycznego. Regulacja za pomocą algorytmu matematycznego polegająca na takiej zmianie sygnału wyjściowego, który spowoduje, że zmienna procesu regulacji (odczytana na podstawie sygnału sprzężenia zwrotnego PV), będzie dążyła do zrównania się z wartością zadaną SP. Patrz również <i>uchyb regulacji</i>
Zmienna procesu regulacji	Jest to wielkość fizyczna w procesie regulacji, której zmiana ma bezpośrednie przełożenie na osiągnięcie zadanych parametrów procesu. Patrz także <i>regulacja PID</i> i <i>uchyb regulacji</i>
PWM	Jest to modulacja szerokości pasma przewodzenia dla osiągnięcia określonych parametrów częstotliwości i napięcia na wyjściu falownika. Sygnał wyjściowy PWM ma stałą amplitudę i ciągle modulowaną (zmienianą) za pomocą tranzystorów szerokość pasma. Patrz także <i>częstotliwość kluczowania tranzystorów</i>
Reaktancja	Impedancja posiada dwie składowe: rezystancję i reaktancję. Rezystancja jest związana z opornością elementu i stanowi część rzeczywistą impedancji. Reaktancja jest związana z indukcyjnością i pojemnością elementu i stanowi część urojoną impedancji
Prostownik	Urządzenie elektryczne składające się z jednej lub większej ilości diod, konwertujące napięcie zmienne AC na napięcie stałe DC. Prostownik jest zwykle łączony z kondensatorami dla wygładzenia napięcia wyjściowego tak, aby jak najbardziej było ono zbliżone do czystego sygnału DC.
Hamowanie odzyskowe	Zjawisko generowania momentu napędowego zwrotnego w silniku. Podczas hamowania napędu, szczególnie o dużej inercji, silnik staje się generatorem napięcia (praca prędnicowa silnika). Powstała w ten sposób energia jest przekazywana falownikowi. W zależności od konstrukcji falownika energia ta może, dzięki funkcji hamowania odzyskowego, na zewnętrznym rezystorze hamującym.
Regulacja	Jest to zakres sterowania zapewniający osiągnięcie pożądaných wartości zadanych procesu. Regulacja jest zwykle wyrażana jako wartość procentowa (+/-) liczona od wartości nominalnej. Regulacja dla silnika, odnosi się do prędkości obrotowej jego wału.
Moment napędowy zwrotny	Moment o zwrocie przeciwnym do kierunku obracania się wału silnika. Moment napędowy zwrotny jest wytwarzany podczas hamowania obciążonego wału silnika, kiedy częstotliwość napięcia na silniku jest większa od częstotliwości napięcia na wyjściu falownika.
Wirnik	Ta część silnika z uzwojeniem i wałem, która obraca się podczas pracy silnika. Patrz także <i>stojan</i>
Spadek napięcia na tranzystorze	Jest to napięcie odkładające się na tranzystorze w trakcie jego całkowitego otwarcia (przewodzenia). Spadek napięcia na tranzystorze idealnym jest równy 0

Sterowanie Wektorowe (SLV)	Jest to funkcja umożliwiająca optymalną regulację prędkości obrotowej silnika podczas zmieniających się warunków obciążenia, bez konieczności stosowania sprzężenia zwrotnego, dającego falownikowi informacje o bieżącej prędkości silnika. Korzyścią ze stosowania tej funkcji jest możliwość pracy na niskich obrotach z dużym momentem napędowym oraz oszczędzenie wydatków związanych z zakupem i montażem na wale silnika czujnika obrotów.
Wartość zadana (SP)	Wartość zmiennej regulowanej jaką chcemy uzyskać w procesie. Patrz także zmienna procesu regulacji (sygnał sprzężenia zwrotnego) i regulacja PID.
Zasilanie jednofazowe	Zasilanie napięcie przemiennym AC. Jeden z przewodów zasilających jest przewodem fazowym, drugi neutralnym. Przy zasilaniu jednofazowym możliwe jest podłączenie trzeciego przewodu ochronnego (PE) do odpowiedniego zacisku ochronnego w falowniku. Opisane podłączenie zasilania jednofazowego jest właściwe jedynie dla niektórych falowników OMRON (o oznaczeniu JX-ABxx..). Należy pamiętać, że w takim przypadku na wyjściu falownika mamy napięcie 3-fazowe. Patrz także <i>zasilanie 3-fazowe</i>
Poślizg	Jest to różnica między prędkością wirującego pola elektromagnetycznego a rzeczywistą prędkością obrotową silnika. Wartość poślizgu jest zależna od obciążenia silnika i rośnie wraz ze wzrostem tego obciążenia. Jednak przy zbyt dużym poślizgu (duże obciążenie silnika) będzie dochodzić do nadmiernego grzania się uzwojeń i istnieje ryzyko utyku wału silnika.
Uzwojenie klatkowe	Nazwa określająca wygląd uzwojenia znajdującego się na wirniku silnika asynchronicznego, przypominającego z wyglądu "klatkę"
Stojan	To część uzwojenia silnika, która nie obraca się podczas pracy silnika. Uzwojenia stojana są w silniku klatkowym bezpośrednio podłączone do napięcia zasilania. Patrz także <i>wirnik</i>
Tachometr	1. Urządzenie dołączane do wału silnika generujące proporcjonalny do obrotów silnika sygnał, który może być wykorzystywany jako sygnał sprzężenia zwrotnego dla urządzenia zewnętrznego regulującego prędkość pracy silnika. 2. Optyczny miernik prędkości obrotowej silnika
Przełącznik termiczny (bimetalowy)	Urządzenie elektromechaniczne zabezpieczające najczęściej silnik przed zbyt dużym prądem. W przypadku kiedy temperatura w tym urządzeniu przekroczy określony próg, odłącza on zasilanie od silnika, zabezpieczając przed termicznym uszkodzeniem uzwojeń. W falowniku możliwe jest wykorzystanie sygnału z przełącznika termicznego dla zablokowania się falownika i odcięcia napięcia z jego wyjścia. Patrz <i>wyzwolenie błędu</i>
Termistor	Typ czujnika temperaturowego umieszczanego na uzwojeniu silnika, który zmienia swoją rezystancję wraz ze zmianą temperatury uzwojenia. Zmiana rezystancji termistora ma przeważnie charakter skokowy, co czyni z termistora idealny detektor przegrzania uzwojeń silnika. Falownik posiada wejście dla termistora, dzięki czemu w przypadku przegrzania uzwojeń silnika natychmiast ulega zablokowaniu (błąd E35) i zdejmuje napięcie z zacisków wyjściowych.

Zasilanie trójfazowe

Zasilanie napięciem przemiennym AC. Gdzie mamy trzy przewody fazowe zasilające. Napięcia w trzech fazach są przesunięte względem siebie o 120° . Zwykle trzem przewodom fazowym towarzyszy przewód ochronny PE i neutralny N. W przypadku zasilania silnika asynchronicznego, jego uzwojenia mogą być skonfigurowane w trójkąt bądź gwiazdę zależnie od tego, jakie napięcie trójfazowego zasilania jest dostępne. Przy zasilaniu silnika prądy we wszystkich fazach są jednakowe, więc przewód neutralny (powrotny) jest w tej sytuacji zbędny, jednak przewód ochronny ze względu na bezpieczeństwo obsługi powinien zostać podłączony.

Moment napędowy

Jest definiowany jako siła przyłożona w odległości 1m od środka wału, prostopadle do tej odległości. Kierunek tej siły i jej zwrot jest zgodny z kierunkiem i zwrotem prędkości liniowej obracającego się wału silnika. Jednostką momentu jest Nm

Tranzystor

- półprzewodnikowy element elektroniczny mający trzy zaciski (baza/kolektor/emiter) i posiadający taką własność, że zmiana napięcia między bazą a emiterem towarzyszy zmiana rezystancji pomiędzy kolektorem a emiterem. W falownikach OMRON wykorzystywane są dwa stany tranzystorów IGBT : zablokowany lub otwarty. Wykorzystując te dwa stany falownik przeprowadza modulację szerokości pasma sygnału wyjściowego. Nowoczesne tranzystory mocy IGBT posiadają możliwość pracy przy dużych napięciach i prądach przy bardzo małym spadku napięcia podczas ich przewodzenia (małe nagrzewanie się tranzystorów w trakcie pracy. Patrz także *IGBT* oraz *spadek napięcia na tranzystorze*.

Wyzwolenie błędu

W momencie powstania sytuacji awaryjnej, falownik zdejmuję napięcie z wyjścia i wyświetla na panelu odpowiedni kod błędu informujący o przyczynie zablokowania. Ponowna praca falownika jest możliwa dopiero po usunięciu przyczyny powstania błędu i wykasowaniu blokady falownika. W pamięci jednostki pozostają zapisane trzy ostatnie zdarzenia awaryjne .

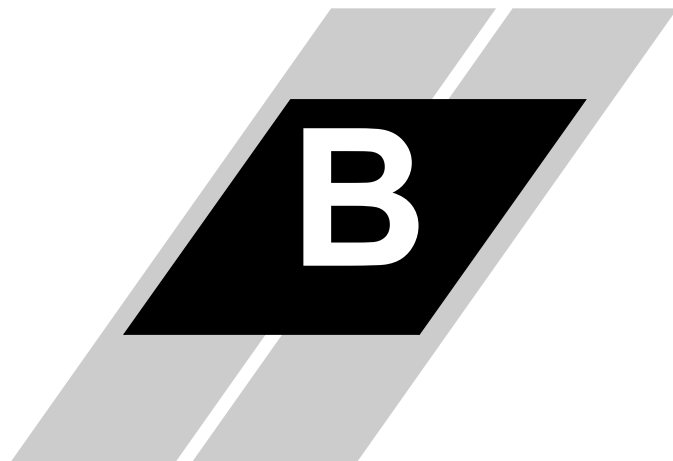
Straty mocy

Ilość energii wytracana na wewnętrznych elementach falownika. Różnica pomiędzy mocą dostarczoną na wejście falownika, a mocą na jego wyjściu. Największe straty mocy mają miejsce, kiedy falownik pracuje swoich maksymalnych parametrach wyjściowych (prąd i napięcie, częstotliwość kluczowania tranzystorów). Dlatego straty mocy w falowniku są definiowane dla określonych parametrów wyjściowych. Straty mocy są bardzo ważną informacją przy projektowaniu i doborze odpowiedniej zewnętrznej obudowy.

Bibliografia

Tytuł	Autor i Wydawca
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc. / Prentice-Hall, Inc. 1997 ISBN 0-13-636390-3
Electronic Variable Speed Drives	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9
Hitachi Inverter Technical Guide Book	Published by Hitachi, Ltd. Japan 1995 Publication SIG-E002

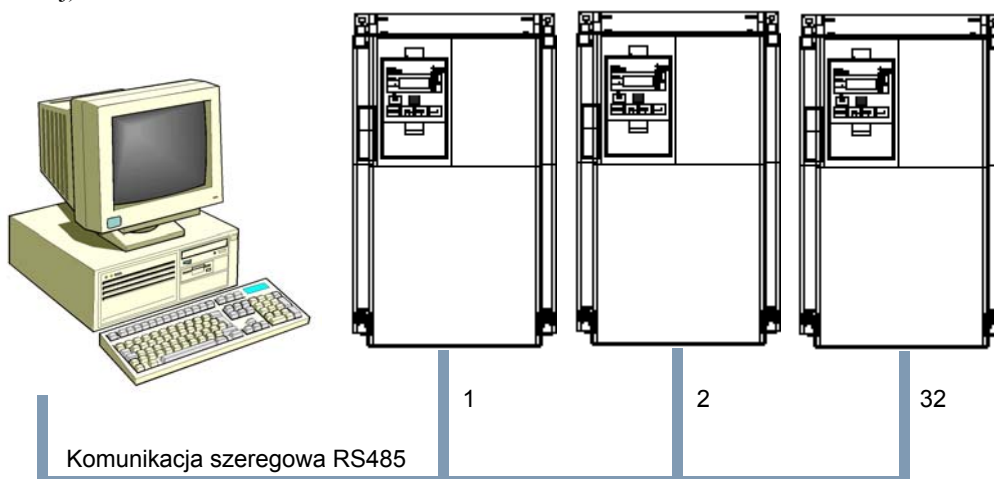
Komunikacja szeregowa



W tym dodatku...	strona
— Wprowadzenie	2
— Tryb komunikacji ASCII.....	5
— Informacje dotyczące komunikacji	19
— Tryb komunikacji ModBus	22
— Lista danych ModBus.....	35

Wprowadzenie

Falownik RX posiada wbudowany port szeregowy RS-485. Umożliwia to komunikację szeregową poprzez sieć z maksymalnie 32 podłączonych falownikami. Każdy z dołączonych falowników posiada własny adres, który pozwala na jego identyfikację w sieci. W typowych zastosowaniach komputer lub sterownik nadzorujący pracę urządzeń jest nazywany masterem, a każde z urządzeń wykonujących polecenia mastera jest nazywane slawem (patrz rysunek poniżej).



Specyfikacja komunikacji szeregowej RS485 została wyszczególniona w poniższej tabeli :

Nazwa	Tryb ASCII	Tryb ModBus RTU	Możliwość nastawy
Prędkość transmisji	2400 / 4800 / 9600 / 19200 bps		tak
Tryb komunikacji	Half duplex (w danym czasie transmisja tylko z jednego urządzenia)		nie
Synchronizacja	Start/stop transmisji	Transmisja asynchroniczna	nie
Kodowanie danych	kod ASCII	kod binarny	nie
Sposób wysyłania znaku	Znak transmitowany jest od najmłodszego bitu (LSB)		nie
Rodzaj interfejsu	RS485		nie
Ilość bitów danej	7 lub 8 bitów	8 bitów	tak
Kontrola parzystości	brak/parzysta/nieparzysta		tak
Bity stopu	1 lub 2 bity		tak
Inicjowanie transmisji	zawsze przez mastera (urządzenie nadrzędne)		nie
Czas oczekiwania na odpowiedź	10 do 1,000 ms	0 do 1,000 ms	tak
Połączenia	Liczba stacji slave od 1 do 32		tak
Kontrola błędów	przekroczenie czasu transmisji, sprawdzanie parzystości, suma kontrolna BCC	przekroczenie czasu transmisji, sprawdzanie sumy kontrolnej, sprawdzanie parzystości	nie

Podłączenie kabla

Listwa zaciskowa portu szeregowego jest zlokalizowana po lewej stronie od zacisków sterowniczych tak jak na rysunku poniżej:

Listwa zaciskowa portu szeregowego



SP SN RP SN

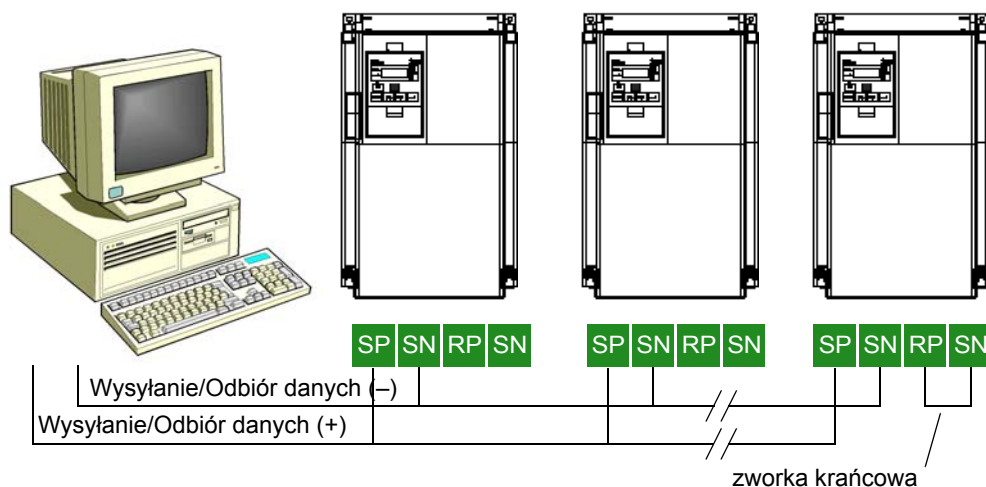
rezystor krańcowy (-)

rezystor krańcowy (+)

Wysyłanie/Odbiór danych. (-) Sygnał ujemny

Wysyłanie/Odbiór danych. (+) Sygnał dodatni

Każda jednostka wymaga podłączenia dwóch równoległych przewodów do transmisji i odbioru danych. Dodatkowo przewody komunikacyjne RS485 muszą być na obu końcach zakończone odpowiednim rezystorem krańcowym. Zmniejsza to efekt odbicia sygnału na końcu linii i w konsekwencji zmniejsza ilość błędów w trakcie komunikacji. Falownik serii RX posiada wbudowany rezystor krańcowy. Jego podłączenie realizuje się przez zrobienie zworki między zaciskami RP i SN na końcu linii, tak jak to zostało pokazane na rysunku poniżej.



WSKAZÓWKA: Każda jednostka slave posiada własny numer stacji ustawiany w parametrze C072. W przypadku tworzenia nowego połączenia sieciowego zalecamy po podłączeniu pierwszej jednostki sprawdzić komunikację z masterem i dopiero później podłączać kolejne jednostki.

Nastawa parametrów falownika

Falownik wymaga nastawy kilku parametrów związanych z komunikacją szeregową. Tabela poniżej zbiera je wszystkie razem.

Parametr	Nazwa	Wartość	Opis
C071	Prędkość transmisji	02	funkcja testująca
		03	2400 bps
		04	4800 bps
		05	9600 bps
		06	19200 bps
C072	Adres stacji	1 do 32, FF	1 do 32 – adresów (każdy falownik lub urządzenie na inny adres stacji) FF – automatyczny broadcast (transmitowany do wszystkich stacji, dostępny tylko dla niektórych funkcji rozkazu (patrz poszczególne funkcje rozkazów w tym dodatku)
C073	Ilość bitów danej	07	7 bitów
		08	8 bitów
C074	Kontrola parzystości	00	brak
		01	parzysta
		02	nieparzysta
C075	Ilość bitów stopu	01	1 bit
		02	2 bity
C078	Czas rozpoczęcia nadawania odpowiedzi	0 do 1000	0 do 1000 ms Czas po jakim falownik po otrzymaniu ramki zapytania rozpocznie nadawanie odpowiedzi
C079	Wybór protokołu komunikacji	00	ASCII
		01	ModBus RTU

Dla falowników pracujących we wspólnej sieci niektóre parametry sieciowe muszą mieć takie same wartości. Do parametrów takich można zaliczyć: prędkość transmisji, ilość bitów danej, kontrola parzystości oraz ilość bitów stopu. Każde urządzenie posiada jednak własny unikatowy numer stacji, który nie powtarza się w obrębie jednej sieci.

Test portu szeregowego

Aby sprawdzić port szeregowy RS485 w falowniku wykonaj poniższą procedurę:

1. Odłącz przewody od zacisków portu szeregowego listwy TM2 falownika (po lewej stronie od listwy z zaciskami sterującymi).
2. Ustaw parametr C071 = 02 (funkcja testująca)
3. Wyłącz a następnie ponownie włącz zasilanie na falownik tak aby uaktywnić test komunikacji.
4. Sprawdź wynik testu poprzez wyświetlony komunikat na panelu falownika.



Port sprawny



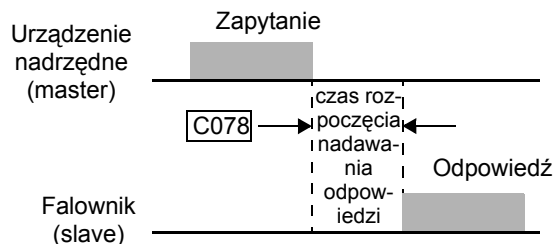
Port niesprawny

5. Wciśnij przycisk STOP/RESET na panelu falownika (lub Reset na jednostce kopiującej) aby skasować wskazanie wyświetlacza
6. Ustaw parametr C071 na żądaną wartości prędkości transmisji.

Tryb komunikacji ASCII

Wprowadzenie w funkcje rozkazów

Zewnętrzne urządzenie sterownicze (master) aby zainicjować komunikację wysyła ramkę zapytania do falownika (slave-a). Po czasie C078 z falownika nadana zostaje odpowiedź do mastera. Patrz rysunek obok.



Poniższa tabela przedstawia listę funkcji rozkazów które mogą być wysyłane do poszczególnych urządzeń przez sieć. Niektóre funkcje posiadają możliwość broadcast-u do wszystkich urządzeń pracujących w sieci..

Kod funkcji rozkazów	Opis	Broadcast do wszystkich urządzeń
00	Bieg w prawo / Bieg w lewo /Zatrzymanie	✓
01	Nastawa częstotliwości zadanej z czasem przyspieszania/zwalniania	✓
02	Nastawa programowalnych zacisków listwy sterowniczej	✓
03	Odczytaj wszystkie parametry monitorujące (czytanie blokowe)	—
04	Odczytaj status falownika	—
05	Odczytaj historie błędów	—
06	Odczytaj wartość pojedynczego parametru	—
07	Wpisz pojedynczą wartość parametru	✓
08	Przywróć nastawy fabryczne falownika	✓
09	Sprawdź czy nastawa danego parametru może/bądź nie zostać zapisana do pamięci EEPROM falownika.	—
0A	Wpisz nastawę parametru do pamięci EEPROM	✓
0B	Przelicz ponownie stałe silnika	✓



UWAGA: W przypadku użycia funkcji rozkazu 08- przywróć nastawy fabryczne falownika , wymagana jest w pierwszej kolejności nastawa parametru B084 na 01 (powrót do nastaw fabrycznych) lub 02 (powrót do nastaw fabrycznych i kasowanie historii błędów).

Funkcja rozkazu-00

Funkcja rozkazu 00 pozwala na zadawanie poprzez sieć komendy biegu w prawo, biegu w lewo i zatrzymania. Aby móc wykorzystać te funkcje parametru A002 (miejsce zadawania rozkazu ruchu) musi być ustawione na 03 (zadawanie rozkazu ruchu poprzez sieć) Format ramki funkcji rozkazu 00 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	Rozkaz	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32, i FF (broadcast do wszystkich stacji)
Rozkaz	Przesyłany rozkaz	2 bajty	00
Dana	Przesyłana dana	1 bajt	00 = Rozkaz zatrzymania 01 = Rozkaz biegu w prawo 02 = Rozkazbiegu w lewo
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Przykład poniżej pokazuje przełożenie polecenia biegu w prawo dla falownika o adresie stacji 1 na kod ASCII

(STX) | 01 | 00 | 1 | (BCC) | [CR] $\xrightarrow{\text{na ASCII}}$ 02 | 30 31 | 30 30 | 31 | 33 30 | 0D

Funkcja rozkazu-01

Funkcja rozkazu 01 pozwala na zadawanie poprzez sieć częstotliwości, z czasem zgodnym z nastawami czasów przyspieszania i zwalniania. Aby móc wykorzystać te funkcje paramert A001 (miejsce zadawania częstotliwości) musi być ustawione na 03 (zadawanie częstotliwości poprzez sieć)

Format ramki funkcji rozkazu 01 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	Rozkaz	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32, i FF (broadcast do wszystkich stacji)
Rozkaz	Przesyłany rozkaz	2 bajty	01
Dana	Przesyłana dana	6 bajtów	aby otrzymać zadaną częstotliwość należy wstawić daną w kodzie ASCII podzielić podzielić przez 100
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu i pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Przykład poniżej pokazuje przełożenie polecenia zadania częstotliwości 5Hz dla falownika o adresie stacji 1 na kod ASCII. Wartość 5Hz w kodzie ASCII jest reprezentowana przez daną 500.

(STX) | 01 | 01 | 000500 | (BCC) | [CR]
 $\xrightarrow{\text{na ASCII}}$ 02 | 30 31 | 30 31 | 30 30 30 35 30 30 | 30 35 | 0D

Kiedy przesyłana dana reprezentuje wartość sprzężenia zwrotnego regulacji PID to w kodzie ASCII najbardziej znaczący bajt będzie równy "1." Poniższy przykład pokazuje zapis danej 5%

(STX) | 01 | 01 | 000500 | (BCC) | [CR]
 $\xrightarrow{\text{na ASCII}}$ 02 | 30 31 | 30 31 | 31 30 30 35 30 30 | 30 35 | 0D

Funkcja rozkazu – 02 i 12

Funkcja rozkazu 02 pozwala na ustawienie programowalnych zacisków wejściowych (ZAŁ lub WYŁ oraz wpis funkcji).

Format ramki funkcji rozkazu 02 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	Rozkaz	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32, i FF (broadcast do wszystkich stacji)
Rozkaz	Przesyłany rozkaz	2 bajty	02 lub 12
Dana	Przesyłana dana	16 bajtów	(patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

16-bajtowa dana może być taka jak w tabeli poniżej:

Dana (Hex)	Opis rozkazu 02	Dana (Hex)	Opis rozkazu 02
0000000000000001	[FW] Rozkaz ruchu. Bieg w prawo/ Zatrzymanie	0000000100000000	[SF1] Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 1
0000000000000002	[RV] Rozkaz ruchu. Bieg w lewo/ Zatrzymanie	0000000200000000	[SF2] Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 2
0000000000000004	[CF1] Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 0 (LSB-najmniej znaczący bit)	0000000400000000	[SF3] Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 3
0000000000000008	[CF2] Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 1	0000000800000000	[SF4] Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 4
0000000000000010	[CF3] Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 2	0000001000000000	[SF5] Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 5
0000000000000020	[CF4] Wielopoziomowa nastawa prędkości-kombinacja zestyków, Bit 3 (MSB- najbardziej znaczący bit)	0000002000000000	[SF6] Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 6
0000000000000040	[JG] Bieg próbny	0000004000000000	[SF7] Wielopoziomowa nastawa prędkości-priorytet niższego wejścia 7
0000000000000080	[DB] Hamowanie dynamiczne	0000008000000000	[OLR] Ograniczenie przeciążenia
0000000000000100	[SET] Aktywowanie drugiego zestawu nastaw (silnik 2)	0000010000000000	[TL] Funkcja ograniczenia momentu
0000000000000200	[2CH] Drugi zestaw czasów przyspies- zania i zwalniania	0000020000000000	[TRQ1] Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 1 (najmniej znaczący bit)
0000000000000400	—	0000040000000000	[TRQ2] Ograniczenie momentu dla 4-ech kwart, Bit 2 (najbardziej znaczący bit)
0000000000000800	[FRS] Wolny wybieg	0000080000000000	[PPI P/PI] Wybór członu regulacji regulatora PID jako P lub PI
0000000000001000	[EXP] Zewnętrzny sygnał blokady	0000100000000000	[BOK] Potwierdzenie odpuszcze- nia hamulca

Dana (Hex)	Opis rozkazu 02	Dana (Hex)	Opis rozkazu 02
0000000000002000	[USP] Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem	0000200000000000	Pozycja początkowa dla trybu ASR/ Empiryczna nastawa pozycji
0000000000004000	[CS] Funkcja bypassu falownika	0000400000000000	[LAC] Anulowania liniowego przyspieszania/zwalniania
0000000000008000	[SFT] Blokada nastaw	0000800000000000	Kasowanie odchyłki pozycji
0000000000010000	[AT] Rodzaj analogowego sygnału sterującego	0001000000000000	Rozkaz zliczania impulsów w trybie odwzorowania prędkości
0000000000020000	[SET3] Aktywowanie trzeciego zestawu nastaw (silnik 3)	0002000000000000	—
0000000000040000	[RS] Kasowanie blokady	0004000000000000	[ADD] Dodawanie częstotliwości
0000000000080000	—	0008000000000000	[F-TM] Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem ruchu z listwy sterowniczej falownika
0000000000100000	[STA] Funkcja trzech przewodów: załączanie impulsowe"	0010000000000000	[ATR]Sterowanie momentem
0000000000200000	[STP] Funkcja trzech przewodów:"impulsowe zatrzymanie"	0020000000000000	[KHC] Kasowanie licznika energii zużytej
0000000000400000	[F/R] Funkcja trzech przewodów:" wybór kierunku ruchu: w prawo/w lewo	0040000000000000	[SON] Funkcja Servo ON
0000000000800000	[PID] Blokada regulatora PID	0080000000000000	[FOC] Kontrola postoju
0000000001000000	[PIDC] Resetowanie regulatora PID	0100000000000000	[MI1]Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 1 ogólnego przeznac.
0000000002000000	—	0200000000000000	[MI2] Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 2 ogólnego przeznac.
0000000004000000	[CAS] Przełączanie parametrów regulacji PI dla wektora pola	0400000000000000	[MI3]Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 3 ogólnego przeznac.
0000000008000000	[UP] Motopotencjometr: narastanie prędkości	0800000000000000	[MI4] Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 4 ogólnego przeznac.
0000000010000000	[DWN] Motopotencjometr: obniżanie prędkości	1000000000000000	[MI5] Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 5 ogólnego przeznac.
0000000020000000	[UDC] Czyszczenie pamięci motopotencjometra	2000000000000000	[MI6] Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 6 ogólnego przeznac.
0000000040000000	—	4000000000000000	[MI7] Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 7 ogólnego przeznac.
0000000080000000	[OPE] Wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem ruchu z pulpitu falownika	8000000000000000	[MI8] Funkcja PLC- Zacisk wejściowy 8 ogólnego przeznac.

Dana(Hex)	Opis rozkazu 12	Dana (Hex)	Opis rozkazu 12
0000000000000001	—	0000000100000000	—
0000000000000002	[AHD] Komenda utrzymania sygnału analogowego	0000000200000000	—
0000000000000004	[CP1] Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 1	0000000400000000	—
0000000000000008	[CP2] Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 2	0000000800000000	—

Dana(Hex)	Opis rozkazu 12	Dana (Hex)	Opis rozkazu 12
0000000000000010	[CP3] Wielopoziomowa nastawa pozycji, Bit 3	0000001000000000	—
0000000000000020	[ORL] Ustawianie pozycji początkowej	0000002000000000	—
0000000000000040	[ORG] Rozruch do pozycji początkowej	0000004000000000	—
0000000000000080	[FOT] Funkcja dla krańcówki przy biegu w prawo	0000008000000000	—
0000000000000100	[ROT] Funkcja dla krańcówki przy biegu w lewo	0000010000000000	—
0000000000000200	[SPD] Zmiana trybu sterowania - pozycjonowanie/odwzorowanie prędkości	0000020000000000	—
0000000000000400	[PCNT] Licznik impulsów	0000040000000000	—
0000000000000800	[PCC] Kasowanie wartości licznika impulsów	0000080000000000	—
0000000000001000	—	0000100000000000	—
0000000000002000	—	0000200000000000	—
0000000000004000	—	0000400000000000	—
0000000000008000	—	0000800000000000	—
0000000000010000	—	0001000000000000	—
0000000000020000	—	0002000000000000	—
0000000000040000	—	0004000000000000	—
0000000000080000	—	0008000000000000	—
0000000000100000	—	0010000000000000	—
0000000000200000	—	0020000000000000	—
0000000000400000	—	0040000000000000	—
0000000000800000	—	0080000000000000	—
0000000001000000	—	0100000000000000	—
0000000002000000	—	0200000000000000	—
0000000004000000	—	0400000000000000	—
0000000008000000	—	0800000000000000	—
0000000010000000	—	1000000000000000	—
0000000020000000	—	2000000000000000	—
0000000040000000	—	4000000000000000	—
0000000080000000	—	8000000000000000	—

W falowniku RX sposób ustawiania programowalnych zacisków wejściowych pozwala na wpisanie wszystkich wejść programowalnych za pomocą jednego rozkazu. Przykład poniżej pokazuje przełożenie polecenia wpisania biegu w prawo, wielopoziomowej nastawy prędkości 1 i wielopoziomowej nastawy prędkości 2 dla falownika o adresie stacji 1 na kod ASCII.

Funkcja rozkazu – 03

Suma trzech danych odpowiadających trzem poleceniom:

0x0000000000000001
+ 0x0000000000000004
+ 0x0000000000000008
= 0x000000000000000D

(STX) | 01 | 02 | 0x000000000000000D | (BCC) | (CR) → na ASCII

02 | 30 31 | 30 31 | 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 68 | 30 35 | 0D

Funkcja rozkazu 02 pozwala na odczytanie wielkości monitorujących jako danej zawartej w pojedynczym bloku.

Format ramki funkcji rozkazu 03 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli. Ramka z zapytaniem nie posiada pola danej

Format ramki z zapytaniem

STX	Adres stacji	Rozkaz	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	03
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Ramka odpowiedzi posiada daną o długości 104 bajtów i zawierającą 13 monitorowanych wielkości.

Format ramki z odpowiedzią

STX	Adres stacji	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Dana	Przesłana dana	104 bajtów	(patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajtów	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

W tabeli poniżej znajduje się 13-cie 8-bajtowych monitorowanych wielkości składających się na daną z ramki odpowiedzi :

Nr	Monitorowana wielkość	Jednostka	Mnożnik	Rozmiar danej	Uwagi
1	Częstotliwość wyjściowa	Hz	100	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
2	Prąd wyjściowy	A	10	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
3	Kierunek obrotów	—	—	8 bajtów	0 = Zatrzymanie 1 = FWD(bieg w prawo) 2 = REV(bieg w lewo)
4	Wartość sygnału sprzężenia zwrotnego do regulatora PID	%	100	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
5	Stan wejściowych zacisków listwy sterującej	—	—	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
6	Stan wyjściowych zacisków listwy sterującej	—	—	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
7	Przeskalowana wartość częstotliwości	—	100	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
8	Szacunkowa wartość momentu napędowego	%	1	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
9	Napięcie wyjściowe	V	10	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
10	Moc wyjściowa	kW	10	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
11	Zastrzeżony	—	—	8 bajtów	= 00000000
12	Zsumowany czas biegu silnika	godz.	1	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
13	Zsumowany czas zasilania falownika	godz.	1	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie

W ośmiobajtowej danej stanu wejściowych lub wyjściowych zacisków listwy sterującej każdy bajt reprezentuje poszczególne wejście/wyjście. W bajcie tym ustawienie pojedynczego bitu na "1" (zgodnie z wartością bajtu wejścia/wyjścia - patrz tabela poniżej) oznacza, że dane wejście/wyjście jest załączone (ZAŁ):

Zacisk	Monitorowana wielkość	Dana
[1]	Wejście 1	00000001
[2]	Wejście 2	00000002
[3]	Wejście 3	00000004
[4]	Wejście 4	00000008
[5]	Wejście 5	00000010
[6]	Wejście 6	00000020
[7]	Wejście 7	00000040
[8]	Wejście 8	00000080
[FW]	Wejście dla biegu w prawo	00000100
[11]	Wyjście 1	00000001
[12]	Wyjście 2	00000002
[13]	Wyjście 3	00000003
[14]	Wyjście 4	00000008
[15]	Wyjście 5	00000010
[AL]	Wyjście alarmowe	00000020

Funkcja rozkazu – 04

Funkcja rozkazu 04 pozwala na odczytanie statusu falownika. Format ramki funkcji rozkazu 04 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli. Ramka z zapytaniem nie posiada pola danej.

Format ramki z zapytaniem

STX	Adres stacji	Rozkaz	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Rozkaz	Przesyłany rozkaz	2 bajty	04
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Ramka odpowiedzi posiada daną o długości 8 bajtów i zawierającą wartości trzech ostatnich błędów (plus pole zastrzeżone).

Format ramki z odpowiedzią

STX	Adres stacji	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Dana	Przesłana dana	8 bytes	(patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Na rysunku obok zilustrowano zawartość pola danej błędu a w tabeli poniżej wyszczególniono kody błędów i opisano ich znaczenie.

Zawartość pola danej

Status A	Status B	Status C	(zastrzeżone)
----------	----------	----------	---------------

Kod	Definicja Status A	Definicja Status B	Definicja Status C
00	Status początkowy	Podczas zatrzymania	—
01	—	Podczas biegu	Zatrzymanie
02	Podczas zatrzymania	Podczas blokady falownika	Zwalnianie
03	Podczas biegu	—	Stała prędkość
04	Podczas wolnego biegu	—	Przyspieszanie
05	Podczas biegu próbnego	—	Bieg w prawo
06	Podczas hamowania dynamicznego	—	Bieg w lewo
07	Podczas ponownej próby rozruchu	—	Zmiana kierunku z obrotów prawych na lewe
08	Podczas blokady falownika	—	Zmiana kierunku z obrotów lewych na prawe
09	Podczas stanu pod napięciem	—	Rozruch obroty prawe
10	—	—	Rozruch obroty lewe

Funkcja rozkazu – 05

Funkcja rozkazu 05 pozwala na odczytanie historii błędów. Format ramki funkcji rozkazu 04 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli. Ramka z zapytaniem nie posiada pola danej.

Format ramki z zapytaniem

STX	Adres stacji	Rozkaz	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	05
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Ramka odpowiedzi posiada daną o długości pola równej 440-bajtów. Na dana tą składa się 8-bajtowe pole zsumowanej liczby błędów i sześć 72-bajtowych pól zawierających dane z sześciu ostatnich błędów.

Format ramki z odpowiedzią

STX	Adres stacji	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	------	-----	------

Zawartość pola danej

Liczba błędów	Błąd 1	Błąd 2	Błąd 3	Błąd 4	Błąd 5	Błąd 6
---------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Dana	Przesłana dana	440 bajty	(patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Każdy błąd jest opisany przez 9-cio członową część głównej danej (patrz tabela poniżej). Te części danej które dotyczą wielkości policzalnych posiadają mnożnik dopasowujący ułamek dziesiętny. Poszczególne błędy są w danej rozdzielone przez czynnik błędu wprowadzający faktyczną wartość danej

Nr	Część danej dotycząca jednego błędu	Jednostki	Mnożnik	Rozmiar danej	Uwagi
1	Czynnik błędu	—	—	8 bajtów	Czynnik błędu
2	Status falownika A	—	—	8 bajtów	Takie same jak dla danej funkcji rozkazu 04
3	Status falownika B	—	—	8 bajtów	
4	Status falownika C	—	—	8 bajtów	
5	Częstotliwość wyjściowa	Hz	10	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
6	Zsumowany czas pracy falownika	godz.	1	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
7	Prąd wyjściowy	A	10	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
8	Napięcie wyjściowe	V	10	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie
9	Zsumowany czas zasilania falownika	godz.	1	8 bajtów	Kod ASCII dziesiętnie

Dla funkcji rozkazu 05 bajt 2, 3 i 4 reprezentują kod statusu A, B, C falownika. Tabela poniżej opisuje poszczególne kody statusów.

Zawartość pola danej				
	bajt 2	bajt 3	bajt 4	
	Status A	Status B	Status C	

Kod	Definicja Status A	Definicja Status C
00	Status początkowy	Podczas kasowania blokady
01	—	Podczas zatrzymywania
02	Podczas zatrzymywania	Podczas zwalniania
03	Podczas biegu	Stała prędkość
04	Podczas wolnego wybiegu	Podczas przyspieszania
05	Podczas biegu próbnego	Podczas biegu przy 0Hz
06	Podczas hamowania dynamicznego	Podczas biegu
07	Podczas ponownej próby rozruchu	Podczas hamowania dynamicznego
08	Podczas blokady falownika	Podczas przeciążenia
09	Podczas stanu pod napięciowego	—

Bit	Definicja Status B	Kod błędu
0	Zwarcie doziemne	E14
1	Błąd IGBT w fazie U	E30
2	Błąd pod napięciowy	E09
3	Błąd nad napięciowy	E07
4	Błąd termiczny	E21
5	Błąd IGBT w fazie V	E30
6	Błąd IGBT w fazie W	E30
7	Błąd sterowania bramką IGBT	E23

Funkcja rozkazu – 06

Funkcja rozkazu 06 pozwala na odczytanie wartości pojedynczego parametru falownika wyszczególnionego w polu danej ramki z zapytaniem.

Format ramki z zapytaniem

STX	Adres stacji	Rozkaz	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	06
Dana	Parametr wyznaczony do odczytania	4 bajty	(patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Ramka z odpowiedzią ma charakter potwierdzenia ACK (patrz format ramki z odpowiedzią)

Format ramki z odpowiedzi?

STX	Adres stacji	ACK	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	-----	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
ACK	Znak potwierdzenia (ACKnowledge)	1 bajt	ACK (0x06)
Dana	Wartość parametru	8 bajtów	Zwrotna pomnożona przez 10 wartość parametru wyrażona w kodzie ASCII, za wyjątkiem parametrów H003 i H203 (patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Korzystaj z kodów zawartych w tabeli poniżej dla odpowiedzi dotyczących wartości parametrów H03 i H203 (moc dołączonego silnika).

Kod danej	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Moc silnika (kW)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.2	—	3.7	—
Kod danej	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Moc silnika (kW)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

Kod danej	22	23	24	25	26
Moc silnika (kW)	90 kW	110	132	150	160

Funkcja rozkazu - 07

Funkcja rozkazu 07 pozwala na ustawienie wartości wybranego parametru zgodnie z żądaniem sprecyzowanym w przesłanej ramce. Format ramki funkcji rozkazu 07 jest przedstawiony na rysunku poniżej a specyfikacja ramki w tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	Rozkaz	Parametr	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	----------	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32, i FF (broadcast do wszystkich stacji)
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	07
Parametr	Kod parametru	4 bajty	F002..., A001..., B001..., C001..., H003..., P001...
Dana	Przesłana dana	8 bajtów	Zwrotna pomnożona przez 10 wartość parametru wyrażona w kodzie ASCII, za wyjątkiem parametrów H003 i H203 (patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Zauważ, że parametr F001 (częstotliwość wyjściowa) zamiast funkcją rozkazu 07, może być nastawiana bezpośrednio za pomocą funkcji rozkazu 01. Korzystaj z kodów zawartych w tabeli poniżej dla ustawienia wartości parametrów H003 i H203 (moc dołączonego silnika) .

Kod danej	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Moc silnika (kW)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.,2	—	3.7	—
Kod danej	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Moc silnika (kW)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

Kod danej	22	23	24	25	26
Moc silnika (kW)	90 kW	110	132	150	160

Funkcja rozkazu – 08

Funkcja rozkazu 08 umożliwia przywrócenie nastaw fabrycznych parametrów falownika. W pierwszej kolejności konieczne jest ustawienie parametru B084 (używając funkcji rozkazu 07), który określa czy przywracane są tylko nastawy fabryczne, czy dodatkowo kasowana jest również historia błędów. Dodatkowo w parametrze B085 (również za pomocą funkcji rozkazu 07) określa się nastawy fabryczne parametrów dla określonego regionu.

Format ramki funkcji rozkazu 08 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	Rozkaz	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32, i FF (broadcast do wszystkich stacji)
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	08
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Funkcja rozkazu – 09

Funkcja rozkazu 09 sprawdza czy nastawa danego parametru może/bądź nie zostać zapisana do pamięci EEPROM falownika. Format ramki funkcji rozkazu 09 jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli..

Format ramki z zapytaniem

STX	Adres stacji	Rozkaz	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	09
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Ramka z odpowiedzią ma charakter potwierdzenia ACK (patrz format ramki z odpowiedzią)

Format ramki z odpowiedzią

STX	Adres stacji	ACK	Dana	BCC	[CR]
-----	--------------	-----	------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
ACK	Znak potwierdzenia (ACKnowledge)	1 bajt	ACK (0x06)
Dana	Wartość parametru	2 bajty	00 = nastawa niedostępna, 01 = nastawa dostępna
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Funkcja rozkazu – 0A

Funkcja rozkazu 0A wpisuje nastawę parametru do pamięci EEPROM.

Format ramki funkcji rozkazu 0A jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	Rozkaz	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32, i FF (broadcast do wszystkich stacji)
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	0A
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Funkcja rozkazu – 0B

Funkcja rozkazu 0B przelicza parametry związane ze stałymi silnika. Wykorzystuj tę funkcję po zmianie częstotliwości bazowej lub któregośkolwiek z parametrów Hxxx dokonywanych za pośrednictwem portu szeregowego.

Format ramki funkcji rozkazu 0B jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	Rozkaz	BCC	[CR]
-----	--------------	--------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Warto??
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
Rozkaz	Przesłany rozkaz	2 bajty	0B
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, rozkazu, pola danych
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Informacje dotyczące komunikacji

Odpowiedź potwierdzająca falownika

Standardowa odpowiedź potwierdzająca falownika posiada znak potwierdzenia ACK (acknowledge) o rozmiarze pola równym 1 bajt. Format ramki odpowiedzi potwierdzającej falownika jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	ACK	BCC	[CR]
-----	--------------	-----	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
ACK	Znak potwierdzenia (ACKnowledge)	1 bajt	ACK (0x06)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji i ACK
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Odpowiedź zaprzeczająca falownika

Standardowa odpowiedź zaprzeczająca falownika posiada znak zaprzeczenia NAK (negative acknowledge) o rozmiarze pola równym 1 bajt. Format ramki odpowiedzi potwierdzającej falownika jest przedstawiony na rysunku obok a specyfikacja ramki w poniższej tabeli.

Format ramki

STX	Adres stacji	NAK	Kod błędu	BCC	[CR]
-----	--------------	-----	-----------	-----	------

Element	Opis	Rozmiar	Wartość
STX	Znak startu (STart of TeXt)	1 bajt	STX (0x02)
Adres stacji	Indywidualny numer falownika w sieci	2 bajty	01 do 32
NAK	Znak zaprzeczenia (Negative ACKnowledge)	1 bajt	NAK (0x15)
Kod błędu	Kod reprezentujący błąd	2 bajty	(patrz tabela poniżej)
BCC	Blok sumy kontrolnej	2 bajty	operacja XOR z adresu stacji, danej i NAK
[CR]	Znak końca (carriage return)	1 bajt	[CR] (0x0D)

Kody błędów dla odpowiedzi zaprzeczającej (NAK) znajdują się w poniższej tabeli :

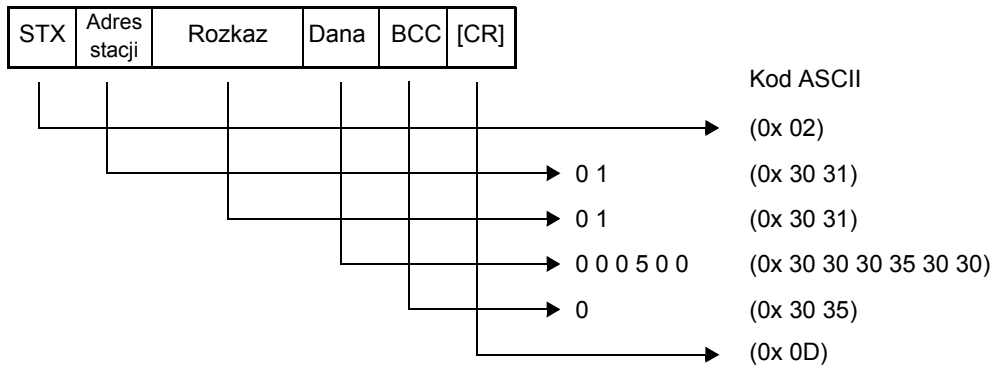
Kod błędu	Opis błędu	Kod błędu	Opis błędu
01H	Błąd parzystości	07H	Błąd bufora przekroczenia przez odpowiedź czasu transmisji
02H	Błąd sumy kontrolnej	08H	Błąd przekroczenia przez odpowiedź czasu przerwy (time-out)
03H	Błąd ramki	11H	Niewłaściwy kod funkcji rozkazu
04H	Błąd przekroczenia czasu transmisji	13H	Wykonanie polecenia niemożliwe
05H	Błąd protokołu	16H	Niewłaściwy parametr lub wartość parametru
06H	Błąd kodu ASCII	—	—

Jeśli master wysłała komendę broadcast do wszystkich stacji, nie zostanie wygenerowana żadna odpowiedź

Blok Sumy Kontrolnej (BCC)

W tej części rozdziału pokazano w jaki sposób dokonywana jest operacja sumy kontrolnej. Suma kontrolna (BCC) jest obliczana dla każdej przesyłanej ramki i służy sprawdzeniu jej poprawności. Na przykładzie poniżej pokazano ramkę dla funkcji rozkazu 01 z daną częstotliwością zadanej równa 5Hz.

Format ramki



Przy obliczaniu sumy kontrolnej jest wykorzystywana operacja XOR dokonywana na kodach ASCII. Wynik operacji XOR z pierwszej pary bajtów jest wykorzystany do kolejnej operacji XOR z następnym bajtem w ramce itd. Przykład obliczeń sumy kontrolnej jest pokazany poniżej..

Bajty danej:

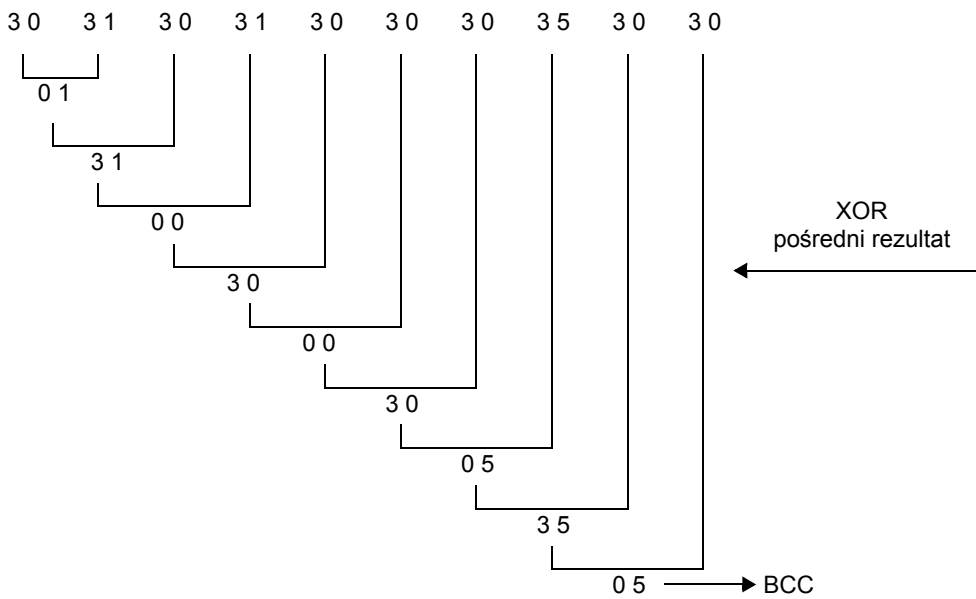


Tabela kodów ASCII

Tabela poniżej przedstawia kody ASCII dla funkcji i parametrów.

Wielkość	Kod ASCII	Wielkość	Kod ASCII	Wielkość	Kod ASCII
STX	0 2	4	3 4	C	4 3
ACK	0 6	5	3 5	D	4 4
CR	0 D	6	3 6	E	4 5
NAK	1 5	7	3 7	F	4 6
0	3 0	8	3 8	H	4 8
1	3 1	9	3 9	P	5 0
2	3 2	A	4 1	b	6 2
3	3 3	B	4 2	—	—

Test portu szeregowego

Poniższy test sprawdza czy falownik może poprawnie wysłać i odebrać daną poprzez port szeregowy RS485. Prześledź kolejne punkty:

1. Odłącz przewody od zacisków portu szeregowego listwy TM2 falownika (jeśli są podłączone). Patrz poniżej...



UWAGA: Nie jest konieczne podłączenie zworki pod port szeregowy RS485. Port używa urządzenia nadawczo-odbiorczego dla komunikacji, które pozwala równocześnie na nadawanie i odbiór danych.

2. Używając panelu falownika wejdź do parametru - prędkość transmisji C071 i ustaw 02 - funkcja testująca, następnie zatwierdź nastawę przyciskiem ENTER. Falownik jest gotowy do przeprowadzenia próby portu szeregowego.
3. Wyłącz a następnie ponownie włącz zasilanie na falownik tak aby uaktywnić test komunikacji. Sprawdź wynik testu poprzez wyświetlony komunikat na panelu falownika.

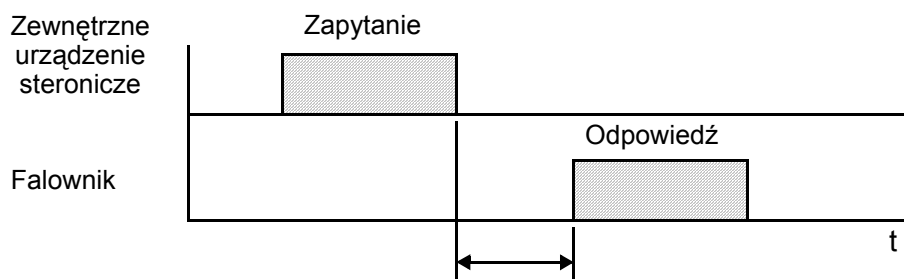


4. Wciśnij przycisk STOP/RESET na panelu falownika (lub Reset na jednostce kopiującej) aby skasować wskazanie wyświetlacza
5. Przywróć pierwotną nastawę parametru C071 (fabrycznie C071=04). W przeciwnym razie przy każdym załączeniu zasilania falownika wykonywany będzie test komunikacji.

Tryb komunikacji ModBus

Procedura transmisji

Transmisję pomiędzy zewnętrznym urządzeniem sterowniczym a falownikiem przedstawia poniższy opis.



Całkowity czas oczekiwania na odpowiedź (czas przerwy rozpoczęcia/zakończenia wiadomości (dł. 3,5 bajta) + C078)

- Zapytanie - ramka nadana z zewnętrznego urządzenia sterowniczego (master) do falownika (slave)
- Odpowiedź - ramka nadana z falownika (slave) do zewnętrznego urządzenia sterującego (master).

Kiedy dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami minie falownik postąpi zgodnie z wybraną w parametrze C076 opcją zachowania. Dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami jest monitorowany na bieżąco od momentu rozpoczęcia komunikacji sieciowej po załączeniu zasilania lub resecie.

Dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami jest monitorowany tylko w przypadku komunikacji z masterem.

Kod funkcji	Nazwa/Opis	OPE	Zakres i nastawy
C076	Reakcja falownika na wystąpienie błędu	00	błąd (kod błędu E41)
		01	zatrzymanie z czasem zwalniania i błąd E41
		02	brak reakcji
		03	wolny wybieg
		04	zatrzymanie z czasem zwalniania
C077	Dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami (time-out)		Zakres od 0.00 do 99.99 sek
	Maksymalny czas, w jakim od momentu zakończenia jednego zapytania musi pojawić się kolejne zapytanie od mastera		
C078	Czas rozpoczęcia nadawania odpowiedzi		Zakres od 0 do 1000ms
	Czas po jakim falownik po otrzymaniu ramki zapytania rozpocznie nadawanie odpowiedzi		

Falownik nada odpowiedź tylko w sytuacji, gdy wcześniej otrzymał prawidłowe zapytanie z zewnętrznego urządzenia sterowniczego.

Konfiguracja przesyłanej wiadomości: Zapytanie

Każda ramka ma następującą postać:

Format ramki
Czas przerwy rozpoczęcia wiadomości
Adres Slave-a
Kod funkcji
Dana
Sprawdzenie sumy kontrolnej CRC
Czas przerwy zakończenia wiadomości

Adres Slave-a:

- Jest to numer od 1 do 32 przypisany każdemu z falowników (slave-ów). (Tylko falownik o adresie takim samym jak adres slave-a zamieszczony w zapytaniu, może odebrać to zapytanie)
- Kiedy adres slave-a jest określony w zapytaniu jako "0", zapytanie to może być adresowane do wszystkich falowników jednocześnie (Broadcasting)
- Podczas broadcasting-u nie jest możliwe nadawanie i odbiór danych

Dana:

- Ustawiana jest tutaj funkcja rozkazu
- Format danych używanych w falowniku RX musi korespondować z formatem danych ModBus pokazanym poniżej.

Nazwa danej	Opis
Status wejść/wyjść binarnych	Binarna dana, która może być sprawdzona i zmieniona (dł.1 bitu)
Rejestr	16-bitowa dana, która może być sprawdzona i zmieniona

Kody funkcji:

Określają funkcje, które falownik ma wykonać. Kody funkcji dostępnych dla falownika RX są wymienione poniżej.

Kod funkcji	Funkcja rozkazu	Maksymalny rozmiar danych (bity dostępne na jedną wiadomość)	Maksymalna liczba elementów danych dostępna na jedną wiadomość
01h	Odczyt statusu wejść/wyjść binarnych	4	32 wejścia/wyjścia binarne (w bitach)
03h	Odczyt rejestru	8	4 rejestry (w bajtach)
05h	Ustawianie wejścia/wyjścia binarnego	2	1 wejście/wyjście binarne (w bitach)
06h	Zapis do pojedynczego rejestru	2	1 rejestr (w bajtach)
08h	Funkcja testująca	—	—
0Fh	Ustawienie grupy wejść/wyjść binarnych	4	32 wejścia/wyjścia binarne (w bitach)
10h	Zapis do grupy rejestrów	4	4 rejestry (w bajtach)

Suma kontrolna:

ModBus-RTU używa sumy kontrolnej CRC (Cyclic Redundancy Check) dla sprawdzenia błędów danych

Konfiguracja wiadomości: Odpowiedź

- Kod CRC jest 16 bitową daną generowaną poprzez sprawdzanie każdego bitu, każdej 8-bitowej danej
- Kod CRC jest generowany przez generator polinomialny liczący CRC-16 ($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$).

Początek i koniec wiadomości :

Całkowity czas oczekiwania na odpowiedź jest to czas pomiędzy przyjęciem zapytania od mastera a transmisją odpowiedzi z falownika.

- Długość czasu przerwy rozpoczęcia/zakończenia wiadomości jest definiowana jako 3,5 bajta (tj. 24 bity).
- Całkowity czas oczekiwania na odpowiedź będzie więc równy czasowi przerwy rozpoczęcia/zakończenia wiadomości (dł. 3,5 bajta) + C078 (czas rozpoczęcia nadawania odpowiedzi).

Czas wymagany transmisji:

- Jest to okres czasu od przejścia zapytania od mastera, do transmisji odpowiedzi przez falownik. Jest sumą czasów przerwy rozpoczęcia/zakończenia wiadomości + C078 (czas rozpoczęcia nadawania odpowiedzi).
- Po otrzymaniu odpowiedzi od falownika master musi zapewnić czas przerwy rozpoczęcia/zakończenia wiadomości (24 bity) lub dłuższy, zanim wyśle kolejne zapytanie do falownika.

Prawidłowa odpowiedź:

- Otrzymując zapytanie zawierające kod funkcji 08h - funkcja testująca, falownik odsyła odpowiedź o takiej samej zawartości co zapytanie
- Otrzymując zapytanie zawierające kod funkcji 05h, 06h, 0Fh lub 10h - ustawianie wejścia/wyjścia binarnego, ustawianie grupy wejść/wyjść binarnych, zapis do pojedynczego rejestru lub zapis do grupy rejestrów, falownik odeśle bezpośrednio zapytanie jako odpowiedź
- Otrzymując zapytanie zawierające kod funkcji 01h lub 03h - odczyt statusu wejść wyjść binarnych lub odczyt rejestru, falownik odeśle jako odpowiedź odczytane dane razem z takim samym adresem slave-a i kodem funkcji, jak tym zawartym w zapytaniu.

Odpowiedź w sytuacji kiedy pojawi się błąd:

- W sytuacji, kiedy w zapytaniu znajdzie się jakikolwiek błąd (za wyjątkiem błędu transmisji), falownik odsyła odpowiedź zastrzeżoną i nie wykonuje żadnego polecenia
- Można sprawdzić rodzaj błędu przez sprawdzenie kodu funkcji w odpowiedzi zastrzeżonej. Kod funkcji w tej odpowiedzi jest sumą kodu funkcji z zapytania i 80h.
- Rodzaj błędu jest rozpoznawalny na podstawie kodu zastrzeżonego.

Pole konfiguracyjne
Adres slave-a
Kod funkcji
Kod zastrzeżony
CRC-16

Kod zastrzeżony	Opis
0 1 h	Podana funkcja nie jest obsługiwana
0 2 h	Podany adres nie został odnaleziony
0 3 h	Format określonej danej nie jest akceptowalny
2 1 h	Wartość wpisanej w rejestr danej jest z poza zakresu nastaw falownika
2 2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Podane niżej funkcje nie są dostępne dla falownika: <ul style="list-style-type: none"> - Funkcja zmiany zawartości rejestru, która nie może być zmieniona podczas obsługi falownika - Funkcja dopuszczająca rozkaz wykonania komendy ENTER podczas biegu silnika (UV) - Funkcja wpisywania do rejestru podczas wystąpienia błędu (UV) - Funkcja wpisywania do rejestru (lub ustawianie wej./wyj. binarnego) przeznaczonego tylko do odczytu

Brak odpowiedzi:

W niżej określonych przypadkach falownik ignoruje zapytanie i nie wysyła odpowiedzi:

- Kiedy otrzyma zapytanie broadcasting-owe
- Kiedy wykryje błąd transmisji przy przyjmowaniu odpowiedzi
- Kiedy adres slave-a zawarty w zapytaniu nie pokrywa się z adresem falownika
- Kiedy czas przerwy pomiędzy kolejnymi wiadomościami jest krótszy niż 24 bity (3,5x bajtów)
- Kiedy długość danej z zapytania jest niewłaściwa



UWAGA: Sprawdź i utrzymuj odpowiednie czasy reakcji mastera. Ponów procedurę zapytania mastera, w sytuacji braku odpowiedzi od slave-a po upływie czasu spodziewanej odpowiedzi.

Wyjaśnienia kodów funkcji

Odczyt statusu wejść/wyjść binarnych [01h]:

Funkcja ta odczytuje status (ZAŁ lub WYŁ) wejść/wyjść binarnych. Przykład znajduje się poniżej.

- Odczytuje status programowalnych zacisków wejściowych od [1] do [6], w falowniku o adresie slave-a "8"
- Przykład ten obejmuje programowalne zaciski wejściowe posiadające status jak poniżej. (wejście/wyjścia binarne 13 i 14 są WYŁ)

Nazwa	Dana					
Programowalne zaciski wejściowe	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Numer wejścia/wyjścia binarnego	7	8	9	10	11	12
Status wejść	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ

Zapytanie:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a *1	08
2	Kod funkcji	01
3	Numer początkowy wejścia/wyjścia binarnego (bajt wysoki)	00
4	Numer początkowy wejścia/wyjścia binarnego (bajt niski)	06
5	Ilość wejść/wyjść binarnych (bajt wysoki) *2	00
6	Ilość wejść/wyjść binarnych (bajt niski) *2	06
7	CRC-16 (bajt wysoki)	5C
8	CRC-16 (bajt niski)	90

Odpowiedź:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a	08
2	Kod funkcji	01
3	Rozmiar danej (w bajtach)	01
4	Dana wejść/wyjść binarnych *3	17
5	CRC-16 (bajt wysoki)	12
6	CRC-16 (bajt niski)	1A

Uwaga 3: Dana jest przenoszona przez określoną liczbę bajtów danych (rozmiar danej)

Uwaga 1: Funkcja broadcasting-u nie jest dostępna.

Uwaga 2: Kiedy ilość wejść/wyjść binarnych jest określona jako 0 lub więcej niż 32, w odpowiedzi powróci kod błędu "03h".

- Dana ustawiona w odpowiedzi pokazuje status wejść/wyjść binarnych od 7 do 14
- Dana "17h=00010111b pokazuje stan kolejnych wejść/wyjść binarnych licząc od 7 wejścia/wyjścia binarnego (LSB -najmniej znaczącego bitu).

Nazwa	Dana							
Numer wejścia wejścia/wyjścia binarnego	14	13	12	11	10	9	8	7
Status wejścia wyjścia binarnego	WYŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ

- Kiedy odczytany status wejścia/wyjścia binarnego jest spoza zdefiniowanego zakresu (z zapytania), ostateczna transmitowana dana będzie zawierała "0" jako status wejścia/wyjścia binarnego spoza zakresu.
- Kiedy komenda odczyt statusu wejść/wyjść binarnych nie będzie mogła zostać wykonana, patrz odpowiedź zastrzeżona..

Odczyt rejestru [03h]:

- Ta funkcja odczytuje zawartość określonej liczby kolejnych rejestrów (określonych rejestrów adresowych). Przykład jest podany poniżej:
- Odczytuje trzy ostatnie błędy z falownika o adresie slave-a "5"
- Przykład obejmuje trzy ostatnie błędy falownika o kodach podanych poniżej:

Komenda RX	D081 (N)	D082 (N-1)
Numer wejścia/ wyjścia binarnego	0012h	0013h
Rodzaj błędu	Błąd nad napięciowy (E07)	Zwalnianie (02)

Zapytanie:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a *1	05
2	Kod funkcji	03
3	Numer początkowy rejestru (bajt wysoki)	00
4	Numer początkowy rejestru (bajt niski)	11
5	Ilość rejestrów (bajt wysoki)	00
6	Ilość rejestrów (bajt niski)	02
7	CRC-16 (bajt wysoki)	95
8	CRC-16 (bajt niski)	8A

Uwaga1: Funkcja broadcasting-u nie jest dostępna

Odpowiedź:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a	05
2	Kod funkcji	03
3	Rozmiar danej (w bajtach) *2	04
4	Numer początkowy rejestru (bajt wysoki)	00
5	Numer początkowy rejestru (bajt niski)	07
6	Numer początkowy rejestru + 1 (bajt wysoki)	00
7	Numer początkowy rejestru + 1 (bajt niski)	02
8	CRC-16 (bajt wysoki)	36
9	CRC-16 (bajt niski)	37

Uwaga 2: Dana jest przenoszona przez określoną w rozmiarze danej liczbę bajtów danych. W tym przypadku 4 bajty są użyte do odesłania zawartości dwóch rejestrów.

Ustawienie danej w odpowiedzi jest następująca:

Bufor odpowiedzi	4	5	6	7
Numer wejścia/ wyjścia binarnego	+0 (bajt wysoki)	+0 (bajt niski)	+1 (bajt wysoki)	+1 (bajt niski)
Status wejścia/wyjścia binarnego	00h	07h	00h	02h
Dana błędu	Błąd nad napięciowy		Zwalnianie	

Kiedy komenda odczytu statusu wejść/wyjść binarnych nie będzie mogła być wykonana, patrz odpowiedź zastrzeżona.

Ustawianie wejścia/wyjścia binarnego [05h]:

Ta funkcja wpisuje daną w pojedyncze wejście/wyjście binarne. Status tego wejścia/wyjścia binarnego zmienia się jak niżej::

Dana	Status wejścia/wyjścia binarnego	
	WYŁ na ZAŁ	ZAŁ na WYŁ
Zmieniana dana (bajt wysoki)	FFh	00h
Zmieniana dana (bajt niski)	00h	00h

Przykład zawiera (zauważ, że aby móc zadawać komendy falownikowi należy ustawić A002=03):

- Wysyła rozkaz biegu RUN do falownika mającego adres slave-a "10"
- Wpisuje w wejście/wyjście binarne cyfrę "1"

Zapytanie:**Odpowiedź:**

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a *1	0A
2	Kod funkcji	05
3	Numer początkowy wejścia/wyjścia binarnego (bajt wysoki)	00
4	Numer początkowy wejścia/wyjścia binarnego (bajt niski)	00
5	Zmieniana dana (bajt wysoki)	FF
6	Zmieniana dana (bajt niski)	00
7	CRC-16 (bajt wysoki)	8D
8	CRC-16 (bajt niski)	41

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a *1	0A
2	Kod funkcji	05
4	Numer początkowy wejścia/wyjścia binarnego (bajt wysoki)	00
5	Numer początkowy wejścia/wyjścia binarnego (bajt niski)	00
6	Zmieniana dana (bajt wysoki)	FF
7	Zmieniana dana (bajt niski)	00
8	CRC-16 (bajt wysoki)	8D
9	CRC-16 (bajt niski)	41

Uwaga1: Funkcja broadcasting-u nie jest dostępna

Kiedy ustawianie wejścia/wyjścia binarnego zostanie dokonane błędnie, patrz odpowiedź zastrzeżona.

Zapis do pojedynczego rejestru [06h]:

Ta funkcja zapisuje daną do pojedynczego rejestru. Przykład poniżej.

- Wpisuje "50Hz" jako częstotliwość bazową (A003) do falownika o adresie slave-a "5"
- Używa zmienianej danej "50 (0032h)" do ustawienia "50Hz" w rejestrze "1203h" (rozdzielczość dla nastawy częstotliwości bazowej (A003) wynosi 1 Hz).

Zapytanie:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a *1	05
2	Kod funkcji	06
3	Numer początkowy rejestru (bajt wysoki)	12
4	Numer początkowy rejestru (bajt niski)	02
5	Zmieniana dana (bajt wysoki)	00
6	Zmieniana dana (bajt niski)	32
7	CRC-16 (bajt wysoki)	AD
8	CRC-16 (bajt niski)	23

Odpowiedź:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a	05
2	Kod funkcji	06
3	Numer początkowy rejestru (bajt wysoki)	12
4	Numer początkowy rejestru (bajt niski)	02
5	Zmieniana dana (bajt wysoki)	00
6	Zmieniana dana (bajt niski)	32
7	CRC-16 (bajt wysoki)	AD
8	CRC-16 (bajt niski)	23

Uwaga1: Funkcja broadcasting-u nie jest dostępna

Kiedy wpis w pojedynczy rejestr zostanie wykonany błędnie, patrz odpowiedź zastrzeżona

Funkcja testująca [08h]:

Funkcja ta sprawdza transmisję pomiędzy master-em a slave-m wykorzystując do testowania dowolną daną. Przykład podany jest poniżej:

- Wysyła daną testową do falownika o adresie slave-a "1" i otrzymuje również daną testową jako odpowiedź (sygnał testujący powrotny).

Zapytanie:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a*1	01
2	Kod funkcji	08
3	Podkod testowy (bajt wysoki)	00
4	Podkod testowy (bajt niski)	00
5	Dana (bajt wysoki)	Dowolna
6	Dana (bajt niski)	Dowolna
7	CRC-16 (bajt wysoki)	CRC
8	CRC-16 (bajt niski)	CRC

Odpowiedź:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a	01
2	Kod funkcji	08
3	Podkod testowy (bajt wysoki)	00
4	Podkod testowy (bajt niski)	00
5	Dana (bajt wysoki)	Any
6	Dana (bajt niski)	Any
7	CRC-16 (bajt wysoki)	AD
8	CRC-16 (bajt niski)	23

Uwaga1: Funkcja broadcasting-u nie jest dostępna

Podkod testowy jest przeznaczony tylko dla funkcji echo (00h, 00h) i nie jest dostępny dla innych komend.

Ustawianie grupy wejść/wyjść binarnych [0Fh]:

Ta funkcja wpisuje dane w kolejne wejścia/wyjścia binarne. Przykład podany jest poniżej:

- Zmienia stan programowalnych zacisków wejściowych od [1] do [6] w falowniku o numerze slave-a "5"
- Przykład ten obejmuje programowalne zaciski wejściowe posiadające stan zacisków jak w tabeli poniżej.

Nazwa	Dana					
Programowalne zaciski wejściowe	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Numer wejścia/wyjścia binarnego	7	8	9	10	11	12
Stan zacisków	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ

Zapytanie:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a*1	05
2	Kod funkcji	0F
3	Numer początkowy wej/wyj binarnego (bajt wysoki)	00
4	Numer początkowy wejść/wyjść binarnego (bajt niski)	06
5	Ilość wejść/wyjść binarnych (bajt wysoki)	00
6	Ilość wejść/wyjść binarnych (bajt niski)	06
7	Ilość bajtów danych podlegających zmianie *3	02
8	Zmieniana dana (bajt wysoki) *2	17
9	Zmieniana dana (bajt niski) *2	00
10	CRC-16 (bajt wysoki)	DB
11	CRC-16 (bajt niski)	3E

Odpowiedź:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a	05
2	Kod funkcji	0F
3	Rozmiar danej (w bajtach)	00
4	Dana wejść/wyjść binarnych	06
5	Ilość wejść/wyjść binarnych (bajt wysoki)	00
6	Ilość wejść/wyjść binarnych (bajt niski)	06
7	CRC-16 (bajt wysoki)	34
8	CRC-16 (bajt niski)	4C

Uwaga1: Funkcja broadcasting-u nie jest dostępna.

Uwaga 2: Zmieniana dana jest ustawiana w dwóch bajtach, wysokim i niskim. Kiedy rozmiar danej (w bajtach), która ma zostać zmieniona jest liczbą nieparzystą, dodaj "1" do rozmiaru danej (w bajtach), tak aby otrzymać liczbę parzystą

Kiedy ustawianie grupy wejść/wyjść binarnych nie może zostać wykonane, patrz odpowiedź zastrzeżona.

Zapis do grupy rejestrów [10h]:

Funkcja ta wpisuje dane w kolejne rejestry. Przykład podany jest poniżej

- Wpisuje "3000 sekund" jako pierwszy czas przyspieszania (F002) w falownik o adresie slave-a "1"
- Używa zmienianej danej "300000 (493E0h)" do ustawienia "3000 sekund" w rejestrach "1103h" i "1104h" (rozdzielczość dla nastawy pierwszego czasu przyspieszania F002 wynosi 0.01 sekundy).

Zapytanie:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a*1	01
2	Kod funkcji	10
3	Adres początkowy (bajt wysoki)	11
4	Adres początkowy (bajt niski)	02
5	Ilość rejestrów (bajt wysoki)	00
6	Ilość rejestrów (bajt niski)	02
7	Ilość bajtów danej podlegającej zmianie *2	04
8	Zmieniana dana 1 (bajt wysoki)	00
9	Zmieniana dana 1 (bajt niski)	04
10	Zmieniana dana 2 (bajt wysoki)	93
11	Zmieniana dana 2 (bajt niski)	E0
12	CRC-16 (bajt wysoki)	9E
13	CRC-16 (bajt wysoki)	9F

Uwaga1: Funkcja broadcasting-u nie jest dostępna.

Uwaga 2: Nie jest to liczba rejestrów.
Precyzuje ilość bajtów danej podlegającej zmianie

Odpowiedź:

Nr	Nazwa obszaru	Przykład (Hex)
1	Adres slave-a*1	01
2	Kod funkcji	10
3	Adres początkowy (bajt wysoki)	11
4	Adres początkowy (bajt niski)	02
5	Ilość rejestrów (bajt wysoki)	00
6	Ilość rejestrów (bajt niski)	02
7	CRC-16 (bajt wysoki)	E5
8	CRC-16 (bajt wysoki)	34

Kiedy ustawienie grupy rejestrów zostanie wykonane błędnie, patrz odpowiedź zastrzeżona.

Odpowiedź zastrzeżona:

Wysyłając zapytanie (wykluczając zapytanie broadcasting-owe) do falownika, master zawsze oczekuje odpowiedzi. Zwykle falownik odsyła odpowiedź odnoszącą się do zapytania. Jednak w przypadku napotkania błędu w zapytaniu, falownik odsyła odpowiedź zastrzeżoną. Odpowiedź zastrzeżona składa się z obszaru pokazanego poniżej.

Pole konfiguracyjne
Adres slave-a
Kod funkcji
Kod zastrzeżony
CRC-16

Zawartość każdego z obszarów jest wyjaśniona poniżej. Kod funkcji zastrzeżonej jest sumą kodu funkcji z zapytania i 80h. Kod zastrzeżony identyfikuje rodzaj błędu

Kod funkcji	
Zapytanie	Odpowiedź zastrzeżona
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

Kod zastrzeżony	Opis
0 1 h	Podana funkcja nie jest obsługiwana
0 2 h	Podany adres nie został odnaleziony
0 3 h	Format określonej danej nie jest akceptowalny
2 1 h	Wartość wpisanej j w rejestr danej jest z poza zakresu nastaw falownika
2 2 h	Podane niżej funkcje nie są dostępne dla falownika: <ul style="list-style-type: none"> Funkcja zmiany zawartości rejestru, która nie może być zmieniona podczas obsługi falownika Funkcja dopuszczająca rozkaz wykonania komendy ENTER podczas biegu silnika (UV) Funkcja wpisywania do rejestru podczas wystąpienia błędu (UV) Funkcja wpisywania do rejestru (lub ustawianie wej./wyj. binarnego) przeznaczonego tylko do odczytu

Zapamiętanie nowego rejestru danych (komenda ENTER)

Po wpisaniu danej w wybrany rejestr, przez wykonanie polecenia - zapis do pojedynczego rejestru (komenda 06h), lub wpisaniu danych do grupy rejestrów przez wykonanie polecenia - zapis do grupy rejestrów (komenda 10h), nowa dana (dane) jest zapisana czasowo i jest cały czas poza pamięcią falownika. W przypadku braku zasilania, ta nowa dana zostanie utracona. Komenda ENTER jest używana do zapisywania nowej danej w pamięci falownika. Zastosuj się do umieszczonej poniżej instrukcji aby wykonać komendę ENTER.

Jeśli stałe elektryczne silnika wymagają przeliczenia i zapisania, użyj rejestru "0900h" jak pokazano w tabeli poniżej.

Wykonanie komendy ENTER:

Wpisz dowolną daną w pamięć (rejestr 0900h) używając komendy [06h] - zapis do pojedynczego rejestru .

Wpisana dana	Opis
0000	Przeliczenie stałych elektrycznych silnika
0001	Zapisanie danej w rejestrze
inny	Przeliczenie stałych elektrycznych silnika i zapisanie danej w rejestrze



UWAGA: Wykonanie komendy ENTER zajmuje dużo czasu. Możesz monitorować przebieg wpisywania danej (wejście/wyjście binarne numer 001Ah).



UWAGA: Pamięć obsługowa falownika jest limitowana (do około 100.000 wpisów). Częste używanie komendy ENTER może skrócić żywotność pamięci obsługowej falownika

Lista danych ModBus

Lista wejść/wyjść binarnych

Poniższa tabela zawiera rejestr podłączenia wejść/wyjść binarnych falownika przy pracy w sieci. Opis oznaczeń:

- **Numer wejścia/wyjścia binarnego** - Adres rejestru offset-u poszczególnych wejść/wyjść binarnych wyrażony heksadecymalnie i dziesiętnie. Aktualny adres rejestru jest równy 30001+offset. Stan każdego wejścia/wyjścia jest wyrażony pojedynczym bitem (zapis binarny).
- **R/W** - Status wejść/wyjść binarnych lub rejestr jest tylko do odczytu (Read only - R) lub zarówno do odczytu jak i do zapisywania (Read/Write - R/W)

Lista wejść/wyjść binarnych dostępnych w falowniku RX				
Numer wejścia/ wyjścia binarnego		Nazwa	R/W	Opis
hex	dec.			
0000h	00000	(Zastrzeżony)	—	—
0001h	00001	Rozkaz biegu	R/W	0 - Zatrzymanie 1 - Bieg (czynny gdy A002=03)
0002h	00002	Rozkaz biegu FW/REV	R/W	0 - REV- bieg w lewo 1 - FW- bieg w prawo (czynny gdy A002=03)
0003h	00003	Błąd zewnętrzny (EXT)	R/W	0 - Nie ma błędu 1 - Błąd i blokada falownika
0004h	00004	Kasowanie blokady falownika (RS)	R/W	0- nie ma sygnału kasowania błędu 1 - kasowanie błędu (blokady)
0005h	00005	(Zastrzeżony)	—	—
0006h	00006	(Zastrzeżony)	—	—
0007h	00007	Programowalny zacisk wejściowy [1]	R/W	0 ... WYŁ *1 1 ... ZAŁ
0008h	00008	Programowalny zacisk wejściowy [2]	R/W	
0009h	00009	Programowalny zacisk wejściowy [3]	R/W	
000Ah	00010	Programowalny zacisk wejściowy [4]	R/W	
000Bh	00011	Programowalny zacisk wejściowy [5]	R/W	
000Ch	00012	Programowalny zacisk wejściowy [6]	R/W	
000Dh	00013	Programowalny zacisk wejściowy [7]	R/W	
000Eh	00014	Programowalny zacisk wejściowy [8]	R/W	
000Fh	00015	Status falownika Praca/Zatrzymanie	R	0 - Zatrzymanie (związana z D003) 1 - Bieg
0010h	00016	Status falownika Bieg w prawo/ Bieg w lewo	R	0 - FW 1 - RV
0011h	00017	Gotowość falownika	R	0 - falownik nie jest gotowy do pracy 1 - falownik jest gotowy do pracy
0012h	00018	(Zastrzeżony)	R	—

Lista wejść/wyjść binarnych dostępnych w falowniku RX				
Numer wejścia/ wyjścia binarnego		Nazwa	R/W	Opis
hex	dec.			
0013h	00019	Sygnalizacja stanu pracy - RUN	R	0 ... WYŁ 1 ... ZAŁ
0014h	00020	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 1 - Stała częstotliwość FA1	R	
0015h	00021	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 2 - Przekroczenie częstotliwości - FA2	R	
0016h	00022	Sygnał przeciążenia - OL	R	
0017h	00023	Sygnał przekroczenia wartości uchybu regulacji PID - OD	R	
0018h	00024	Sygnał alarmu AL	R	0 ... WYŁ 1 ... ZAŁ
0019h	00025	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 3 – Równa częstotliwości- FA3	R	
001Ah	00026	Sygnalizacji przeciążenia momentem - OTQ	R	
001Bh	00027	Zanik napięcia zasilania - IP	R	
001Ch	00028	Stan podnapięciowy - UV	R	
001Dh	00029	Sygnalizacji ograniczenia momentu napędowego -TRQ	R	
001Eh	00030	Sygnalizacja przekroczenia czasu pracy silnika - RNT	R	
001Fh	00031	Sygnalizacja przekroczenia czasu zasilania falownika - ONT	R	
0020h	00032	Sygnał ostrzeżenia termicznego - THM	R	
0021h	00033	(Zastrzeżony)	—	
0022h	00034	(Zastrzeżony)	—	
0023h	00035	(Zastrzeżony)	—	
0024h	00036	(Zastrzeżony)	—	
0025h	00037	(Zastrzeżony)	—	

Lista wejść/wyjść binarnych dostępnych w falowniku RX				
Numer wejścia/ wyjścia binarnego		Nazwa	R/W	Opis
hex	dec.			
0026h	00038	Odpuszczenie hamulca - BRK	R	0 ... WYŁ 1 ... ZAŁ
0027h	00039	Załączenie dodatkowego hamulca lub sygnał alarmu - BER	R	
0028h	00040	Detekcja prędkości zerowe - ZS	R	
0029h	00041	Przekroczenie odchyłki prędkości - DSE	R	
002Ah	00042	Osiągnięcie zadanej pozycji - POK	R	
002Bh	00043	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 4- Przekroczenie częstotliwości (2) - FA4	R	
002Ch	00044	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - Typ 5 – Równa częstotliwości (2) - FA5	R	
002Dh	00045	Sygnalizacja przeciążenia prądem (2) - OL2	R	
002Eh	00046	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O] - Odc	R	
002Fh	00047	Wykrycie zaniku sygnału analogowego prądowego [OI] - OIdc	R	
0030h	00048	Wykrycie zaniku sygnału analogowego napięciowego [O2] - O2Dc	R	
0031h	00049	(Zastrzeżony)	—	—
0032h	00050	Sygnał [FBV] załączający dodatkowy układ napędowy przy regulacji PID - FBV - PID	R	0 ... WYŁ 1 ... ZAŁ
0033h	00051	Sygnał przerwania pracy sieciowej - NDc	R	
0034h	00052	Wynik operacji logicznej 1 - LOG1	R	
0035h	00053	Wynik operacji logicznej 2 - LOG2	R	
0036h	00054	Wynik operacji logicznej 3 - LOG3	R	
0037h	00055	Wynik operacji logicznej 4 - LOG4	R	
0038h	00056	Wynik operacji logicznej 5 - LOG5	R	
0039h	00057	Wynik operacji logicznej 6 - LOG6	R	

Lista wejść/wyjść binarnych dostępnych w falowniku RX				
Numer wejścia/ wyjścia binarnego		Nazwa	R/W	Opis
hex	dec.			
003Ah	00058	Ostrzeżenie o stanie kondensatorów mocy - WAC	R	0 ... WYŁ 1 ... ZAŁ
003Bh	00059	Ostrzeżenie o zbyt niskiej prędkość wentylatora - WAF		
003Ch	00060	Sygnalizacja aktywnego rozkazu biegu - FR		
003Dh	00061	Sygnalizacja przegrzania radiatora OHF		
003Eh	00062	Sygnalizacja niedociążenia - LOC		
003Fh	00063	(Zastrzeżony)	—	—
0040h	00064	(Zastrzeżony)	—	—
0041h	00065	(Zastrzeżony)	—	—
0042h	00066	(Zastrzeżony)	—	—
0043h	00067	(Zastrzeżony)	—	—
0044h	00068	(Zastrzeżony)	—	—
0045h	00069	Sygnalizacja gotowości falownika -IRDY		0 ... WYŁ 1 ... ZAŁ
0046h	00070	Sygnalizacja biegu w prawo-FWR		
0047h	00071	Sygnalizacja biegu w lewo-RVR		
0048h	00072	Sygnalizacja błędów podstawowych -MJA		
0049h	00073	Wpisywanie danej		0 ... Błąd 1 ... Brak błędu
004Ah	00074	Błąd CRC		
004Bh	00075	Błąd przekroczenia czasu transmisji		
004Ch	00076	Błąd ramki		
004Dh	00077	Błąd parzystości		
004Eh	00078	Błąd sumy kontrolnej		
004Fh	00079	(Zastrzeżony)	—	—
0050h	00080	Ograniczenie komperatora sygnału napięciowego [O] - WCO		0 ... WYŁ 1 ... ZAŁ
0051h	00081	Ograniczenie komperatora sygnału prądowego [OI] - WCOI		
0052h	00082	Ograniczenie komperatora sygnału napięciowego [O2] - WCO2		

- Uwaga1:** Stan wysoki wejścia/wyjścia można osiągnąć zarówno przy sterowaniu z płytki sterowniczej listwy zaciskowej jak i z sieci ModBus. Sterowanie z listwy zaciskowej falownika ma wyższy priorytet. Jeśli master nie może zmienić wysokiego stanu któregoś z wejść/wyjść z powodu przzerwania linii transmisyjnej, ZAŁącz i WYŁącz dane wejście/wyjście z listwy zaciskowej, aby zmienić jego status na niski WYŁ.
- Uwaga 2:** Zawartość błędu transmisji jest przetrzymywany do czasu skasowania błędu (błąd może być kasowany w trakcie pracy falownika)

Rejestr ModBus

W tabeli poniżej znajdują się rejestry falownika dla pracy w sieci ModBus. Wyjaśnienie legendy tabeli:

- **Kod funkcji** - Oznaczenie kodowe parametrów są takie jak na panelu cyfrowym falownika. Parametry o długości 32 bitów przedstawione są jako “starsze” słowo 16 bitowe (High word) i “młodsze” słowo 16 bitowe (Low word) i oznaczają porządek odczytywania/zapisywania parametru.
- **Nazwa funkcji**- nazwa parametru lub funkcji
- **R/W** - Status rejestru jest tylko do odczytu (Read only - R) lub zarówno do odczytu jak i do zapisywania (Read/Write- R/W)
- **Opis** - Opis parametru lub funkcji (taki sam jak w rozdziale 3)
- **Rejestr** - Wartość adresu rejestru offset-u wyrażona heksadecymalnie i dziesiętnie. Aktualny adres rejestru jest równy 40001+offset. Niektóre rejestry mają “starsze” i “młodsze” adresy bajtów
- **Zakres** - numeryczny zakres wartości wysyłanej lub odbieranej



WSKAZÓWKA: Wartości sieciowe są liczbami binarnymi całkowitymi. Nie mogą one posiadać przecinka dziesiętnego stąd wiele wartości nastaw parametrów jest 10 lub 100 krotnie większych od ich rzeczywistych wartości. Należy przestrzegać zakresu nastaw parametrów podanych w tabeli. Falownik sam automatycznie przesunie przecinek dziesiętny w otrzymanej wartości danej, należy tylko zwrócić uwagę aby urządzenie nadzorujące wysłało do falownika prawidłową wartość danej.

- **Rozdzielczość** - wielkość reprezentowana przez najmniej znaczący bit (LSB) wartości sieciowej. Kiedy zakres wartości sieciowej nastawy jakiegos parametru jest większy 10 lub 100 razy niż rzeczywista nastawa zakresu tego parametru w falowniku, to wartości do dziesiątek lub setek reprezentują wartości po przecinku dziesiętnym..

Rejestr funkcji monitorujących z grupy "D"							
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowe			
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość.
				hex	dec.		
—	Status falownika A	R	0 = stan początkowy; 1 = oczekiwanie na poziom napięcia Udc; 2 = tryb zatrzymania; 3 = tryb biegu; 4 = tryb zatrzymania wolnym wybiegiem (FRS); 5 = bieg próbny; 6 = hamowanie dynamiczne DC ; 7 = częstotliwość na wejściu; 8 = ponowny start po zaniku zasilania; 9 = stan podnapięciowy (UV)	0003h	00003	0 do 9	—
—	Status falownika B	R	0 = tryb zatrzymania; 1 = tryb biegu; 2 = stan blokady (błędu)	0004h	00004	0, 1, 2	—

Rejestr funkcji monitorujących z grupy "D"							
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowe		
					Rejestr		Rozdzielczość.
					hex	dec.	
—		Status falownika C	R	0 = ---; 1 = tryb zatrzymania; 2 = zwalnianie; 3 = stała prędkość; 4 = przyspieszanie; 5 = bieg w prawo; 6 = bieg w lewo; 7 = zmiana kierunku bieg w prawo na bieg w lewo; 9 = rozruch bieg w prawo; 10 = rozruch bieg w lewo	0005h	00005	0 do 10
—		Sygnał uchybu regulacji PID	R/W		0006h	00006	
—		(Zastrzeżony)	—	—	0007h do 0010h	00007 do 00016	—
D001	H	Częstotliwość wyjściowa	R	W czasie rzeczywistym wyświetla częstotliwość wyjściową podawaną na silnik. Zakres od 0 do 400.0Hz	1001h	04097	0 do 40000
D001	L		R		1002h	04098	
D002	—	Prąd wyjściowy	R	Przefiltrowana wartość prądu wyjściowego na silnik (wewnętrzna stała czasowa filtra 100ms)	1003h	04099	0 do 9999
D003	—	Kierunek obrotów	R	00 - zatrzymany 01 - bieg w prawo 02 - bieg w lewo	1004h	04100	0, 1, 2
D004	H	Sygnał sprzężenia zwrotnego regulatora PID (PV)	R	Monitorowana wartość sprzężenia zwrotnego (mnożnik w A75)	1005h	04101	0 do 9990
D004	L		R		1006h	04102	
D005	—	Stan wejściowych zacisków listwy sterującej	R	Pokazuje stan wejściowych zacisków listwy sterującej	1007h	04103	bit 0 = zacisk [1], bit 7 = zacisk [8]
D006	—	Stan wyjściowych zacisków listwy sterującej	R	Pokazuje stan wyjściowych zacisków listwy sterującej	1008h	04101	bit0 = zacisk [11] bit 4 = zacisk [15]
D007	H	Przeskalowana częstotliwość wyjściowa	R	Częstotliwość wyjściowa wyskalowana zgodnie z nastawą funkcji B086. Częstotliwość wyświetlana = (częstotliwość wyjściowa) x (wartość B086). Wskazania dziesiętne. Zakres: XX.XX 0.00 do 99.99 XXX.X 100.0 do 999.9 XXXX. 1000 do 9999 XXXXX 10000 do 99990	1009h	04105	0 do 39960
D007	L		R		100Ah	04106	
D008	H	Rzeczywista wartość częstotliwości pracującego silnika (praca wektorowa ze sprzężeniem zwrotnym)	R	Dzięki sprzężeniu zwrotnemu (zainstalowany na silniku enkoder) falownik wyświetla aktualną prędkość wału silnika przeliczoną na częstotliwość	100Bh	04107	-40000 do +40000
D008	L		R		100Ch	04108	

Rejestr funkcji monitorujących z grupy "D"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowe			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość.
					hex	dec.		
D009	—	Wartość zadana momentu napędowego (praca wektorowa ze sprzężeniem zwrotnym)	R	Wyświetla wartość zadaną momentu napędowego w przypadku kiedy falownik jest w trybie sterowania momentem przy pracy wektorowej ze sprzężeniem zwrotnym	100Dh	04109	-200 do 200	1 %
D010	—	Wartość momentu napędowego dodanego do momentu zadanego (praca wektorowa ze sprzężeniem zwrotnym)	R	Wyświetla wartość momentu napędowego dodanego do zadanego w przypadku kiedy falownik jest w trybie sterowania wektorowego ze sprzężeniem zwrotnym	100Eh	04110	-200 do 200	1 %
—	—	(Zastrzeżony)	R	—	100Fh	04111	—	—
D012	—	Szacunkowa wartość wyjściowa momentu napędowego	R	Wyświetla szacunkową wartość wyjściowego momentu napędowego. Zakres: -300.0 do +300.0%	1010h	04112	-200 do 200	1 %
D013	—	Napięcie wyjściowe	R	Napięcie wyjściowe (zasilające silnik). Zakres od 0.0 do 600.0V	1012h	04113	0 do 6000	0.1 V
D014	—	Moc wejściowa	R	Moc na wejściu falownika Zakres od 0.0 do 999.9	1013h	04114	0 do 9999	0.1 kW
D015	H	Energia zużywana przez falownik	R	Wyświetla obliczoną wartość energii zużywanej przez falownik; mnożnik B079 . Zakres od 0.0 do 999.9, 1000 to 9999, lub 100 do 999	1014h	04115	0 do 9999999	0.1
D015	L		R		1014h	04116		
D016	H	Zsumowany czas biegu silnika	R	Wyświetla całkowity czas pracy falownika w Trybie Biegu w godzinach. Zakres: 0 do 9999 / 1000 do 9999/100 do 999 (10,000 do 99,900) godzin..	1015h	04117	0 do 999900	0.1
D016	L		R		1016h	04118		
D017 (high)	H	Zsumowany czas zasilania falownika	R	Wyświetla całkowity czas, w jakim falownik był zasilany. Podawany w godzinach. Zakres: 0 do 9999 / 100.0 do 999.9 / 1000 do 9999 / 100 do 999 godzin.	1017h	04119	0 do 999900	1 godzina
D017 (low)	L		R		1018h	04120		
D018	—	Temperatura radiatora	R	Wyświetla temperaturę do jakiej nagrzał się radiator falownika	1019h	04121	-200 do 2000	0.1 °C
D019	—	Temperatura uzwojeń silnika	R	Wyświetla aktualną temperaturę uzwojenia silnika (wymaga termistorów o charakterystyce NTC podłączonych do wejścia [TH] i [CM1])	101Ah	04122	-200 do 2000	0.1 °C
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	101Bh	04123	—	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	101Ch	04124	—	—

Rejestr funkcji monitorujących z grupy "D"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowe			
					Rejestr		Zakres	Rozdział liczność.
					hex	dec.		
D022	—	Stan komponentów	R	Pokazuje stan kondensatorów mocy DC i wentylatorów chłodzących falownika	101Dh	04125	bit 0... kondensatory bit 1...wentylatory	1 bit
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	101Eh do 1025h	04126 do 04133	—	—
D025	H	Monitorowanie rejestru z programu EZ Sequence 0	R	Pokazuje stan rejestru użytego w programie EZ sequence 0	102Eh	04142	-2147483647 do 2147483647	1
D025	L		R		102Fh	04143		
D026	H	Monitorowanie rejestru z programu EZ Sequence 1	R	Pokazuje stan rejestru użytego w programie EZ sequence 1	1030h	04144	-2147483647 do 2147483647	1
D026	L		R		1031h	04145		
D027	H	Monitorowanie rejestru z programu EZ Sequence 2	R	Pokazuje stan rejestru użytego w programie EZ sequence 2	1032h	04146	-2147483647 do 2147483647	1
D027	L		R		1033h	04147		
D028	H	Ilość impulsów zliczanych na wejściu [PCNT]	R/W	Monitoruje ilość impulsów wprowadzonych na zacisk wejściowy z przypisaną funkcją [PCNT] (kod 74)	1034h	04148	0 do 2147483647	1
D028	L		R/W		1035h	04149		
D029	H	Zadana pozycja wału silnika	R	Jeśli falownik jest w trybie pozycjonowania to parametr ten pokazuje wartość zadaną pozycji wału silnika	1036h	04150	-2147483647 do 2147483647	1
D029	L		R		1037h	04151		
D030	H	Pozycja odczytana wału silnika na podstawie sygnału sprzężenia	R	Jeśli falownik jest w trybie pozycjonowania to parametr ten pokazuje rzeczywistą pozycję wału silnika	1038h	04152	-2147483647 do 2147483647	1
D030	L		R		1039h	04153		
D080	—	Liczba błędów	R	Liczba blokad falownika (błędów)	0011h	00017	0 do 65535	1 błąd itp.
D081	—	Błąd nr 1 (ten, który ostatnio wystąpił)	R	Kod błędu	0012h	00018	patrz kody w następnej tabeli)	—
			R	Status falownika	0013h	00019		—
			R	Częstotliwość (wysoki)	0014h	00020	0 do 40000	0.01 Hz
			R	Częstotliwość (niski)	0015h	00021		
			R	Prąd	0016h	00022	—	0.1 A
			R	Napięcie	0017h	00023	—	1 V
			R	Czas biegu silnika (wysoki)	0018h	00024	—	1 godzina
			R	Czas biegu silnika (niski)	0019h	00025		
			R	Czas zasilania falownika (wysoki)	001Ah	00026	—	1 godzina
			R	Czas zasilania falownika (niski)	001Bh	00027		

Rejestr funkcji monitorujących z grupy "D"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowe				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość.	
				hex	dec.			
D082	—	Błąd nr2	R	Kod błędu	001Ch	00028	patrz kody w następnej tabeli)	—
			R	Status falownika	001Dh	00029		—
			R	Częstotliwość (wysoki)	001Eh	00030	0 do 40000	0.01 Hz
			R	Częstotliwość (niski)	001Fh	00031		
			R	Prąd	0020h	00032	—	0.1 A
			R	Napięcie	0021h	00033	—	1 V
			R	Czas biegu silnika (wysoki)	0022h	00034	—	1 godzina
			R	Czas biegu silnika (niski)	0023h	00035		
			R	Czas zasilania falownika (wysoki)	0024h	00036	—	1 godzina
			R	Czas zasilania falownika (niski)	0025h	00037		
D083	—	Błąd nr 3	R	Kod błędu	0026h	00038	patrz kody w następnej tabeli)	—
			R	Status falownika	0027h	00039		—
			R	Częstotliwość (wysoki)	0028h	00040	0 do 40000	0.01 Hz
			R	Częstotliwość (niski)	0029h	00041		
			R	Prąd	002Ah	00042	—	0.1 A
			R	Napięcie	002Bh	00043	—	1 V
			R	Czas biegu silnika (wysoki)	002Ch	00044	—	1 godzina
			R	Czas biegu silnika (niski)	002Dh	00045		
			R	Czas zasilania falownika (wysoki)	002Eh	00046	—	1 godzina
			R	Czas zasilania falownika (niski)	002Fh	00047		
D084	—	Błąd nr 4	R	Kod błędu	0030h	00048	patrz kody w następnej tabeli)	—
			R	Status falownika	0031h	00049		—
			R	Częstotliwość (wysoki)	0032h	00050	0 do 40000	0.01 Hz
			R	Częstotliwość (niski)	0033h	00051		
			R	Prąd	0034h	00052	—	0.1 A
			R	Napięcie	0035h	00053	—	1 V
			R	Czas biegu silnika (wysoki)	0036h	00054	—	1 godzina
			R	Czas biegu silnika (niski)	0037h	00055		
			R	Czas zasilania falownika (wysoki)	0038h	00056	—	1 godzina
			R	Czas zasilania falownika (niski)	0039h	00057		

Rejestr funkcji monitorujących z grupy "D"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowe				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość.	
				hex	dec.			
D085	Błąd nr 5	R	Kod błędu	003Ah	00058	patrz kody w następnej tabeli)	—	
		R	Status falownika	003Bh	00059		—	
		R	Częstotliwość (wysoki)	003Ch	00060	0 do 40000	0.01 Hz	
		R	Częstotliwość (niski)	003Dh	00061			
		R	Prąd	003Eh	00062	—	0.1 A	
		R	Napięcie	003Fh	00063	—	1 V	
		R	Czas biegu silnika (wysoki)	0040h	00064	—	1 godzina	
		R	Czas biegu silnika (niski)	0041h	00065			
		R	Czas zasilania falownika (wysoki)	0042h	00066	—	1 godzina	
		R	Czas zasilania falownika (niski)	0043h	00067			
D086	Błąd nr 6	R	Kod błędu	0044h	00068	patrz kody w następnej tabeli)	—	
		R	Status falownika	0045h	00069		—	
		R	Częstotliwość (wysoki)	0046h	00070	0 do 40000	0.01 Hz	
		R	Częstotliwość (niski)	0047h	00071			
		R	Prąd	0048h	00072	—	0.1 A	
		R	Napięcie	0049h	00073	—	1 V	
		R	Czas biegu silnika (wysoki)	004Ah	00074	—	1 godzina	
		R	Czas biegu silnika (niski)	004Bh	00075			
		R	Czas zasilania falownika (wysoki)	004Ch	00076	—	1 godzina	
		R	Czas zasilania falownika (niski)	004Dh	00077			
D090	Ostrzeżenie programowe	R	Gdy wpisywana dana jednego parametru jest niezgodna z inną daną parametru powiązanego, to falownik wystawi sygnał ostrzeżenia	004Eh	00078	Kod ostrzeżenia	—	
—	(Zastrzeżony)	—	—	004Fh do 08FFh	00079 do 02303	—	—	
—	Wpisz do EEPROM-u	W	00 .Przeliczone stałe elektryczne silnika 01 . Ustaw daną przechowywaną w EEPROM-ie Inna... Stałe silnika i ustaw daną przechowywaną w EEPROM-ie	0900h	02304	0000, 0001, inne	—	
—	(Zastrzeżony)	—	—	0901h do 1000h	02305 do 4096	—	—	
D102	Napięcie w układzie pośrednie DC		Wyświetla napięcie na szynie DC układu pośredniego	1026h	04134	0 do 9999	0.1 V	

Rejestr funkcji monitorujących z grupy "D"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowe			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość.
					hex	dec.		
D103	—	Współczynnik obciążenia modułu hamującego BRD		Wyświetla średnią wartość obciążenia modułu hamującego (%ED)	1027h	04135	0 do 1000	0.1 %
D104	—	Stopień obciążenia silnika		Wyświetla na podstawie obliczonej wartości wytworzonego ciepła, stopień obciążenia silnika. Jeśli wartość ta przekroczy 100% falownik zablokuje się (błąd E05)	1028h	04136	0 do 1000	0.1 %
—		(Zastrzeżony)	—	—	1029h do 102Dh	04137 do 04141	—	—

Uwaga1: Przyjmij, że znamionowy prąd silnika jest równy 1000 (dla D002).

Uwaga 2: Kiedy wartość jest równa 10000 (100.0 sekund), wartości setnych części nastawy są ignorowane

Kod błędu, "wysoki"		Kod błędu, "niski" (status falownika)	
Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
0	Brak błędu	0	Reset
1	Zabezpieczenie termiczne przy stałej prędkości	1	Zatrzymanie
2	Zabezpieczenie termiczne podczas zwalniania	2	Zwalnianie
3	Zabezpieczenie termiczne podczas przyspieszania	3	Stała prędkość
4	Zabezpieczenie termiczne podczas innych warunków pracy	4	Przyspieszanie
5	Zabezpieczenie przeciążeniowe	5	Rozkaz biegu przy 0Hz prędkości zadanej
6	Przeciążenie rezystora hamującego	6	Rozruch
7	Zabezpieczenie nadnapięciowe	7	Hamowanie dynamiczne DC
8	Błąd EEPROM-u	8	Przeciążenie
9	Zabezpieczenie podnapięciowe	9	Działanie funkcji SON lub FOC
10	Błąd przekładnika prądowego		
11	Błąd CPU		
12	Zewnętrzny błąd		
13	Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem		
14	Zwarcie doziemne		
15	Zbyt wysokie napięcie zasilania		
16	Zanik zasilania		
20	Przegrzanie falownika spowodowane niskimi obrotami wentylatora chłodzącego		
21	Przegrzanie falownika		
23	Błąd wysterowania tranzystorów IGBT		
24	Zanik fazy		
25	Błąd obwodów siłowych		
30	Błąd modułu IGBT		
35	Błąd termistora		
36	Błąd hamulca		
37	Stop bezpieczeństwa		
38	Przeciążenie przy niskiej prędkości		
43	Niewłaściwa instrukcja - Easy sequence		
44	Niewłaściwa liczba zagnieżdżeń -Easy sequence		
45	Błąd wykonania - Easy sequence		
50 do 59	Błąd użytkownika od 0 do 9 - Easy sequence		
60 do 69	Błąd karty rozszerzeń Gniazdo #1 od 0 do 9		
70 do 79	Błąd karty rozszerzeń Gniazdo #2 od 0 do 9		

Rejestr podstawowych parametrów biegu z grupy "F"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
F001	H	Częstotliwość wyjściowa	R/W	Nastawiona częstotliwość wyjściowa falownika speed (kiedy A001 = 03)	0001h	00001	0 do 40000	0.01 Hz
F001	L		R/W		0002h	00002		
F002	H	Czas przyspieszania	R/W	Czas przyspieszania silnika liczony od 0 do częstotliwości maksymalnej	1103h	04355	1 do 360000	0.01 sek.
F002	L		R/W		1104h	04356		
F202	H	Czas przyspieszania (nastawa dla 2 silnika)	R/W	Czas przyspieszania silnika liczony od 0 do częstotliwości maksymalnej (nastawa dla 2 silnika)	2103h	08451	1 do 360000	0.01 sek.
F202	L		R/W		2104h	08452		
F302	H	Czas przyspieszania (nastawa dla 2 silnika)	R/W	Czas przyspieszania silnika liczony od 0 do częstotliwości maksymalnej (nastawa dla 3 silnika)	3103h	12547	1 do 360000	0.01 sek.
F302	L		R/W		3104h	12548		
F003	H	Czas zwalniania	R/W	Czas zwalniania silnika liczony od częstotliwości maksymalnej do zatrzymania	1105h	04357	1 do 360000	0.01 sek.
F003	L		R/W		1106h	04358		
F203	H	Czas zwalniania (nastawa dla 2 silnika)	R/W	Czas zwalniania silnika liczony od częstotliwości maksymalnej do zatrzymania (nastawa dla 2 silnika)	2105h	08453	1 do 360000	0.01 sek.
F203	L		R/W		2106h	08454		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	2107h do 2202h	08455 do 08706	—	—
F303	H	Czas zwalniania (nastawa dla 3 silnika)	R/W	Czas zwalniania silnika liczony od częstotliwości maksymalnej do zatrzymania (nastawa dla 3 silnika)	3105h	12549	1 do 360000	0.01 sek.
F303	L		R/W		3106h	12550		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	3107h do 3202h	12551 do 12802	—	—
F004	—	Kierunek obrotów	R/W		1107h	04359		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1108h do 1200h	04360 do 04608	—	—

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
A001	—	Zadawanie częstotliwości	R/W	00..Potencjomert na pulpicie falownika 01..Listwa sterująca 02..Nastawa funkcji F001(panel falownika) 03..Port szeregowy RS485 04..Karta rozszerzeń gniazdo#1 05..Karta rozszerzeń gniazdo#2 06..Wejście impulsowe z karty sprzężenia 07..Program Easy sequence 10..Wynik obliczeń funkcji	1201h	04609	00 do 07, 10	—
A002	—	Zadawanie rozkazu ruchu	R/W	01..Listwa sterująca sygnały [FW] lub [RV] 02..Przycisk Run na panelu sterowania falownika 03..Potr szeregowy RS485 04..Karta rozszerzeń gniazdo#1 05..Karta rozszerzeń gniazdo#2	1202h	04610	01 do 05	—
A003	—	Częstotliwość bazowa	R/W	30. do częstotliwości maksymalnej (Hz)	1203h	04611	30 do A004 val.	1 Hz
A203	—	Częstotliwość bazowa - (nastawa dla 2 silnika)	R/W	30. do częstotliwości maksymalnej (Hz)	2203h	08707	30 do A004 val.	1 Hz
A303	—	Częstotliwość bazowa - (nastawa dla 3 silnika)	R/W	30. do częstotliwości maksymalnej (Hz)	3203h	12803	30 do A004 val.	1 Hz
A004	—	Częstotliwość maksymalna	R/W	30. do 400. (Hz)	1204h	04612	30 do 400	1 Hz
A204	—	Częstotliwość maksymalna (nastawa dla 2 silnika)	R/W	30. do 400. (Hz)	2204h	08708	30 do 400	1 Hz
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	2205h to 2215h	08709 to 08725	—	—
A304	—	Częstotliwość maksymalna (nastawa dla 3 silnika)	R/W	30. do 400. (Hz)	3204h	12804	30 do 400	1 Hz
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	3205h do 3215h	12805 do 12821	—	—

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
A005	—	Wybór wielkości wejściowych dla f-cji [AT]	R/W	00 . Wybór pomiędzy [O] i [OI] dla f-cji [AT] 01 . Wybór pomiędzy [O] i [O2] dla f-cji [AT] 02 . Wybór pomiędzy [O] i potencjometrem na pulpicie (jeśli jest) 03 . Wybór pomiędzy [OI] i potencjometrem na pulpicie (jeśli jest). 04 Wybór pomiędzy [O2] i potencjometrem na pulpicie (jeśli jest)	1205h	04613	00 do 04	—
A006	—	Wybór sygnału [O2]	R/W	00 . Nie dodaje sygnałów [O2] i [OI] 01 . Suma sygnałów [O2] i [OI],wynik sumy o znaku ujemnym (obroty lewe) niedostępny 02 . Suma sygnałów [O2] i [OI],wynik sumy o znaku ujemnym (obroty lewe) dostępny 03 . Sygnał [O2] niedostępny	1206h	046	00 do 03	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1207h do 120Ah	04614 do 04618	—	—
A011	H	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego napięciowego [O]	R/W	Ustawia dolną granicę zakresu częstotliwości zadawanej napięciowym sygnałem analogowym	120Bh	04619	0 do 40000	0.01 Hz
A011	L				120Ch	04620		
A012	H	Nastawa częstot. końcowej sygnału analogowego napięciowego [O]	R/W	Ustawia górną granicę zakresu częstotliwości zadawanej napięciowym sygnałem analogowym	120Dh	04621	0 do 40000	0.01 Hz
A012	L				120Eh	04622		
A013	—	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego [O] odpowiadającego częstot. początkowej	R/W	Ustawia poziom najniższego napięcia na zacisku aktywującego częstotliwość wyjściowej	120Fh	04623	0 do wartości A014	1 %
A014	—	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego [O] odpowiadającego częstot. końcowej	R/W	Ustawia poziom najwyższego napięcia na zacisku aktywującego częstotliwość wyj.	1210h	04624	od wartości A013 do 100	1 %
A015	—	Ustalenie sposobu startu falownika dla sygnału analogowego napięciowego [O]	R/W	00 . Zgodnie z nastawą (A011) 01 . Od 0 Hz	1211h	04625	0, 1	—
A016	—	Filtr wejściowy sygnału zadawania częstotliwości	R/W	Zakres n = 1 do 30, gdzie n = liczba próbek, z których wyliczana jest wartość średnia; 31 = 500ms	1212h	04626	1 do 30, 31	1

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
A017	—	Uaktywnianie programu Easy Sequence	R/W	00...nieaktywny 01...aktywny	1213h	04627	0, 1	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1214h	04628	—	—
A019	—	Wybór wielopoziomowej nastawy prędkości	R/W	00...Kombinacja styków; do 16-tu poziomów prędkości za pomocą 4 wejść programowalnych 01...Prorytet niższego wejścia; do 8-miu poziomów prędkości za pomocą 7 wejść programowalnych (bit starszy, bit młodszy)	1215h	04629	0, 1	—
A020	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0	R/W	Definiuje 1 poziom prędkości w wielopoziomowej nastawie prędkości	1216h	04630	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A020	L				1217h	04631		
A220	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 2-go silnika	R/W	Definiuje 1 poziom prędkości w wielopoziomowej nastawie prędkości nastawa dla 2-go silnika	2216h	08726	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A220	L				2217h	08727		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	2218h do 223Ah	08728 do 08762	—	—
A320	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 0, nastawa dla 3-go silnika	R/W	Definiuje 1 poziom prędkości w wielopoziomowej nastawie prędkości nastawa dla 3-go silnika	3216h	12822	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A320	L				3217h	12823		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	3218h do 323Bh	12824 do 12859	—	—
A021	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 1	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1218h	04632	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A021	L				1219h	04633		
A022	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 2	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	121Ah	04634	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A022	L				121Bh	04635		
A023	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 3	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	121Ch	04636	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A023	L				121Dh	04637		
A024	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 4	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	121Eh	04638	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A024	L				121Fh	04639		
A025	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 5	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1220h	04640	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A025	L				1221h	04641		
A026	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 6	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1222h	04642	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A026	L				1223h	04643		
A027	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 7	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1224h	04644	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A027	L				1225h	04645		
A028	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 8	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1226h	04646	0 lub częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A028	L				1227h	04647		

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
A029	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 9	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1228h	04648	0 luib częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A029	L				1229h	04649		
A030	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 10	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	122Ah	04650	0 luib częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A030	L				122Bh	04651		
A031	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 11	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	122Ch	04652	0 luib częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A031	L				122Dh	04653		
A032	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 12	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	122Eh	04654	0 luib częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A032	L				122Fh	04655		
A033	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 13	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1230h	04656	0 luib częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A033	L				1231h	04657		
A034	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 14	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1232h	04658	0 luib częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A034	L				1233h	04659		
A035	H	Wielopoziomowa nastawa prędkości, prędkość 15	R/W	Definiuje kolejny poziom prędkości	1234h	04660	0 luib częst. począt. do częst. maks.	0.01 Hz
A035	L				1235h	04661		
—		(Zastrzeżony)	—	—	1236h	04662	—	—
—		(Zastrzeżony)	—	—	1237h	04663	—	—
A038	—	Częstotliwość biegu próbnego	R/W	Ustawia prędkość biegu próbnego (joggingu)	1238h	04664	0 do 999	0.01 Hz
A039	—	Wybór zatrzymania biegu próbnego	R/W	00 . Wolny wybieg ,bieg próbny niedostępny podczas pracy silnika 01 . Zatrzymanie z czasem zwalniania , bieg próbny niedostępny podczas pracy silnika 02 . Zatrzymanie napięciem stałym DC, bieg próbny niedostępny podczas pracy silnika 03 . Wolny wybieg, bieg próbny zawsze dostępny 04 . Zatrzymanie z czasem zwalniania, bieg próbny zawsze dostępny 05 . Zatrzymanie napięciem stałym DC, bieg próbny zawsze dostępny	1239h	04665	0 do 5	—
—		(Zastrzeżony)	—	—	123Ah	04666	—	—
A041	—	Wybór metody podbijania momentu	R/W	00 . ręczne podbijanie momentu 01 . automatyczne podbijanie momentu	123Bh	04667	0, 1	—
A241	—	Wybór metody podbijania momentu, nastawa dla 2 silników	R/W	00 . ręczne podbijanie momentu 01 . automatyczne podbijanie momentu	223Bh	08763	0, 1	—

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
A042	—	Ręczne podbijanie momentu	R/W	Można ustawić zwiększenie momentu początkowego o wartość od 0 do 20% momentu przy $U/f=const$	123Ch	04668	0 do 200	0.1 %
A242	—	Ręczne podbijanie momentu, nastawa dla 2 silnika	R/W	Można ustawić zwiększenie momentu początkowego o wartość od 0 do 20% momentu przy $U/f=const$	223Ch	08764	0 do 200	0.1 %
A342	—	Ręczne podbijanie momentu, nastawa dla 3 silnika	R/W	Można ustawić zwiększenie momentu początkowego o wartość od 0 do 20% momentu przy $U/f=const$	323Ch	12860	0 do 200	0.1 %
A043	—	Częstotliwość, przy której jest podbijany moment	R/W	Ustawia częstotliwość, przy której jest podbijany moment	123Dh	04669	0 do 500	0.1 %
A243	—	Częstotliwość, przy której jest podbijany moment nastawa dla 2 silnika	R/W	Ustawia częstotliwość, przy której jest podbijany moment	223Dh	08765	0 do 500	0.1 %
A343	—	Częstotliwość, przy której jest podbijany moment nastawa dla 3 silnika	R/W	Ustawia częstotliwość, przy której jest podbijany moment	323Dh	12861	0 do 500	0.1 %
A044	—	Nastawa wzorca charakterystyki U/	R/W	00..Sterowanie stałomomentowe U/f 01..Sterowanie zmiennomomentowe U/f 02..Wolna nastawa charakterystyki U/f 03..Sterowanie wektorowe SLV 04..Sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz 05..Sterowanie wektorowe ze sprzężeniem zwrotnym	123Eh	04670	0 do 5	—
A244	—	Nastawa wzorca charakterystyki U/f nastawa dla 2 silnika	R/W	00..Sterowanie stałomomentowe U/f 01..Sterowanie zmiennomomentowe U/f 02..Wolna nastawa charakterystyki U/f 03..Sterowanie wektorowe SLV 04..Sterowanie wektorowe SLV przy 0Hz	223Eh	08766	0 do 4	—
—	(Zastrzeżony)	—	—	223Fh	08767	—	—	—
A344	—	Nastawa wzorca charakterystyki U/f nastawa dla 3 silnika	R/W	00..Sterowanie stałomomentowe U/f 01..Sterowanie zmiennomomentowe U/f	323Eh	12862	0, 1	—
—	(Zastrzeżony)	—	—	323Fh do 326Ch	12863 do 12908	—	—	—
A045	—	Zmiana napięcia wyjściowego	R/W	Ustawia maksymalne napięcie wyjściowe falownika na charakterystyce U/f	123Fh	04671	20 do 200	1 %

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
A046	—	Poziom automatycznego podbicia momentu	R/W	Ustawia poziom podbicia momentu poprzez zwiększenie napięcia	1240h	04672	0 do 255	1
A246	—	Poziom automatycznego podbicia momentu, nastawa dla 2 silnika	R/W	Ustawia poziom podbicia momentu poprzez zwiększenie napięcia	2240h	08768	0 do 255	1
A047	—	Poziom kompensacji poślizgu	R/W	Ustawia kompensację poślizgu silnika dla automatycznego podbicia momentu	1241h	04673	0 do 255	1
—	(Zastrzeżony)	—	—	1242h do 1244h	04674 do 04676	—	—	—
A247	—	Poziom kompensacji poślizgu, nastawa dla 2 silnika		Ustawia kompensację poślizgu silnika dla automatycznego podbicia momentu	2241h	08769	0 do 255	1
—	(Zastrzeżony)	—	—	2242h do 224Eh	08770 do 08782	—	—	—
A051	—	Hamowanie dynamiczne DC	R/W	00 . niedostępne 01 . dostępne 02 . hamowanie tylko od ustawionej częstotliwości	1245h	04677	0, 1, 2	—
A052	—	Częstotliwość hamowania dynamicznego DC	R/W	Częstotliwość, od której falownik rozpocznie hamowanie dynamiczne podczas zatrzymywania	1246h	04678	0 do 40000	0.01 Hz
A053	—	Czas oczekiwania do rozpoczęcia hamowania dynamicznego DC	R/W	Opóźnienie pomiędzy osiągnięciem częstotliwości hamowania dynamicznego DC A052 lub pojawieniem się sygnału [DB] a rozpoczęciem hamowania dynamicznego	1247h	04679	0 do 50	0.1 sek.
A054	—	Siła hamowania DC podczas zatrzymywania	R/W	Ustawia siłę hamowania dynamicznego	1248h	04680	0 do 100	1 %
A055	—	Czas trwania hamowania DC podczas zatrzymania	R/W	Ustawia czas hamowania dynamicznego podczas zatrzymania	1249h	04681	0 do 600	0.1 sek.
A056	—	Wybór sposobu hamowania dynamicznego dla metody zewnętrznej (z wykorzystaniem funkcji listwy sterowniczej [DB])	R/W	00 . reakcja na zbocze narastające 01 . reakcja na poziom sygnału	124Ah	04682	0, 1	—
A057	—	Siła hamowania DC podczas rozruchu	R/W	Ustawia siłę hamowania dynamicznego	124Bh	04683	0 do 100	1 %
A058	—	Czas trwania hamowania DC podczas rozruchu	R/W	Ustawia czas hamowania dynamicznego podczas rozruchu	124Ch	04684	0 do 600	0.1 sek.

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
A059	—	Częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy podczas hamowania DC	R/W	0.5 do 15 (kHz) dla modeli do 55kW, 0.5 do 10 (kHz) dla modeli od 75 do 132kW	124Dh	04685	5 do 150	0.1 kHz
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	124Eh	04686	—	—
A061	H	Górna granica regulacji częstotliwości	R/W	Ustawia górny limit częstot. wyjściowej mniejszej niż częstot. maksymalna (A004)	124Fh	04687	0, 50 do 40000	0.01 Hz
A061	L				1250h	04688		
A261	H	Górna granica regulacji częstotliwości, nastawa dla 2 silnika	R/W	Ustawia górny limit częstot. wyjściowej mniejszej niż częstot. maksymalna (A004)	224Fh	08783	0, 50 do 40000	0.01 Hz
A261	L		R/W		2250h	08784		
A062	H	Dolna granica regulacji częstotliwości	R/W	Ustawia dolną granicę regulowanej częstotliwości, większej od zera	1251h	04689	0, 50 do 40000	0.01 Hz
A062	L		R/W		1252h	04690		
A262	H	Dolna granica regulacji częstotliwości, nastawa dla 2 silnika i	R/W	Ustawia dolną granicę regulowanej częstotliwości, większej od zera	2251h	08785	0, 50 do 40000	0.01 Hz
A262	L		R/W		2252h	08786		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	2253h do 226Eh	08787 do 08814	—	—
A063	H	Częstotliwość zabroniona (punkt centralny)	R/W	Można zdefiniować do trzech częstotliwości (środek przedziału zabronionego) omijanych przez falownik przy regulacji prędkości	1253h	04691	0 do 40000	0.01 Hz
A063	L		R/W		1254h	04692		
A064	—	Szerokość pasma zabronionego	R/W	Definiuje szerokość pasma zabronionego od częstotliwości środkowej	1255h	04693	0 do 1000	0.01 Hz
A065	H	Częstotliwość zabroniona (punkt centralny)	R/W	Można zdefiniować do trzech częstotliwości (środek przedziału zabronionego) omijanych przez falownik przy regulacji prędkości	1256h	04694	0 do 40000	0.01 Hz
A065	L		R/W		1257h	04695		
A066	—	Szerokość pasma zabronionego	R/W	Definiuje szerokość pasma zabronionego od częstotliwości środkowej	1258h	04696	0 do 1000	0.01 Hz
A067	H	Częstotliwość zabroniona (punkt centralny)	R/W	Można zdefiniować do trzech częstotliwości (środek przedziału zabronionego) omijanych przez falownik przy regulacji prędkości	1259h	04697	0 do 40000	0.01 Hz
A067	L		R/W		125Ah	04698		
A068	—	Szerokość pasma zabronionego	R/W	Definiuje szerokość pasma zabronionego od częstotliwości środkowej	125Bh	04699	0 do 1000	0.01 Hz
A069	H	Pauza podczas przyspieszania- nastawa częstotliwości	R/W	0.00 do 400.0 (Hz)	125Ch	04700	0 do 40000	0.01 Hz
A069	L		R/W		125Dh	04701		
A070	—	Pauza podczas przyspieszania- nastawa czasu trwania	R/W	0.0 do 60.0 (sekundy)	125Eh	04702	0 do 600	0.1 sek.

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
A071	—	Regulator PID	R/W	00 . regulator PID nieaktywny 01 . regulator PID aktywny 02 . regulator PID aktywny PID z odwróconą charakterystyką regulacji (praca w dwóch kierunkach obrotów)	125Fh	04703	0, 1, 2	—
A072	—	Współczynnik wzmocnienia regulatora	R/W	0.2 do 5.0	1260h	0474	2 do 50	0.2
A073	—	Czas zdwojenia (całkowania)	R/W	0.0 do 999.9, 1000. do 3600. (sekund)	1261h	04705	0 do 36000	0.1 sek.
A074	—	Czas wyprzedzenia (różniczkowania)	R/W	0.0 do 99.99, 100.0 (sekund)	1262h	04706	0 do 10000	0.01 sek.
A075	—	Współczynnik skalowania sygnału sprzężenia zwrotnego)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 (sekund)	1263h	04707	1 do 9999	0.01
A076	—	źródło sygnału sprzężenia zwrotnego	R/W	00 . zacisk [OI] listwy sterującej (sygnał prądowy) 01 . zacisk [O] listwy sterującej (sygnał napięciowy) 02 . port komunikacyjny 03 . wejście impulsowe z karty sprzężenia 10 . Wynik obliczeń funkcj	1264h	04708	0 do 3, 10	—
A077	—	Znak przyrostu sygnału sprzężenia zwrotnego	R/W	00 . PID= SP – PV (dodarni) 01 . PID = –(SP – PV) (ujemny)	1265h	04709	0, 1	—
A078	—	Poziom ograniczenia regulacji sygnału wyjściowego regulatora PID	R/W	Zakres od 0.0 do 100.0	1266h	04710	0 to 1000	0.1 sek.
A079	—	Sygnał dodawany do sygnału wyjściowego regulatora PID	R/W	00 . nieaktywna 01 . zacisk [O] listwy sterującej (sygnał napięciowy) 02 . zacisk [OI] listwy sterującej (sygnał prądowy) 03 . zacisk [O2] listwy sterującej (sygnał napięciowy)	1267h	04711	0 do 3	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1268h	04712	—	—
A081	—	Funkcja AVR	R/W	00 . włączona funkcja AVR 01 . wyłączona funkcja AVR 02 . włączona funkcja AVR za wyjątkiem zwalniania	1269h	04713	0, 1, 2	—
A082	—	Nastawa poziomu napięcia silnika dla AVR	R/W	Falowniki klasy 200V: 200/215/220/230/240 (V) Falowniki klasy 400V:: 380/400/415/440/460/480 (V)	126Ah	04714	—	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	126Bh	04715	—	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	126Ch	04716	—	—

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
A085	—	Wybór funkcji :Tryb oszczędzania energii/ Samodopasowanie czasu przysp./zwaln.	R/W	00..praca normalna 01 ..tryb oszczędzania energii 02 ..samodopasowanie czasu przyspieszania/zwalniania	126Dh	04717	0, 1, 2	—
A086	—	Nastawa szybkości reakcji/ dokładność dla trybu oszczędzania energii	R/W	0.0 do 100 (sekund)	126Eh	04718	0 do 1000	0.1 %
—		(Zastrzeżony)	—	—	126Fh to 1273h	04719 to 04723	—	—
A092	H	Drugi czas przyspieszania	R/W	Relatywny czas trwania drugiej części przyspieszania	1274h	04724	1 do 360000	0.01 sek.
A092	L		R/W		1275h	04725		
A292	H	Drugi czas przyspieszania, nastawa dla 2 silnika	R/W	Relatywny czas trwania drugiej części przyspieszania, nastawa dla 2 silnika	226Fh	08815	1 do 360000	0.01 sek.
A292	L		R/W		2270h	08816		
A392	H	Drugi czas przyspieszania, nastawa dla 3 silnika	R/W	Relatywny czas trwania drugiej części przyspieszania, nastawa dla 3 silnika	326Dh	12909	1 do 360000	0.01 sek.
A392	L		R/W		326Eh	12910		
A093	H	Drugi czas zwalniania	R/W	Relatywny czas trwania drugiej części zwalniania	1276h	04726	1 do 360000	0.01 sek.
A093	L		R/W		1277h	04727		
A293	H	Drugi czas zwalniania, nastawa dla 2 silnika	R/W	Relatywny czas trwania drugiej części zwalniania, nastawa dla 2 silnika	2271h	08817	1 to 360000	0.01 sek.
A293	L		R/W		2272h	08818		
A393	H	Drugi czas zwalniania, nastawa dla 3 silnika	R/W	Relatywny czas trwania drugiej części zwalniania, nastawa dla 3 silnika	326Fh	12911	1 do 360000	0.01 sek.
A393	L		R/W		3270h	12912		
—		(Zastrzeżony)	—	—	3271h to 330Bh	12913 to 13067	—	—
A094	—	SWybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania	R/W	00..styk 2CH listwy sterującej 01 ..poziom częstotliwości przełączającej 02 ..przy zmianie kierunku obrotów	1278h	04728	0, 1, 2	—
A294	—	Wybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania, nastawa dla 2 silnika	R/W	00..styk 2CH listwy sterującej 01 ..poziom częstotliwości przełączającej 02 ..przy zmianie kierunku obrotów	2273h	08819	0, 1, 2	—
A095	H	Poziom częstotliwości przełączającej czas przyspieszania	R/W	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas przyspieszania	1279h	04729	0 do 40000	0.01 Hz
A095	L		R/W		127Ah	04730		
A295	H	Poziom częstotliwości przełączającej czas przyspieszania dla 2 silnika	R/W	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas przyspieszania	2274h	08820	0 do 40000	0.01 Hz
A295	L		R/W		2275h	08821		

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"									
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
					hex	dec.			
A096	H	Poziom częstotliwości przełączającej czas zwalniania	R/W	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas zwalniania,	127Bh	04731	0 do 40000	0.01 Hz	
A096	L		R/W		127Ch	04732			
A296	H	Poziom częstotliwości przełączającej czas zwalniania	R/W	Częstotliwość wyjściowa, przy której nastąpi przełączenie na drugi czas zwalniania,	2276h	08822	0 do 40000	0.01 Hz	
A296	L		R/W		2277h	08823			
—		(Zastrzeżony)	—	—	2278h do 230Bh	08824 do 08971	—	—	—
A097	—	Wybór charakterystyki przyspieszania	R/W	00 . liniowa 01 . typu "S" 02 . typu "U" 03 . typu "odwrócone U" 04 . typu "dźwigowe S"	127Dh	04733	0 do 4	—	—
A098	—	Wybór charakterystyki zwalniania	R/W	00 . liniowa 01 . typu "S" 02 . typu "U" 03 . typu "odwrócone U" 04 . typu "dźwigowe S"	127Eh	04734	0 do 4	—	—
—		(Zastrzeżony)	—	—	127Fh	04735	—	—	—
—		(Zastrzeżony)	—	—	1280h	04736	—	—	—
A101	H	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego prądowego OI	R/W	Ustawia częstotliwość wyjściową dla dolnej granicy zadawanego sygnału prądowego	1281h	04637	0 do 40000	0.01 Hz	
A101	L		R/W		1282h	04738			
A102	H	Nastawa częstot. końcowej sygnału analogowego prądowego OI	R/W	Ustawia częstotliwość wyjściową dla górnej granicy zadawanego sygnału prądowego	1283h	04739	0 do 40000	0.01 Hz	
A102	L		R/W		1284h	04740			
A103	—	Ustalenie poziomu sygnału analogowego prądowego OI odpowiadającego częstot. początkowej	R/W	Ustawia dolny próg prądu wejścia analogowego	1285h	04741	0 do wartości A104	1 %	—
A104	—	Ustalenie poziomu sygnału analogowego prądowego OI odpowiadającego częstot. końcowej	R/W	Ustawia górny poziom prądu podawanego na wejście analogowe	1286h	04742	od wartości A103 do 100	1 %	—
A105	—	Ustalenie sposobu startu falownika dla sygnału analogowego prądowego OI	R/W	00 . zadaje wartość początkową z parametru A101 01 . wartość początkowa 0Hz	1287h	04743	0, 1	—	—
—		(Zastrzeżony)	—	—	1288h do 128Ch	04744 do 0448	—	—	—
A111	H	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego napięciowego O2	R/W	Ustawia częstotliwość wyjściową dla dolnej granicy zadawanego sygnału napięciowego O2	128Dh	04749	-40000 do 40000	0.01 Hz	
A111	L		R/W		128Eh	04750			

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
A112	H	Nastawa częstot. końcowej sygnалу analogowego napięciowego O2	R/W	Ustawia częstotliwość wyjściową dla górnej granicy zadawanego sygnалу prądowego	128Fh	04751	-40000 do 40000	0.01 Hz
A112	L		R/W		1290h	04752		
A113	—	Ustalenie poziomu sygnалу analogowego napięciowego O2 odpowiadającego częstot. początkowej	R/W	Ustawia dolny próg napięcia wejścia analogowego	1291h	04753	-100 do wartości A114	1 %
A114	—	Ustalenie poziomu sygnалу analogowego napięciowego O2 odpowiadającego częstot. końcowej	R/W	Ustawia górny poziom napięcia podawanego na wejście analogowe	1292h	04754	od wartości A113 do 100	1 %
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1293h do 12A4h	04755 do 04772	—	—
A131	—	Stopień odchylenia krzywej przyspieszania	R/W	Ustawia się stopień odchylenia od prostej krzywej przyspieszania, 10 poziomów (01 do 10)	12A5h	04773	1 do 10	—
A132	—	Stopień odchylenia krzywej zwalniania	R/W	Ustawia się stopień odchylenia od prostej krzywej zwalniania, 10 poziomów (01 do 10)	12A6h	04774	1 do 10	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	12A7h do 12AEh	04775 do 04782	—	—
A141	—	Wybór sygnалу A dla funkcji operacji na sygnałach zadających częstot.	R/W	00..panel cyfrowy (A020/A220/A320) 01..potencjometr panelu (jeśli jest) 02..wejście [O] 03..wejście [OI] 04..port komunikacyjny 05..karta rozszerzenia , gniazdo 1 06..karta rozszerzenia , gniazdo 2 07..Wejście impulsowe z karty sprzężenia	12AFh	04783	0 do 7	—
A142	—	Wybór sygnалу B dla funkcji operacji na sygnałach zadających częstot.	R/W	00..panel cyfrowy (A020/A220/A320) 01..potencjometr panelu (jeśli jest) 02..wejście [O] 03..wejście [OI] 04..port komunikacyjny 05..karta rozszerzenia , gniazdo 1 06..karta rozszerzenia , gniazdo 2 07..Wejście impulsowe z karty sprzężenia	12B0h	04784	0 do 7	—

Rejestr parametrów podstawowych z grupy "A"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
A143	—	Rodzaj operacji dokonywanej na dwóch sygnałach zadających częstot.	R/W	00 . ADD (A+ B) 01 . SUB (A– B) 02 . MUL (A x B)	12B1h	04785	0, 1, 2	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	12B2h	04786	—	—
A145	H	Częstotliwość dodawana do zadanej	R/W	0.00 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	12B3h	04787	0 do 40000	0.01 Hz
A145	L		R/W		12B4h	04788		
A146	—	Znak częstotliwości dodawanej	R/W	00 . Plus (dodaje wartość z A145 do zadanej częstot. wyj.) 01 . Minus (odejmuje wartość z A145 od zadanej częstot. wyj.)	12B5h	04789	0, 1	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	12B6h do 12B8h	04790t do 04792	—	—
A150	—	Stopień odchylenia 1 charakterystyki “dźwigowe S” dla przyspieszania	R/W	Zakres 0. do 50.	12B9h	04793	0 do 50	1 %
A151	—	Stopień odchylenia 2 charakterystyki “dźwigowe S” dla przyspieszania	R/W	Zakres 0. do 50.	12BAh	04794	0 do 50	1 %
A152	—	Stopień odchylenia 1 charakterystyki “dźwigowe S” dla zwalniania	R/W	Zakres 0. do 50.	12BBh	04795	0 do 50	1 %
A153	—	Stopień odchylenia 2 charakterystyki “dźwigowe S” dla zwalniania	R/W	Zakres 0. do 50.	12BC h	04796	0 do 50	1 %
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	12BDh do 1300h	04797 do 04864	—	—

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdział	Ilość
				hex	dec.			
B001	—	Sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu	R/W	00 . zablokowanie falownika 01 . rozruch od 0Hz 02 . lotny start 03 . lotny start, po którym nastąpi wyhamowanie silnika oraz zablokowanie falownika 04 . aktywny lotny start	1301h	04865	0 do 4	—
B002	—	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania	R/W	Ustawia dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania, który nie będzie powodował zablokowania falownika	1302h	04866	3 do 250	0.1 sek.
B003	—	Czas oczekiwania na ponowny start falownika	R/W	Ustawia czas pomiędzy przywróceniem napięcia zasilania a ponownym startem falownika	1303h	04867	3 do 1000	0.1 sek.
B004	—	Blokada przy zaniku zasilania lub przy stanie podnapięciowym	R/W	00 . nieaktywna 01 . aktywna 02 . niedostępna na postoju i w trakcie zatrzymywania silnika	1304h	04868	0, 1, 2	—
B005	—	Liczba dopuszczalnych rozruchów po błędzie przy zaniku napięcia zasilania/ stanie podnapięciowym	R/W	00 . do 16 rozruchów 01 . nieograniczona liczba ponownych rozruchów	1305h	04869	0, 1	—
B006	—	Reakcja falownika na zanik fazy	R/W	00 . nieaktywna – przy zaniku fazy falownik się nie blokuje 01 . aktywna – przy zaniku fazy falownik blokuje się	1306h	04870	0, 1	—
B007	H	Częstotliwość od której następuje "lotny start"	R/W	Kiedy częstotliwość podczas wybiegu jest mniejsza niż ustawiona wartość , następuje ponowny start od 0 Hz	1307h	04871	0 do 40000	0.01 Hz
B007	L		R/W		1308h	04872		
B008	—	Sposób ponownego rozruchu po błędzie zasilania	R/W	00 . po błędzie zasilania zawsze rozruch 01 . rozruch od 0 Hz 02 . lotny start 03 . lotny start, po którym nastąpi wyhamowanie silnika oraz zablokowanie falownika 04 . aktywny lotny start	1309h	04873	0 do 4	—
B009	—	Liczba dopuszczalnych rozruchów po stanie podnapięciowym	R/W	00 . do 16 rozruchów 01 . nieograniczona liczba ponownych rozruchów	130Ah	04874	0, 1	—
B010	—	Liczba ponownych rozruchów po błędzie nadnapięciowym lub nadprądowym	R/W	1 do 3 (razy)	130Bh	04875	1 do 3	razy
B011	—	Czas oczekiwania na ponowny start falownika po błędzie zasilania	R/W	0.3 do 100.0 (sekundy)	130Ch	04876	3 do 1000	0.1 sek.

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
B012	—	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego)	R/W	Zakres od 20% do 100% prądu znamionowego falownika	130Dh	04877	200 do 1000	0.1 %
B212	—	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego), nastawa dla 2 silnika	R/W	Zakres od 20% do 100% prądu znamionowego falownika	230Ch	08972	200 do 1000	0.1 %
B312	—	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego), nastawa dla 3 silnika	R/W	Zakres od 20% do 100% prądu znamionowego falownika	330Ch	13068	200 do 1000	0.1 %
B013	—	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego	R/W	00 . moment zmienny (zredukowany) 01 . moment stały 02 . wolna nastawa charakterystykig	130Eh	04878	0, 1, 2	—
—	(Zastrzeżony)	—	—	130Fh	04879	—	—	—
B213	—	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego, nastawa dla 2 silnika	R/W	00 . moment zmienny (zredukowany) 01 . moment stały 02 . wolna nastawa charakterystykig	230Dh	08973	0, 1, 2	—
—	(Zastrzeżony)	—	—	230Eh do 2501h	08974 do 09493	—	—	—
B313	—	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego, nastawa dla 3 silnika	R/W	00 . moment zmienny (zredukowany) 01 . moment stały 02 . wolna nastawa charakterystykig	330Dh	13069	0, 1, 2	—
—	(Zastrzeżony)	—	—	330Eh do 3506h	13070 do 13574	—	—	—
B015	—	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości (1)	R/W	Określa punkt (1) częstotliwości dla osi odciętych charakterystyki zabezp. termicznego	1310h	04880	0 do 400	1 Hz
B016	—	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa prądu (1)	R/W	Określa punkt (1) prądu dla osi rzędnych charakterystyki zabezp. termicznego	1311h	04881	0 do prądu znamionowego falownika	0.1 A
B017	—	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości (2)	R/W	Określa punkt (2) częstotliwości dla osi odciętych charakterystyki zabezp. termicznego	1312h	04882	0 do 400	1 Hz
B018	—	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa prądu (2)	R/W	Określa punkt (2) prądu dla osi rzędnych charakterystyki zabezp. termicznego	1313h	04883	0 do prądu znamionowego falownika	0.1 A

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
B019	—	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa częstotliwości (3)	R/W	Określa punkt (3) częstotliwości dla osi odciętych charakterystyki zabezp. termicznego	1314h	04884	0 do 400	1 Hz
B020	—	Wolna nastawa charakterystyki zabezp. termicznego . Nastawa prądu (3)	R/W	Określa punkt (3) prądu dla osi rzędnych charakterystyki zabezp. termicznego	1315h	04885	0 do prądu znamionowego falownika	0.1 A
B021	—	Ograniczenie przeciążenia	R/W	00 . nieaktywne 01 . aktywne dla przyspieszania i stałej prędkości 02 . aktywne tylko dla stałej prędkości 03 . aktywne dla przyspieszania, zwalniania i stałej prędkości	1316h	04886	0 do 3	—
B022	—	Poziom ograniczenia przeciążenia	R/W	(0.20 x prąd znamionowy do (2.00 x prąd znamionowy) dla falowników do 55kW (A) (0.20 x prąd znamionowy do (1.80 x prąd znamionowy) dla falowników od 75 do 132kW	1317h	04887	200 do 2000	0.1 %
B023	—	Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania	R/W	0.10 do 30.00 (sekund)	1318h	04888	10 do 3000	0.1 sec.
B024	—	Ograniczenie przeciążenia (2)	R/W	00 . nieaktywne 01 . aktywne dla przyspieszania i stałej prędkości 02 . aktywne tylko dla stałej prędkości 03 . aktywne dla przyspieszania, zwalniania i stałej prędkości	1319h	04889	0 do 3	—
B025	—	Poziom ograniczenia przeciążenia (2)	R/W	(0.20 x prąd znamionowy do (2.00 x prąd znamionowy) dla falowników do 55kW (A) (0.20 x prąd znamionowy do (1.80 x prąd znamionowy) dla falowników od 75 do 132kW	131Ah	04890	200 do 2000	0.1 %
B026	—	Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania (2)	R/W	0.10 do 30.00 (sekund)	131Bh	04891	1 do 3000	0.01 sek.
B027	—	Funkcja ograniczenia prądu wyjściowego podczas nagłego przyspieszania	R/W	00 . nieaktywna 01 . aktywna	131Ch	04892	0, 1	—
B028	—	Próg prądowy dla "aktywnego lotnego startu"	R/W	(0.20 x prąd znamionowy do (2.00 x prąd znamionowy) dla falowników do 55kW (A) (0.20 x prąd znamionowy do (1.80 x prąd znamionowy) dla falowników od 75 do 132kW	131Dh	04893	200 do 2000	0.1 %
B029	—	Czas obniżania się częstotliwości podczas "aktywnego lotnego startu"	R/W	10 do 3000	131Eh	04894	0.01 sek.	0.01 sek.

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
B030	—	Częstotliwość od której następuje "aktywny lotny start"	R/W	00 .częstotliwość przy zaniku napięcia zasilania 01 .częstotliwość maksymalna 02 .częstotliwość nowo ustawiona	131Fh	04895		
B031	—	Blokada nastaw	R/W	00 . wszystkie parametry, oprócz B031 są zablokowane, kiedy na zacisku [SFT] jest podany sygnał 01 . wszystkie parametry, oprócz B031, F001 i parametrów wielopozomowej nastawy prędkości (A020, A220, A320 A021-A035 i A038) są zablokowane, kiedy na zacisku [SFT] jest aktywny 02 . wszystkie parametry oprócz B031 są zablokowane 03 . wszystkie parametry, oprócz B031, F001 i parametrów wielopozomowej nastawy prędkości (A020, A220, A320 A021-A035 i A038) są zablokowane 10 . zablokowane są wszystkie parametry poza tymi które mogą być zmieniane podczas biegu silnika i poza parametrem B031	1320h	04896		
—		(Zastrzeżony)	—	—	1321h	04897	—	—
—		(Zastrzeżony)	—	—	1322h	04898	—	—
B034	H	Próg czasu pracy/ zasilania falownika (do wystawienia syg. wyj.)	R/W	0 do 9999. (0 do 99990), 1000 do 6553 (10000 do 655300) (godziny)	1323h	04899	0 do 65535	1 [10]-godziny
B034	L		R/W		1324h	04900		
B035	—	Bokada wybranego kierunku obrotów	R/W	00 .dostępne obroty "w prawo" i "w lewo 01 .dostępne obroty tylko "w prawo" 02 .dostępne obroty tylko "w lewo"	1325h	04901	0, 1, 2	—
B036	—	Początkowe narastanie napięcia na wyjściu	R/W	000 (krótkie) do 255 (długie)	1326h	04902	0 do 255	—

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
B037	—	Wybór wyświetlanych na panelu parametrów	R/W	00 . wszystkie parametry wyświetlane 01 . nie wyświetla parametrów niepowiązanych (patrz tabela na następnej stronie) 02 . wyświetla tylko wybrane parametry użytkownika (wybierane w U01 do U12) 03 . wyświetla parametry zmienione w stosunku do fabrycznych 04 . wyświetla parametry podstawowe	1327h	04903	0 do 4	—
B038	—	Wyświetlany parametr po ponownym zasileniu falownika	R/W	00 . ostatni parametr zatwierdzony przyciskiem STR 01 . D001 02 . D002 03 . D003 04 . D007 05 . F001	1328h	04904	0 do 5	—
B039	—	Wybór parametrów użytkownika	R/W	00 . niedostępny 01 . dostępny	1329h	04905	0, 1	—
B040	—	Metoda ograniczenia momentu napędowego	R/W	00 . ograniczenie w 4-ch kwartach 01 . Wybór kwarty przez kombinację dwóch wejść programowalnych (patrz. 4–29) 02 . Za pomocą wejścia analogowego napięciowego [O2] (0 do 10V = 0 do 200% momentu) 03 . Z karty rozszerzenia gniazdo 1 04 . Z karty rozszerzenia gniazdo 2	132Ah	04906	0 Do 4	—
B041	—	Poziom ograniczenia momentu (1kwarta -bieg w prawo, praca silnikowa)	R/W	0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4 do 55kW) 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75 do 132kW)	132Bh	04907	0 do 200, 255= (nieaktywny)	1 %
B042	—	Poziom ograniczenia momentu (2 kwarta -bieg w lewo, praca prądnicowa)	R/W	0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4 do 55kW) 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75 do 132kW)	132Ch	04908	0 do 200, 255= (nieaktywny)	1 %
B043	—	Poziom ograniczenia momentu (3 kwarta -bieg w lewo, praca silnikowa)	R/W	0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4 do 55kW) 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75 do 132kW)	132Dh	04909	0 do 200, 255= (nieaktywny)	1 %
B044	—	Poziom ograniczenia momentu (4 kwarta -bieg w prawo, praca prądnicowa)	R/W	0. do 200. (%) momentu znamionowego (0.4 do 55kW) 0. do 180. (%) momentu znamionowego (75 do 132kW)	132Eh	04910	0 do 200, 255= (nieaktywny)	1 %
B045	—	Funkcja ograniczenia momentu napędowego	R/W	00 . nieaktywna 01 . aktywna	132Fh	04911	0, 1	—
B046	—	Blokada biegu w lewo	R/W	00 . nieaktywna 01 . aktywna	1330h	04912	0, 1	—

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
—	(Zastrzeżony)	—	—	1331h do 1333h	04913 do 04915	—	—	
B050	—	Kontrolowane zatrzymanie przy zaniku napięcia zasilania	R/W	00 .nieaktywna 01 .Stałe zwalnianie do zatrzymania 02 .Stała kontrola napięcia DC ze wznowieniem 03 .Stała kontrola napięcia DC	1334h	04916	0 do 3	—
B051	—	Poziom napięcia DC uaktywniający funkcję kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	R/W	Określa próg napięcia w układzie pośrednim DC, od którego rozpoczyna się proces kontrolowanego zatrzymania	1335h	04917	0 do 10000	0.1 V
B052	—	Górny próg napięcia DC przy zaniku napięcia zasilania	R/W	Określa poziom napięcia w układzie pośrednim DC powyżej którego wprowadzana jest pauza (wstrzymanie hamowania)	1336h	04918	0 do 10000	0.1 V
B053	H	Czas zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000 do 3600 (sekundy))	1337h	04919	0 do 360000	0.01 sek.
B053	L		R/W		1338h	04920		
B054	—	Początkowy spadek częstotliwości przy zaniku napięcia zasilania	R/W	Określa próg spadku częstotliwości w momencie zaniku napięcia zasilania	1339h	04921	0 do 1000	0.01 Hz
B055	—	Współczynnik wzmocnienia dla funkcji kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	R/W	0.00 do 2.55	133Ah	04922	0 do 255	0.01
B056	—	Współczynnik całkowania dla funkcji kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	R/W	0.0 do 9.999, 10.00 do 65.55	133Bh	04923	0 do 65535	0.001 sek.
—	(Zastrzeżony)	—	—	133Ch do 133Eh	04924 do 04926	—	—	

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
B060	—	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]	R/W	Zakres działania sygnału wyjściowego ograniczenia komparatora okienkowego jest definiowany za pomocą czterech wielkości: 1. Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego - histereza komparatora okienkowego 2. Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego + histereza komparatora okienkowego 3. Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego - histereza komparatora okienkowego 4. Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego + histereza komparatora okienkowego	133Fh	04927	0 do 100	1 %
B061	—	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]	R/W		1340h	04928	0 do 100	1 %
B062	—	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [O]	R/W		1341h	04929	0 do 10	1 %
B063	—	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	R/W		1342h	04930	0 do 100	1 %
B064	—	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	R/W		1343h	04931	0 do 100	1 %
B065	—	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	R/W		1344h	04932	0 do 10	1 %
B066	—	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	R/W		1345h	04933	0 do 100	1 %
B067	—	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	R/W		1346h	04934	0 do 100	1 %
B068	—	Histereza komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	R/W		1347h	04935	0 do 10	1 %
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1348h	04936	—	—
B070	—	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [O], ograniczeniem dla wejścia [O]	R/W	0 do 100 (%); 255 = Nastawa ignorowana	1349h	04937	0 do 100, 255	1 %
B071	—	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [OI], ograniczeniem dla wejścia [OI]	R/W	0 do 100 (%); 255 = Nastawa ignorowana	134Ah	04938	0 do 100, 255	1 %
B072	—	Próg wykrycia zaniku sygnału wejściowego [O2], ograniczeniem dla wejścia [O2]	R/W	0 do 100 (%); 255 = Nastawa ignorowana	134Bh	04939	0 do 100, 255	1 %
—	—	Przelicznik energii zużytej	—	—	134Ch do 1350h	04940 do 04944	—	—

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
B078	—	Kasowanie monitorowanej energii zużytej	R/W	00 .Bez zmiany 01 .Kasowanie danej	1351h 04945	0, 1	—	
B079	—	Przelicznik energii zużytej	R/W	1. do 1000.	1352h 04946	1 do 1000	1	
—		(Zastrzeżony)	—	—	1353h 04947	—	—	
—		(Zastrzeżony)	—	—	1354h 04948	—	—	
B082	—	Częstotliwość początkowa	R/W	0.10 do 9.99 (Hz)	1355h 04949	10 do 999	0.01 Hz	
B083	—	Częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy	R/W	Ustawia częstotliwość kluczowania tranzystorów modułu mocy falownika	1356h 04950	5 do 150	0.1 kHz	
B084	—	Wybór funkcji powrotu do nastaw fabrycznych	R/W	00 .Kasuje historię awaryjnych wyłączeń falownika 01 .Wpisuje standardowe nastawy parametrów falownika 02 .Wpisuje standardowe nastawy parametrów i kasuje historię awaryjnych wyłączeń falownika	1357h 04951	0, 1, 2	—	
B085	—	Wybór nastaw fabrycznych	R/W	01 .Nie zmieniaj! 02 .	1358h 04952	0, 1, 2	—	
B086	—	Skalowanie częstotliwości wyjściowej	R/W	Stała, przez którą mnożona jest częstotliwość wyjściowa do wyświetlenia w D007	1359h 04953	1 do 999	0.1	
B087	—	Blokada przycisku STOP	R/W	00 .odblokowany 01 .zablokowany 02 .zablokowana tylko funkcja STOP przycisku (odblokowany RESET)	135Ah 04954	0, 1, 2	—	
B088	—	Ponowny rozruch po zadziałaniu funkcji FRS	R/W	00 .Start od 0Hz 01 .Lotny start od bieżącej prędkości 02 .Aktywny lotny start	135Bh 04955	0, 1, 2	—	
—		(Zastrzeżony)	—	—	135Ch 04956	—	—	
B090	—	Stopień wykorzystania funkcji hamowania prądnicowego	R/W	0.0 do 100.0 (%) nastawa = 0.0 hamowanie prądnicowe nieaktywne	135Dh 04957	0 do 1000	0.1 %	
B091	—	Tryb zatrzymania	R/W	00 .Zwalnianie zgodnie z nastawionym czasem zwalniania 01 .Wolny wybieg silnika	135Eh 04958	0, 1	—	
B092	—	Sterowanie pracą wentylatora falownika	R/W	00 .wentylator zawsze włączony 01 .wentylator włączony w Trybie Biegu falownika, wyłączony kiedy silnik zatrzymany	135Fh 04959	0, 1	—	
—		(Zastrzeżony)	—	—	1360h 04960	—	—	
—		(Zastrzeżony)	—	—	1361h 04961	—	—	
B095	—	Wybór funkcji hamowania prądnicowego	R/W	00 .nieaktywne 01 .aktywne tylko w trybie biegu 02 .zawsze aktywne	1362h 04962	0, 1, 2	—	

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
B096	—	Poziom napięcia w obwodzie pośrednim aktywujący funkcję hamowania prądnicowego	R/W	330 do 380 (V) (klasa 200V), 660 do 760 (V) (klasa 400V)	1363h	04963	330 do 380 660 do 760	1 V
—	(Zastrzeżony)	—	—	1364h	04964	—	—	—
B098	—	Charakterystyka termistora	R/W	00 . nieaktywny 01 . aktywny- termistor PTC 02 . aktywny- termistor NTC	1365h	04965	0, 1, 2	—
B099	—	Poziom rezystancji termistora powodująca wyzwolenie zabezpieczenia	R/W	Nastawa rezystancji termistora przy której następuje zadziałanie zabezpieczenia i blokada falownika	1366h	04966	0 do 9999	1 Ω
B100	—	Wolna nastawa U/f częstotliwość (1)	R/W	0. do częstotliwości (2) wolnej nastawy U/f	1367h	04967	0 do U/f 2	1 Hz
B101	—	Wolna nastawa U/f napięcie (1)	R/W	0.0 do 800.0 (V)	1368h	04968	0 do 8000	0.1 V
B102	—	Wolna nastawa U/f częstotliwość (2)	R/W	0. do częstotliwości (3) wolnej nastawy U/f	1369h	04969	0 do U/f 3	1 Hz
B103	—	Wolna nastawa U/f napięcie (2)	R/W	0.0 do 800.0 (V)	136Ah	04970	0 do 8000	0.1 V
B104	—	Wolna nastawa U/f częstotliwość (3)	R/W	0. do częstotliwości (4) wolnej nastawy U/f	136Bh	04971	0 do U/f 4	1 Hz
B105	—	Wolna nastawa U/f napięcie (3)	R/W	0.0 do 800.0 (V)	136Ch	04972	0 do 8000	0.1 V
B106	—	Wolna nastawa U/f częstotliwość (4)	R/W	0. do częstotliwości (5) wolnej nastawy U/f	136Dh	04973	0 do U/f 5	1 Hz
B107	—	Wolna nastawa U/f napięcie (4)	R/W	0.0 do 800.0 (V)	136Eh	04974	0 do 8000	0.1 V
B108	—	Wolna nastawa U/f częstotliwość (5)	R/W	0. do częstotliwości (6) wolnej nastawy U/f	136Fh	04975	0 do U/f 6	1 Hz
B109	—	Wolna nastawa U/f napięcie (5)	R/W	0.0 do 800.0 (V)	1370h	04976	0 do 8000	0.1 V
B110	—	Wolna nastawa U/f częstotliwość (6)	R/W	0. do częstotliwości (7) wolnej nastawy U/f	1371h	04977	0 do U/f 7	1 Hz
B111	—	Wolna nastawa U/f napięcie (6)	R/W	0.0 do 800.0 (V)	1372h	04978	0 do 8000	0.1 V
B112	—	Wolna nastawa U/f częstotliwość (7)	R/W	0. do 400.0 (V)	1373h	04979	0 do 4000	1 Hz
B113	—	Wolna nastawa U/f napięcie (7)	R/W	0.0 do 800.0 (V)	1374h	04980	0 do 8000	0.1 V
—	(Zastrzeżony)	—	—	1375h do 137Ah	04981 do 04986	—	—	—
B120	—	Funkcja hamulca zewnętrznego	R/W	00 . nieaktywna 01 . aktywna	137Bh	04987	0, 1	—

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"								
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
B121	—	Czas oczekiwania na wygenerowanie sygnału do odpuszczenia hamulca	R/W	Czas pomiędzy osiągnięciem częstotliwości do odpuszczenia hamulca a wygenerowaniem sygnału do odpuszczenia hamulca	137Ch	04977	0 do 500	0.01 sek.
B122	—	Czas oczekiwania na rozruch	R/W	Czas pomiędzy otrzymaniem sygnału potwierdzenia odpuszczenia hamulca a rozruchem silnika	137Dh	04979	0 do 500	0.01 sek.
B123	—	Czas oczekiwania na zatrzymanie	R/W	Czas pomiędzy zanikiem sygnału potwierdzenia odpuszczenia hamulca a wyhamowaniem silnika do 0Hz	137Eh	04990	0 do 500	0.01 sek.
B124	—	Czas oczekiwania na potwierdzenie zadziałania (załączenia lub odpuszczenia) hamulca	R/W	Jeśli potwierdzenie zadziałania hamulca nie nadejdzie w nastawionym w tym parametrze czasie to wygenerowany zostanie sygnał do załączenia dodatkowego hamulca (błąd hamulca podstawowego)	137Fh	04991	0 do 500	0.01 sek.
B125	—	Częstotliwość do zadziałania hamulca	R/W	Nastawa częstotliwości odpuszczenia hamulca, które następuje po upływie czasu zwłoki ustawionej w parametrze B121	1380h	04992	0 do 40000	0.01 Hz
B126	—	Minimalny prąd do odpuszczenia hamulca	R/W	Nastawa minimalnego prądu powyżej którego akceptowane jest odpuszczenie hamulca	1381h	04993	0 do 2000	0.1 %
B127	—	Częstotliwość do załączania hamulca	R/W	0.00 do 99.99, 100.0 do 400.0 Hz	1382h	04994	0 do 40000	0.01 Hz
—	(Zastrzeżony)	—	—	1383h	04995	—	—	—
—	(Zastrzeżony)	—	—	1384h	04996	—	—	—
B130	—	Wstrzymanie zwalniania w stanie nadnapięciowym	R/W	00 .nieaktywna 01 .aktywna podczas zwalniania i przy stałej prędkości 02 .aktywna podczas przyspieszania	1385h	04997	0, 1, 2	—
B131	—	Poziom napięcia w obwodzie pośrednim DC uaktywniający funkcję wstrzymującą zwalnianie	R/W	330 do 390 (V) dla klasy 200V, 660 do 780 (V) dla klasy 400V	1386h	04998	330 do 390 660 do 780	1 V
B132	—	Czas przyspieszania i zwalniania dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym	R/W	0.10 do 30.00 (sekund)	1387h	04999	10 do 3000	0.01 sek.
B133	—	Współczynnik wzmocnienia Kp dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym	R/W	0.00 do 2.55	1388h	05000	0 do 255	0.01
B134	—	Czas zdwojenia Ti dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym	R/W	0.000 do 9.999, 10.00 do 63.53 (sekund)	1389h	05001		

Rejestr parametrów uzupełniających z grupy "B"							
Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
				hex	dec.		
—	(Zastrzeżony)	—	—	1390h do 1400h	05002 do 05120	—	—

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdział
					hex	dec.		
C001	—	Funkcja zacisku [1]	R/W	Patrz "Grupa "C": Funkcje zacisków programowalnych" na stronie 3–59	1401h	05121	1 do 9, 11 do 18, 20 do 24, 26 do 29, 31 do 48, 50 do 63, 65 do 75 255	—
C002	—	Funkcja zacisku [2]	R/W		1402h	05122		
C003	—	Funkcja zacisku [3]	R/W		1403h	05123		
C004	—	Funkcja zacisku [4]	R/W		1404h	05124		
C005	—	Funkcja zacisku [5]	R/W		1405h	05125		
C006	—	Funkcja zacisku [6]	R/W		1406h	05126		
C007	—	Funkcja zacisku [7]	R/W		1407h	05127		
C008	—	Funkcja zacisku [8]	R/W		1408h	05128		
—		(Zastrzeżony)	—	—	1409h	05129	—	—
—		(Zastrzeżony)	—	—	140Ah	05130	—	—
C011	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [1]	R/W	Wybór logiki styku dla wejść: 00 . normalnie otwarty [NO] 01 . normalnie zamknięty [NZ]	140Bh	05131	0, 1	—
C012	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [2]	R/W		140Ch	05132		
C013	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [3]	R/W		140Dh	05133		
C014	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [4]	R/W		140Eh	05134		
C015	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [5]	R/W		140Fh	05135		
C016	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [6]	R/W		1410h	05136		
C017	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [7]	R/W		1411h	05137		
C018	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [8]	R/W		1412h	05138		
C019	—	Wybór rodzaju styku dla wejścia [FW]	R/W		1413h	05139		
—		(Zastrzeżony)	—	—	1414h	05140	—	—
C021	—	Funkcja zacisku [11]	R/W	Patrz "Konfiguracja wyjść listwy sterującej" na stronie 3–64	1415h	05141	0 do 13, 19 do 29, 31 do 56	—
C022	—	Funkcja zacisku [12]	R/W		1416h	05142		
C023	—	Funkcja zacisku [13]	R/W		1417h	05143		
C024	—	Funkcja zacisku [14]	R/W		1418h	05144		
C025	—	Funkcja zacisku [15]	R/W		1419h	05145		
C026	—	Funkcja zacisku przekaźnika alarmu	R/W		141Ah	05146		
C027	—	Wybór sygnału wyjściowego [FM]	R/W	Patrz "Konfiguracja wyjść listwy sterującej" na stronie 3–64	141Bh	05147	0 do 10, 12	—
C028	—	Wybór sygnału wyjściowego [AM]	R/W		141Ch	05148		
C029	—	Wybór sygnału wyjściowego [AMI]	R/W		141Dh	05149		

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
C030	—	Wartość odniesienia dla cyfrowego monitorowania prądu	R/W	Cyfrowe monitorowanie prądu z częstotliwością 1.44 kHz	141Eh	05150	200 do 2000	0.1 %
C031	—	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [11]	R/W	Wybór logiki styku dla wyjść: 00..normalnie otwarty [NO] 01..normalnie zamknięty [NZ]	141Fh	05151	0, 1	—
C032	—	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [12]	R/W		1420h	05152		
C033	—	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [13]	R/W		1421h	05153		
C034	—	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [14]	R/W		1422h	05154		
C035	—	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [15]	R/W		1423h	05155		
C036	—	Wybór rodzaju styku dla wyjścia przekaźnika alarmu	R/W		1424h	05156		
—		(Zastrzeżony)	—	—	1425h	05157	—	—
C038	—	Tryb pojawiania się sygnału niedociążenia	R/W	00..Podczas przyspiesz / zwalniania/stałej prędk. 01..Tylko podczas stałej prędkości	1426h	05158	0, 1	—
C039	—	Próg sygnalizacji niedociążenia	R/W	Zakres 0.0 do 2.0 x prąd znamionowy falownika dla 0.4 do 55kW 0.0 do 1.8 x prąd znamionowy falownika dla 75 do 132kW	1427h	05159	0 do 2000	0.1 %
C040	—	Tryb pojawiania się sygnału przeciążenia	R/W	00..Podczas przyspiesz / zwalniania/stałej prędk. 01..Tylko podczas stałej prędkości	1428h	05160	0, 1	—
C041	—	Próg sygnalizacji przeciążenia (1)	R/W	Zakres 0.0 do 2.0 x prąd znamionowy falownika dla 0.4 do 55kW 0.0 do 1.8 x prąd znamionowy falownika dla 75 do 132kW	1429h	05161	0 do 2000	0.1 %
C042	H	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy przyspieszaniu	R/W	Ustawia wartość częstotliwości, której osiągnięcie lub przekroczenie podczas przyspieszania sygnalizowane jest na zacisku wyjściowym	142Ah	05162	0 do 40000	0.01 Hz
C042	L		R/W		142Bh	05163		
C043	H	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy zwalnianiu	R/W	Ustawia wartość częstotliwości, której osiągnięcie lub przekroczenie podczas zwalniania sygnalizowane jest na zacisku wyjściowym	142Ch	05164	0 do 40000	0.01 Hz
C043	L		R/W		142Dh	05165		

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"

Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
C044	—	R/W	Ustawia dopuszczalny przedział uchybu (wartość bezwzględna) po przekroczeniu którego na zacisku wyjściowym pojawia się sygnał [OD]	142Eh	05166	0 do 1000	0.1 %	
C045	H	R/W	0.0 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	142Fh	05167	0 do 40000	0.01 Hz	
C045	L	R/W		1430h	05168			
C046	H	R/W	0.0 do 99.99, 100.0 do 400.0 (Hz)	1431h	05169	0 do 40000	0.01 Hz	
C046	L	R/W		1432h	05170			
—	(Zastrzeżony)	—	—	1433h do 1437h	05171 do 05175	—	—	
C052	—	R/W	0.0 do 100.0 (%)	1438h	05176	0 do 1000	0.1 %	
C053	—	R/W	0.0 do 100.0 (%)	1439h	05177	0 do 1000	0.1 %	
—	(Zastrzeżony)	—	—	143Ah	05178			
C055	—	R/W	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w I kwarcie	143Bh	05179	0 do 200	1 %	
C056	—	R/W	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w II kwarcie	143Ch	05180	0 do 200	1 %	
C057	—	R/W	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w III kwarcie	143Dh	05181	0 do 200	1 %	
C058	—	R/W	Określa poziom momentu obciążenia powodujący pojawienie się na zacisku wyjściowym sygnału [OTQ], dla pracy układu w IV kwarcie	143Eh	05182	0 do 200	1 %	
—	(Zastrzeżony)	—	—	143Fh	05183	—	—	
—	(Zastrzeżony)	—	—	1440h	05184	—	—	

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
C061	—	Poziom sygnalizacji przeciążenia termicznego	R/W	Określa nastawę progu 0 do 100% poziomu wyzwolenia blokady zabezpieczenia termicznego dla załączenia wyjścia z przypisana funkcją [THM]	1441h	05185	0 do 100	1 %
C062	—	Binarny sygnał błędu	R/W	00..niedostępny 01..dostępny – kod błędu 3-bitowy 02..dostępny – kod błędu 4-bitowy	1442h	05186	0, 1, 2	—
C063	—	Poziom detekcji prędkości zerowej	R/W	0.00 do 99.99 / 100.0 (Hz)	1443h	05187	0 do 10000	0.01 Hz
C064	—	Poziom temperatury przegrzania radiatora	R/W	Określa poziom temperatury radiatora falownika przy której na zacisku wyjściowym pojawia się sygnał	1444h	05188	0 to 200	1 °C
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1445h do 144Ah	05189 do 05194	—	—
C071	—	Prędkość komunikacji	R/W	02..Test 03..2400 (bps) 04..4800 (bps) 05..9600 (bps) 06..19200 (bps)	144Bh	05195	2 do 6	—
C072	—	Adres stacji	R/W	Ustawia adres falownika w sieci	144Ch	05196	1 do 32	—
C073	—	Długość danej	R/W	07..7-bitowa 08..8-bitowa	144Dh	05197	7, 8	bity
C074	—	Kontrola parzystości	R/W	00..Brak parzystości 01..Parzysta 02..Nieparzysta	144Eh	05198	0, 1, 2	—
C075	—	Ilość bitów stopu	R/W	01..1 bit stopu 02..2 bity stopu	144Fh	05199	1, 2	bity
C076	—	Reakcja falownika na wystąpienie błędu	R/W	00..Blokada 01..Blokada po hamowaniu (z czasem zwalniania) i zatrzymaniu 02..Brak reakcji (błąd jest ignorowany) 03..Wolny wybieg 04..Hamowanie (z czasem zwalniania) i zatrzymaniu	1450h	05200	0 to 4	—
C077	—	Dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami	R/W	0.00 do 99.99 (sekund)	1451h	05201	0 do 9999	0.01 sek.
C078	—	Czas oczekiwania na odpowiedź	R/W	Czas w jakim falownik czeka na odpowiedź w transmisji danych w sieci.	1452h	05202	0 do 1000	1 msek.

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"

Kod funkcji	Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa				
				Rejestr		Zakres	Rozdzielczość	
				hex	dec.			
C079	—	Protokół komunikacyjny	R/W	00 . ASCII 01 . ModBus RTU	1453h 05203	0, 1	—	
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1454h 05204	—	—	
C081	—	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [O]	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	1455h 05205	0 do 65530	1	
C082	—	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [OI]	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	1456h 05206	0 do 65530	1	
C083	—	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [O2]	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	1457h 05207	0 do 65530	1	
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1458h 05208	—	—	
C085	—	Nastawa termistora	R/W	0.0 do 999.9., 1000	1459h 05209			
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	145Ah do 145Eh 05210 do 05214	—	—	
C091	—	Dostęp do funkcji rozszerzonych Debug	R	00 . niedostępne 01 . dostępne	145Fh 05215	0, 1	—	
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1460h do 1468h 05216 do 05224	—	—	
C101	—	Pamięć funkcji motopotencjometra UP/DOWN	R/W	00 . Czyści ostatnią nastawę motopotencjometra (powraca do początkowej nastawy z parametru F001) 01 . Zapamiętuje ostatnią nastawę motopotencjometra	1469h 05225	0, 1	—	
C102	—	Kasowanie blokady falownika	R/W	00 . Kasowanie blokady, zatrzymanie silnika jeśli falownik był w trybie biegu RUN, kasowanie CPU, kasowanie licznika pozycji przy zboczu narastającym 01 . Kasowanie blokady, zatrzymanie silnika jeśli falownik był w trybie biegu RUN, kasowanie CPU, kasowanie licznika pozycji przy zboczu opadającym 02 . Kasowanie blokady bez wpływu na pracę silnika, kasowanie licznika pozycji 03 . Kasowanie blokady bez wpływu na pracę silnika, brak kasowania licznika pozycji	146Ah 05226	0 do 3	—	
C103	—	Rozruch silnika po kasowaniu blokady falownika	R/W	00 . Rozruch od 0 Hz 01 . Lotny start 02 . Aktywny lotny start	146Bh 05227			
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	146Ch 05228	—	—	

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
C105	—	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego FM	R/W	50. do 200. (%)	146Dh	05229	50 do 200	1 %
C106	—	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego AM	R/W	50. do 200. (%)	146Eh	05230	50 do 200	1 %
C107	—	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego AMI	R/W	50. do 200. (%)	146Fh	05231	50 do 200	1 %
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1470h	05232	—	—
C109	—	Nastawa zera dla sygnału analogowego wyjściowego AM	R/W	0. do 100. (%)	1471h	05233	0 do 100	1 %
C110	—	Nastawa zera dla sygnału analogowego wyjściowego AMI	R/W	0. do 100. (%)	1472h	05234	0 do 100	1 %
C111	—	Sygnalizacji przeciążenia (2)	R/W	Zakres 0.0 do 2.0 x prąd znamionowy falownika dla 0.4 do 55kW 0.0 do 1.8 x prąd znamionowy falownika dla 75 do 132kW	1473h	05235	0 do 2000	0.1 %
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1474h do 147Ch	05236 do 05244	—	—
C121	—	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [O]	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	147Dh	05245	0 do 65530	1
C122	—	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [OI]	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	147Eh	05246	0 do 65530	1
C123	—	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [O2]	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65530)	147Fh	05247	0 do 65530	1
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1480h do 1485h	05248 do 05253	—	—
C130	—	Zacisk [11] opóźnienie załączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	1486h	05254	0 do 1000	0.1 sek.
C131	—	Zacisk [11] opóźnienie wyłączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	1487h	05255	0 do 1000	0.1 sek.
C132	—	Zacisk [12] opóźnienie załączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	1488h	05256	0 do 1000	0.1 sek.
C133	—	Zacisk [12] opóźnienie wyłączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	1489h	05257	0 do 1000	0.1 sek.
C134	—	Zacisk [13] opóźnienie załączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	148Ah	05258	0 do 1000	0.1 sek.
C135	—	Zacisk [13] opóźnienie wyłączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	148Bh	05259	0 do 1000	0.1 sek.

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
C136	—	Zacisk [14] opóźnienie załączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	148Ch	05260	0 do 1000	0.1 sek.
C137	—	Zacisk [14] opóźnienie wyłączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	148Dh	05261	0 do 1000	0.1 sek.
C138	—	Zacisk [15] opóźnienie załączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	148Eh	05262	0 do 1000	0.1 sek.
C139	—	Zacisk [15] opóźnienie wyłączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	148Fh	05263	0 do 1000	0.1 sek.
C140	—	Wyjście przekaźnikowe, opóźnienie załączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	1490h	05264	0 do 1000	0.1 sek.
C141	—	Wyjście przekaźnikowe, opóźnienie wyłączania	R/W	0.0 do 100.0 (sekund)	1491h	05265	0 do 1000	0.1 sek.
C142	—	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 1	R/W	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	1492h	05266	—	—
C143	—	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 1	R/W		1493h	05267		
C144	—	Wybór operacji logicznej dla wyjścia 1	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR	1494h	05268	0, 1, 2	—
C145	—	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 2	R/W	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	1495h	05269	—	—
C146	—	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 2	R/W		1496h	05270		
C147	—	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 2	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR	1497h	05271	0, 1, 2	—
C148	—	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 3	R/W	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	1498h	05272	—	—
C149	—	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 3	R/W		1499h	05273		
C150	—	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 3	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR	149Ah	05274	0, 1, 2	—
C151	—	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 4	R/W	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	149Bh	05275	—	—
C152	—	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 4	R/W		149Ch	05276		
C153	—	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 4	R/W	00 . AND 01 . OR 02 . XOR	149Dh	05277	0, 1, 2	—

Rejestr parametrów programowalnych zacisków z grupy "C"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
C154	—	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 5	R/W	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	149Eh	05278	—	—
C155	—	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 5	R/W		149Fh	05279		
C156	—	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 5	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR	14A0h	05280	0, 1, 2	—
C157	—	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 6	R/W	Wszystkie funkcje programowalnych zacisków wyjściowych za wyjątkiem LOG1 do LOG6	14A1h	05281	—	—
C158	—	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 6	R/W		14A2h	05282		
C159	—	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 6	R/W	00..AND 01..OR 02..XOR	14A3h	05283	0, 1, 2	—
C160	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [1]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14A4h	05284	0 do 200	2 ms
C161	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [2]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14A5h	05285	0 do 200	2 ms
C162	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [3]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14A6h	05286	0 do 200	2 ms
C163	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [4]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14A7h	05287	0 do 200	2 ms
C164	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [5]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14A8h	05288	0 do 200	2 ms
C165	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [6]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14A9h	05289	0 do 200	2 ms
C166	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [7]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14AAh	05290	0 do 200	2 ms
C167	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [8]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14ABh	05291	0 do 200	2 ms
C168	—	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [FW]	R/W	0. do 200. (x 2 milisekund)	14ACh	05292	0 do 200	2 ms
C169	—	Opóźnienie załączania wielopoziomowej nastawy pozycji/prędkości	R/W	0. do 200. (x 10 milisekund)	14ADh	05293	0 do 200	2 ms
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	14AEh do 1500h	05294 do 05376	—	—

Rejestr parametrów stałych silnika z grupy "H"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
H001	—	Tryb autotuningu	R/W	00 . Autotuning wyłączony 01 . Autotuning na postoju (pomiar stałych silnika przy zatrzymanym silniku) 02 . Autotuning w biegu (pomiar stałych silnika dokonywany również podczas biegu silnika)	1501h	05377	0, 1, 2	—
H002	—	Wybór stałych silnika (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	00 . Standardowe stałe silnika (fabryczne) 01 . Stałe silnika z autotuningu 02 . Stałe silnika z autotuningu on-line	1502h	05378	0, 1, 2	—
H202	—	Wybór stałych silnika (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	00 . Standardowe stałe silnika (fabryczne) 01 . Stałe silnika z autotuningu 02 . Stałe silnika z autotuningu on-line	2502h	9474	0, 1, 2	—
H003	—	Moc silnika (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.20 do 160.00 (kW)	153h	05379	(patrz następna tabela)	—
H203	—	Moc silnika (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.20 do 160.00 (kW)	2503h	9475	(patrz następna tabela)	—
H004	—	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	00 . 2 bieguny 01 . 4 bieguny 02 . 6 biegunów 03 . 8 biegunów 04 . 10 biegunów	1504h	05380	0 do 4	—
H204	—	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	00 . 2 bieguny 01 . 4 bieguny 02 . 6 biegunów 03 . 8 biegunów 04 . 10 biegunów	2504h	9476	0 do 4	—
H005	H	Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	Człon proporcjonalny, nastawa fabryczna	1505h	05381	0 do 80000	0.001
H005	L		R/W		1506h	05382		
H205	H	Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	Człon proporcjonalny, nastawa fabryczna	2505h	9477	0 do 80000	0.001
H205	L		R/W		2506h	9478		
H006	—	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0. do 255. (nastawa fabryczna)	1507h	05383	0 do 255	1
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1508h do 1514h	05384 do 05396	—	—
H206	—	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0. do 255. (nastawa fabryczna)	2507h	09479	0 do 255	1
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	2508h do 2514h	09480 do 09292	—	—

Rejestr parametrów stałych silnika z grupy "H"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
H306	—	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 3-go silnika)	R/W	0. do 255. (nastawa fabryczna)	3507h	13575	0 do 255	1
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	3508h to end	13576 to end	—	—
H020	H	Stała silnika R1 (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	1515h	05397	1 do 65530	0.001 Ω
H020	L		R/W		1516h	05398		
H220	H	Stała silnika R1 (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	2515h	09293	1 do 65530	0.001 Ω
H220	L		R/W		2516h	09294		
H021	H	Stała silnika R2 (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	1517h	05399	1 do 65530	0.001 Ω
H021	L		R/W		1518h	05400		
H221	H	Stała silnika R2 (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	2517h	09495	1 do 65530	0.001 Ω
H221	L		R/W		2518h	09496		
H022	H	Stała silnika L (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	1519h	05401	1 do 65530	0.01 mH
H022	L		R/W		151Ah	05402		
H222	H	Stała silnika L (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (mH)	2519h	09497	1 do 65530	0.01 mH
H222	L		R/W		251Ah	09498		
H023	H	Stała silnika Io (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (A)	151Bh	05403	1 do 65530	0.01 A
H023	L		R/W		151Ch	05404		
H223	H	Stała silnika Io (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 - 655.3 (A)	251Bh	09499	1 do 65530	0.01 A
H223	L		R/W		251Ch	09500		
H024	H	Stała silnika J (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000 do 9999.	151Dh	05405	1 do 9999000	—
H024	L		R/W		151Eh	05406		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	151Fh do 1523h	05407 do 05411	—	—
H224	H	Stała silnika J (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000 do 9999.	251Dh	09501	1 do 9999000	—
H224	L		R/W		251Eh	09502		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	221Fh do 2523h	09503 do 09507	—	—
H030	H	Stała silnika R1 (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	1524h	05412	1 do 65530	0.001 Ω
H030	L		R/W		1525h	05413		
H230	H	Stała silnika R1 (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	2524h	09508	1 do 65530	0.001 Ω
H230	L		R/W		2525h	09509		
H031	H	Stała silnika R2 (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	1526h	05414	1 do 65530	0.001 Ω
H031	L		R/W		1527h	05415		
H231	H	Stała silnika R2 (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 65.53 (Ω)	2526h	09510	1 do 65530	0.001 Ω
H231	L		R/W		2527h	09511		

Rejestr parametrów stałych silnika z grupy "H"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdział
					hex	dec.		
H032	H	Stała silnika L (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 do 655.3 (mH)	1528h	05416	1 do 65530	0.01 mH
H032	L		R/W		1529h	05417		
H232	H	Stała silnika L (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 do 655.3 (mH)	2528h	09512	1 do 65530	0.01 mH
H232	L		R/W		2529h	09513		
H033	H	Stała silnika Io (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 do 655.3 (mH)	152Ah	05418	1 do 65530	0.01 mH
H033	L		R/W		152Bh	05419		
H233	H	Stała silnika Io (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.01 do 99.99, 100.0 do 655.3 (mH)	252Ah	09514	1 do 65530	0.01 mH
H233	L		R/W		252Bh	09515		
H034	H	Stała silnika J (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000 do 9999.	152Ch	05420	1 do 9999000	0.001
H034	L		R/W		152Dh	05421		
H234	H	Stała silnika J (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.001 do 9.999, 10.00 do 99.99, 100.0 do 999.9, 1000 do 9999.	252Ch	09516	1 do 9999000	0.001
H234	L		R/W		252Dh	09517		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	152Eh do 153Ch	05422 do 05436	—	—
H050	—	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.0 do 999.9, 1000.	153Dh	05437	0 do 10000	0.1 %
H250	—	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.0 do 999.9, 1000.	253Dh	09533	0 do 10000	0.1 %
H051	—	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.0 do 999.9, 1000.	153Eh	05438	0 do 10000	0.1 %
H251	—	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.0 do 999.9, 1000.	253Eh	09534	0 do 10000	0.1 %
H052	—	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.01 do 10.00	153Fh	05439	0 do 1000	0.01
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1540h do 1546h	05440 do 05446	—	—
H252	—	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.01 to 10.00	253Fh	09535	0 do 1000	0.01
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	2540h do 2546h	09536 do 09542	—	—

Rejestr parametrów stałych silnika z grupy "H"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
H060	—	Ograniczenie dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0.0 do 100.0	1547h	05447	0 do 1000	0.1 %
H260	—	Ograniczenie dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0.0 do 100.0	2547h	09543	0 do 1000	0.1 %
H061	—	Podbicie prądu rozruchu dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 1-go silnika)	R/W	0. do 50. (%)	1548h	05448	0 do 50	1 %
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1549h do 1550h	05449 do 05456	—	—
H261	—	Podbicie prądu rozruchu dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 2-go silnika)	R/W	0. do 50. (%)	2548h	09544	0 do 50	1 %
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	2549h do 3102h	09545 do 12546	—	—
H070	—	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	R/W	0.0 do 999.9, 1000	1551h	05457	0 do 10000	0.1 %
H071	—	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	R/W	0.0 do 999.9, 1000	1552h	05458	0 do 10000	0.1 %
H072	—	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	R/W	0.00 do 10.00	1553h	05459	0 do 1000	0.01
H073	—	Czas przełączenia funkcji CAS	R/W	0. do 999. (milisekund)	1554h	05460	0 do 9999	1 msek.
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1555h do 1600h	05461 do 05632	—	—

Użyj kodów z tabeli poniżej aby wybrać właściwą moc falownika w parametrze H003 lub H203.

Kod	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Moc silnika (kW)	0.2 kW	—	0.4	—	0.75	—	1.5	2.,2	—	3.7	—
Kod	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Moc silnika (kW)	5.5 kW	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75

Kod danej	22	23	24	25	26
Moc silnika (kW)	90 kW	110	132	150	160

Rejestr parametrów karty opcyjnej z grupy "P"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
P001	—	Reakcja falownika na obecność karty w gnieździe nr 1	R/W	00..Blokada falownika i zatrzymanie silnika 01...Brak wpływu na pracę	1601h	05633	0, 1	—
P002	—	Reakcja falownika na obecność karty w gnieździe nr 2	R/W	00..Blokada falownika i zatrzymanie silnika 01...Brak wpływu na pracę	1602h	05634	0, 1	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1603h do 160Ah	05635 do 05642	—	—
P011	—	Ilość impulsów enkodera na obrót	R/W	128 do 65000 (impulsów na obrót)	160Bh	05643	128 do 65000	1
P012	—	Tryb pracy falownika ze sprzężeniem zwrotnym	R/W	00..Tryb odwzorowania prędkości (Automatic Speed Regulation -ASR) 01..Tryb pozycjonowania (Automatic Position Regulation -APR) 02..Tryb pozycjonowania absolutnego 03..Tryb pozycjonowania absolutnego wysokiej rozdzielczości	160Ch	05644	0, 1	—
P013	—	Sygnał enkodera	R/W	00..2 fazy przesunięte o 90 01..1-sza faza regulacja obrotów, 2-ga faza kierunek 02..Oddzielne fazy dla regulacji obrotów lewych i prawych	160Dh	05645	0, 1, 2	—
P014	—	Pozycja początkowa dla trybu odwzorowania prędkości	R/W	0. do 4095. (impulsów)	160Eh	05646	0 do 4095	1 impuls
P015	—	Prędkość zadana po załączeniu funkcji ORT	R/W	częstotliwość początkowa do częstotliwości maksymalnej (nie więcej niż 120.0) (Hz)	160Fh	05647	0 do 12000	0.01 Hz
P016	—	Kierunek biegu do pozycji początkowej	R/W	00..bieg w prawo 01..bieg w lewo	1610h	05648	0, 1	—
P017	—	Przesunięcie dodatkowe od pozycji początkowej	R/W	0. do 9999., 1000 (10,000) (impulsów)	1611h	05649	0 do 10000	1
P018	—	Czas zwłoki do wystawienia sygnału POK	R/W	0.00 do 9.99 (sekundy)	1612h	05650	0 do 999	0.01 sek.
P019	—	Lokalizacja przekładni elektronicznej	R/W	00..w pętli sygnału sprzężenia zwrotnego 01..w gałęzi sygnału zadającego	1613h	05651	0, 1	—
P020	—	Przekładnia elektroniczna - wartość licznika	R/W	0. do 9999.	1614h	05652	1 to 9999	—
P021	—	Przekładnia elektroniczna - wartość mianownika	R/W	1 do 9999	1615h	05653	1 do 9999	—
P022	—	Wzmocnienie w pętli odwzorowującej	R/W	0.00 do 99.99, 100.0 do 655.3	1616h	05654	0 do 65535	0.01

Rejestr parametrów karty opcyjnej z grupy "P"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
P023	—	Wzmocnienie w pętli pozycjonującej	R/W	0.00 do 99.99, 100.0	1617h	05655	0 do 10000	0.01
P024	—	Wartość dodawanego przesunięcia odwzorowywanej pozycji	R/W	-204 (-2048) / -999. do 2048	1618h	05656	-2048 do 2048	1
P025	—	Kompensacja temperatury wyjścia termistorowego	R/W	00 . Bez kompensacji 01 . Z kompensacją	1619h	05657	0, 1	—
P026	—	Poziom odchyłki prędkości wyzwalający błąd	R/W	0.0 do 150.0 (%)	161Ah	05658	0 do 1500	0.1 %
P027	—	Poziom odchyłki prędkości wyzwalający sygnał wyjściowy DSE	R/W	0.00 do 99.99, 100.0 do 120.0 (Hz)	161Bh	05659	0 do 12000	0.01 Hz
P028	—	Przekładnia silnika - wartość licznika	R/W	0. do 9999.	161Ch	05660	1 do 9999	1
P029	—	Przekładnia silnika - wartość mianownika	R/W	1 do 9999	161Dh	05661	1 do 9999	1
—		(Zastrzeżony)	—	—	161Eh	05662	—	—
P031	—	Źródło zadawania czasu przyspieszania/zwalniania	R/W	00 . falownik 01 . karta rozszerzona w gnieździe nr1 02 . karta rozszerzona w gnieździe nr2	161Fh	05663	0, 1, 2	—
P032	—	Źródło zadawania komendy pozycjonowania	R/W	00 . falownik 01 . karta rozszerzona w gnieździe nr1 02 . karta rozszerzona w gnieździe nr2	1620h	05664	0, 1, 2	—
P033	—	Źródło zadawania momentu napędowego	R/W	00 . wejście napięciowe [O] 01 . wejście prądowe [OI] 02 . wejście napięciowe [O2] 03 . z panela falownika (parametr P034)	1621h	05665	0 do 3	
P034	—	Wartość zadana momentu napędowego	R/W	0. do 200.(%) (0.4 do 55kW) 0 do 180 (%) (75 do 132kW)	1622h	05666	0 do 200	1 %
P035	—	Kierunek zadawanego przez wejście O2 momentu napędowego	R/W	00 . określany przez polaryzację wejścia O2 01 . określany przez rozkaz biegu	1623h	05667	0, 1	—
P036	—	Źródło momentu napędowego dodawanego do momentu zadanego	R/W	00 . nieaktywna 01 . z panela falownika (parametr P037) 02 . wejście napięciowe [O2]	1624h	05668	0, 1, 2	—
P037	—	Wartość momentu napędowego dodawana do momentu zadanego	R/W	-200. do 200. (%) (0.4 do 55kW) -180. do 180. (%) (75 do 132kW)	1625h	05669	-200 do 200	1

Rejestr parametrów karty opcyjnej z grupy "P"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dane sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
P038	—	Kierunek momentu napędowego dodawanego do momentu zadanego	R/W	00..określany przez znak polaryzacji 01..określana przez rozkaz biegu	1626h	05670	0, 1	—
P039	H	Ograniczenie prędkości dla biegu w prawo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym	R/W	0.00 do częstotliwości maksymalnej (Hz)	1627h	05671	0.00 do częst. maks. (Hz) (do 40000))	0.01 Hz
P039	L		R/W		1628h	05672		
P040	H	Ograniczenie prędkości dla biegu w lewo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym	R/W	0.00 do częstotliwości maksymalnej (Hz)	1629h	05673	0.00 do częst. maks. (Hz) (do 40000)	0.01 Hz
P040	L		R/W		162Ah	05674		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	162Bh	05675	—	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	162Ch	05676	—	—
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	162Dh	05677	—	—
P044	—	Czas przerwania dla DeviceNet	R/W	0.00 do 99.99 (sekundy)	162Eh	05678	0 do 9999	0.01 sek.
P045	—	Reakcja falownika na błąd komunikacji sieci DeviceNet	R/W	00..blokada falownika 01..zatrzymanie z czasem zwalniania i blokada falownika 02..utrzymywana ostatnia prędkość 03..wolny wybieg silnika 04..zatrzymanie z czasem zwalniania	162Fh	05679	0 do 4	—
P046	—	Zebrane wej/wyj falownika w sieci DeviceNet: numer zebranych wyjść	R/W	20, 21, 100	1630h	05680	20, 21, 100	—
P047	—	Zebrane wej/wyj falownika w sieci DeviceNet: numer zebranych wejść	R/W	70, 71, 101	1631h	05681	70, 71, 101	—
P048	—	Reakcja falownika na stan wstrzymania komunikacji sieci DeviceNet	R/W	00..blokada falownika 01..zatrzymanie z czasem zwalniania i blokada falownika 02..utrzymywana ostatnia prędkość 03..wolny wybieg silnika 04..zatrzymanie z czasem zwalniania	1632h	05682	0 do 4	—
P049	—	Ilość biegunów silnika pracującego w sieci DeviceNet	R/W	Zakres 00 do 38 (tylko parzyste liczby)	1633h	05683	0 do 19	1 = 2 bieguny
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1634h do 1638h	05684 do 05688	—	—
P055	—	Zakres impulsowania dla wejścia zadającego częstotliwość	R/W	1.0 do 50.0 (kHz)	1639h	05689	10 do 500	0.1 kHz

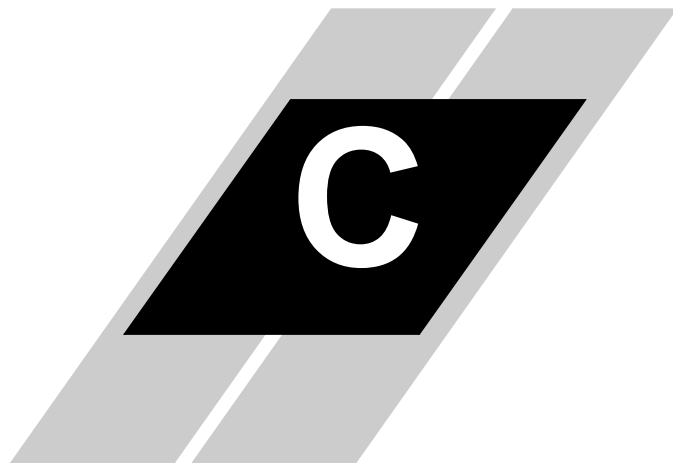
Rejestr parametrów karty opcyjnej z grupy "P"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
P056	—	Filtr czasowy wejścia impulsowego zadającego częstotliwość	R/W	0.01 do 2.00 (sekund)	163Ah	05690	1 do 200	0.01 sek.
P057	—	Przesunięcie pozycji wejścia impulsowego zadającego częstotliwość	R/W	-100. do 100. (%)	163Bh	05691	-100 do 100	1 %
P058	—	Ograniczenie zadawanej częstotliwości wejścia impulsowego	R/W	0. do 100. (%)	163Ch	05692	0 do 100	1 %
—		(Zastrzeżony)	—	—	163Dh	05693	—	—
P060	H	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 0	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	163Eh	05694	—	—
P060	L		R/W		163Fh	05695		
P061	H	Wielopoziomowa nastawa pozycj 1	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	1640h	05696	—	—
P061	L		R/W		1641h	05697		
P062	H	Wielopoziomowa nastawa pozycj 2	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	1642h	05698	—	—
P062	L		R/W		1643h	05699		
P063	H	Wielopoziomowa nastawa pozycj 3	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	1644h	05700	—	—
P063	L		R/W		1645h	05701		
P064	H	Wielopoziomowa nastawa pozycj 4	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	1646h	05702	—	—
P064	L		R/W		1647h	05703		
P065	H	Wielopoziomowa nastawa pozycj 5	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	1648h	05704	—	—
P065	L		R/W		1649h	05705		
P066	H	Wielopoziomowa nastawa pozycj 6	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	164Ah	05706	—	—
P066	L		R/W		164Bh	05707		
P067	H	Wielopoziomowa nastawa pozycj 7	R/W	Kierunek obrotów prawy bądź lewy (wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry wliczając w to znak "-")	164Ch	05708	—	—
P067	L		R/W		164Dh	05709		
P068	—	Sposób powrotu do pozycji początkowej	R/W	00 . prędkość niska 01 . prędkość wysoka (typ 1) 02 . prędkość wysoka (typ 2)	164Eh	05710	0, 1, 2	—
P069	—	Kierunek biegu przy powrocie do pozycji początkow	R/W	00 . bieg w prawo 01 . bieg w lewo	164Fh	05711	0, 1	—
P070	—	Wartość niskiej prędkości powrotu do pozycji początkowej	R/W	0.00 do 10.00 (Hz)	1650h	05712	0 do 1000	0.01 Hz

Rejestr parametrów karty opcyjnej z grupy "P"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
P071	—	Wartość wysokiej prędkości powrotu do pozycji początkowej	R/W	0.00 do 99.99 / 100.0 do częstotliwości maksymalnej, 1-szy silnik (Hz)	1651h	05713	0 do 40000	0.01 Hz
P072	H	Wartość pozycji przy biegu w prawo	R/W	0 do 536870912 (kiedy P012 = 02), 0 do 2147483647 (kiedy P013 = 03)(wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry)	1652h	05714	Patrz opis	1
P072	L		R/W		1653h	05715		
P073	H	Wartość pozycji przy biegu w lewo	R/W	0 do 536870912 (kiedy P012 = 02), 0 do 2147483647 (kiedy P013 = 03)(wyświetlane są tylko 4 najwyższe cyfry)	1654h	05716	Patrz opis	1
P073	L		R/W		1655h	05717		
—	—	(Zastrzeżony)	—	—	1656h to 1665h	05718 to 05733	—	—
P100	—	Parametry dla programu Easy sequence (U00)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1666h	05734	0 do 65530	1
P101	—	Parametry dla programu Easy sequence (U01)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1667h	05735	0 do 65530	1
P102	—	Parametry dla programu Easy sequence (U02)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1668h	05736	0 do 65530	1
P103	—	Parametry dla programu Easy sequence (U03)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1669h	05737	0 do 65530	1
P104	—	Parametry dla programu Easy sequence (U04)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	166Ah	05738	0 do 65530	1
P105	—	Parametry dla programu Easy sequence (U05)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	166Bh	05739	0 do 65530	1
P106	—	Parametry dla programu Easy sequence (U06)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	166Ch	05740	0 do 65530	1
P107	—	Parametry dla programu Easy sequence (U07)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	166Dh	05741	0 do 65530	1
P108	—	Parametry dla programu Easy sequence (U08)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	166Eh	05742	0 do 65530	1
P109	—	Parametry dla programu Easy sequence (U09)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	166Fh	05743	0 do 65530	1
P110	—	Parametry dla programu Easy sequence (U10)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1670h	05744	0 do 65530	1
P111	—	Parametry dla programu Easy sequence (U11)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1671h	05745	0 do 65530	1
P112	—	Parametry dla programu Easy sequence (U12)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1672h	05746	0 do 65530	1
P113	—	Parametry dla programu Easy sequence (U13)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1673h	05747	0 do 65530	1
P114	—	Parametry dla programu Easy sequence (U14)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1674h	05748	0 do 65530	1
P115	—	Parametry dla programu Easy sequence (U15)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1675h	05749	0 do 65530	1

Rejestr parametrów karty opcyjnej z grupy "P"								
Kod funkcji		Nazwa funkcji	R/W	Opis	Dana sieciowa			
					Rejestr		Zakres	Rozdzielczość
					hex	dec.		
P116	—	Parametry dla programu Easy sequence (U16)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1676h	05750	0 do 65530	1
P117	—	Parametry dla programu Easy sequence (U17)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1677h	05751	0 do 65530	1
P118	—	Parametry dla programu Easy sequence (U18)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1678h	05752	0 do 65530	1
P119	—	Parametry dla programu Easy sequence (U19)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1679h	05753	0 do 65530	1
P120	—	Parametry dla programu Easy sequence (U20)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	167Ah	05754	0 do 65530	1
P121	—	Parametry dla programu Easy sequence (U21)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	167Bh	05755	0 do 65530	1
P122	—	Parametry dla programu Easy sequence (U22)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	167Ch	05756	0 do 65530	1
P123	—	Parametry dla programu Easy sequence (U23)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	167Dh	05757	0 do 65530	1
P124	—	Parametry dla programu Easy sequence (U24)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	167Eh	05758	0 do 65530	1
P125	—	Parametry dla programu Easy sequence (U25)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	167Fh	05759	0 do 65530	1
P126	—	Parametry dla programu Easy sequence (U26)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1680h	05760	0 do 65530	1
P127	—	Parametry dla programu Easy sequence (U27)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1681h	05761	0 do 65530	1
P128	—	Parametry dla programu Easy sequence (U28)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1682h	05762	0 do 65530	1
P129	—	Parametry dla programu Easy sequence (U29)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1683h	05763	0 do 65530	1
P130	—	Parametry dla programu Easy sequence (U30)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1684h	05764	0 do 65530	1
P131	—	Parametry dla programu Easy sequence (U31)	R/W	0. do 9999., 1000 do 6553 (10000 do 65535)	1685h	05765	0 do 65530	1
—		(Zastrzeżony)	—	—	1686h do 2102h	05766 do 08450	—	—



Tabele parametrów falownika RX



W tym dodatku....

strona

— Wprowadzenie	2
— Parametry ustawiane za pomocą cyfrowego pulpitu sterowania falown- ika.....	2

Wprowadzenie

W tym dodatku zawarta jest tabela z listą programowalnych parametrów falownika RX i jego fabryczne nastawy. Skrajna prawa kolumna poniższej tabeli jest pusta i została stworzona do wpisywania przez użytkownika indywidualnych zmian nastaw w stosunku do nastaw fabrycznych. W większości przypadków zastosowań falownika, będzie to zaledwie kilka zmian nastaw. Kolejność parametrów w tabeli jest zgodna z kolejnością występowania tych parametrów na cyfrowym panelu sterowania falownika.

Parametry ustawiane za pomocą cyfrowego pulpitu sterowania falownika

Falownik RX posiada szereg funkcji i parametrów, które mogą być zmienione przez użytkownika. Zalecamy zapisywanie wszystkich zmienianych parametrów, aby mieć możliwość szybkiego sprawdzenia, porównania i ponownego wpisania nastaw, przy wystąpieniu sytuacji awaryjnych lub utraty zapisu dokonanych zmian..

Model
(model falownika)

RX

MFG. No.
(numer fabryczny)

Na prawej bocznej stronie falownika znajduje się tabliczka znamionowa zakupionej jednostki



UWAGA: Wartości niektórych parametrów znajdujących się w kolumnie “nastawy fabryczne” w tabelach umieszczonych w niniejszym rozdziale, mogą się różnić od rzeczywistych nastaw fabrycznych falownika. Dlatego przed przystąpieniem do programowania falownika zawsze zweryfikuj nastawy fabryczne parametrów, z których korzystasz.

Podstawowe parametry biegu

Parametry z grupy funkcji “F”		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
F001	Częstotliwość wyjściowa	-	
F002	Czas przyspieszania	30.0	
F202	Czas przyspieszania (nastawa dla 2-go silnika)	30.0	
F302	Czas przyspieszania (nastawa dla 3-go silnika)	30.0	
F003	Czas zwalniania	30.0	
F203	Czas zwalniania (nastawa dla 2-go silnika)	30.0	
F303	Czas zwalniania (nastawa dla 3-go silnika)	30.0	
F004	Kierunek obrotów	00	

Funkcje podstawowe

Parametry z grupy funkcji "A"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
A001	Zadawanie częstotliwości	01	
A002	Zadawanie rozkazu ruchu	01	
A003	Częstotliwość bazowa	50.	
A203	Częstotliwość bazowa (nastawa dla 2-go silnika)	50.	
A303	Częstotliwość bazowa (nastawa dla 3-go silnika)	50.	
A004	Częstotliwość maksymalna	50.	
A204	Częstotliwość maksymalna (nastawa dla 2-go silnika)	50.	
A304	Częstotliwość maksymalna (nastawa dla 3-go silnika)	50.	
A005	Wybór wielkości wejściowych dla f-cji [AT]	00	
A006	Wybór sygnału [O2]	03	
A011	Nastawa częstotliwości początkowej sygnału analogowego napięciowego O	0.00	
A012	Nastawa częstotliwości końcowej sygnału analogowego napięciowego O	0.00	
A013	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego O odpowiadającego częstotliwości początkowej	0.	
A014	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego O odpowiadającego częstotliwości końcowej	100.	
A015	Ustalenie sposobu startu falownika dla sygnału analogowego napięciowego O	01	
A016	Filtr wejściowy sygnału zadawania częstotliwości	31.	
A017	Uaktywnianie programu Easy Sequence	00	
A019	Wybór wielopoziomowej nastawy prędkości	00	
A020	Wielopoziomowa nastawa prędkości - Prędkość 0	6.00	
A220	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 0 (2-gi silnik)	6.00	
A320	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 0 (3-ci silnik)	6.00	
A021	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 1	0.00	
A022	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 2	0.00	
A023	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 3	0.00	
A024	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 4	0.00	
A025	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 5	0.00	
A026	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 6	0.00	
A027	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 7	0.00	
A028	Wielop. nastawa prędkości - Prędkość 8	0.00	
A029	Wielop. nastawa prędkości Prędkość 9	0.00	
A030	Wielop. nastawa prędkości- Prędkość 10	0.00	

Parametry z grupy funkcji "A"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
A031	Wielop. nastawa prędkości- Prędkość 11	0.00	
A032	Wielop. nastawa prędkości- Prędkość 12	0.00	
A033	Wielop. nastawa prędkości- Prędkość 13	0.00	
A034	Wielop. nastawa prędkości- Prędkość 14	0.00	
A035	Wielop. nastawa prędkości- Prędkość 15	0.00	
A038	Częstotliwość biegu próbnego	6.00	
A039	Wybór zatrzymania biegu próbnego	00	
A041	Wybór metody podbijania momentu	00	
A241	Wybór metody podbijania momentu (2-gi silnik)	00	
A042	Ręczne podbijanie momentu	1.0	
A242	Ręczne podbijanie momentu (2-gi silnik)	1.0	
A342	Ręczne podbijanie momentu (3-ci silnik)	1.0	
A043	Częstotliwość przy której jest podbijany moment	5.0	
A243	Częstotliwość przy której jest podbijany moment (2-gi silnik)	5.0	
A343	Częstotliwość przy której jest podbijany moment (3-ci silnik)	5.0	
A044	Nastawa wzorca charakterystyki U/f	00	
A244	Nastawa wzorca charakterystyki U/f (2-gi silnik)	00	
A344	Nastawa wzorca charakterystyki U/f (3-ci silnik)	00	
A045	Zmiana napięcia wyjściowego	100.	
A046	Poziom automatycznego podbicia momentu	100.	
A246	Poziom automatycznego podbicia momentu (2-gi silnik)	100.	
A047	Poziom kompensacji poślizgu	100.	
A247	Poziom kompensacji poślizgu (2-gi silnik)	100.	
A051	Hamowanie dynamiczne DC	00	
A052	Częstotliwość hamowania dynamicznego DC	0.50	
A053	Czas oczekiwania do rozpoczęcia hamowania dynamicznego DC	0.0	
A054	Siła hamowania DC podczas zatrzymywania 0.4 do 55kW	50.	
	Siła hamowania DC podczas zatrzymywania 75 do 132kW	40.	
A055	Czas trwania hamowania DC podczas zatrzymania	0.5	
A056	Wybór sposobu hamowania dynamicznego dla metody zewnętrznej (z wykorzystaniem funkcji listwy sterowniczej [DB])	01	
A057	Siła hamowania DC podczas rozruchu	0.	
A058	Czas trwania hamowania DC podczas rozruchu	0.0	
A059	Częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy podczas hamowania DC 0.4 do 55kW	5.0	
	Częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy podczas hamowania DC 75 do 132kW	3.0	

Parametry z grupy funkcji "A"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
A061	Górna granica regulacji częstotliwości	0.00	
A0261	Górna granica regulacji częstotliwości (2-gi silnik)	0.00	
A062	Dolna granica regulacji częstotliwości	0.00	
A262	Dolna granica regulacji częstotliwości (2-gi silnik)	0.00	
A063, A065, A067	Częstotliwość zabroniona (punkt centralny)	0.00	
A064, A066, A068	Szerokość pasma zabronionego	0.50	
A069	Pauza podczas przyspieszania- nastawa częstotliwości	0.00	
A070	Pauza podczas przyspieszania- nastawa czasu trwania	0.0	
A071	Regulator PID	00	
A072	Współczynnik wzmocnienia regulatora	1.0	
A073	Czas zdwojenia	1.0	
A074	Czas wyprzedzania	0.0	
A075	Współczynnik skalowania sygnału sprzężenia zwrotnego	1.00	
A076	źródło sygnału sprzężenia zwrotnego	00	
A077	Znak przyrostu sygnału sprzężenia zwrotnego	00	
A078	Poziom ograniczenia regulacji sygnału wyjściowego regulatora PID	0.00	
A079	Sygnał dodawany do sygnału wyjściowego regulatora PID	00	
A081	Funkcja AVR	02	
A082	Nastawa poziomu napięcia silnika dla AVR klasa 200/400V	200/400	
A085	Wybór funkcji :Tryb oszczędzania energii/Samodopasowanie czasu przysp./zwaln.	00	
A086	Nastawa szybkości reakcji/dokładność dla trybu oszczędzania energii	50.0	
A092	Drugi czas przyspieszania	15.0	
A292	Drugi czas przyspieszania (2-gi silnik)	15.0	
A392	Drugi czas przyspieszania (3-ci silnik)	15.0	
A093	Drugi czas zwalniania	15.0	
A293	Drugi czas zwalniania (2-gi silnik)	15.0	
A393	Drugi czas zwalniania (3-ci silnik)	15.0	
A094	Wybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania	00	
A294	Wybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania (2-gi silnik)	00	
A095	Poziom częstotliwości przełączającej czas przyspieszania	0.00	
A295	Poziom częstotliwości przełączającej czas przyspieszania (2-gi silnik)	0.00	
A096	Poziom częstotliwości przełączającej czas zwalniania	0.00	

Parametry z grupy funkcji "A"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
A296	Poziom częstotliwości przełączającej czas zwalniania (2-gi silnik)	0.00	
A097	Wybór charakterystyki przyspieszania	00	
A098	Wybór charakterystyki zwalniania	00	
A101	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego prądowego OI	0.00	
A102	Nastawa częstot. końcowej sygnału analogowego prądowego OI	0.00	
A103	Ustalenie poziomu sygnału analogowego prądowego OI odpowiadającego częstot. początkowej	20.	
A104	Ustalenie poziomu sygnału analogowego prądowego OI odpowiadającego częstot. końcowej	100.	
A105	Ustalenie sposobu startu falownika dla sygnału analogowego prądowego OI	00	
A111	Nastawa częstot. początkowej sygnału analogowego napięciowego O2	0.00	
A112	Nastawa częstot. końcowej sygnału analogowego napięciowego O2	0.00	
A113	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego O2 odpowiadającego częstot. początkowej	-100.	
A114	Ustalenie poziomu sygnału analogowego napięciowego O2 odpowiadającego częstot. końcowej	100.	
A131	Stopień odchylenia krzywej przyspieszania	02	
A132	Stopień odchylenia krzywej zwalniania	02	
A141	Wybór sygnału A dla funkcji operacji na sygnałach zadających częstot.	02	
A142	Wybór sygnału B dla funkcji operacji na sygnałach zadających częstot.	03	
A143	Rodzaj operacji dokonywanej na dwóch sygnałach zadających częstot.	00	
A145	Częstotliwość dodawana do częstotliwości zadanej	0.00	
A146	Znak częstotliwości dodawanej	00	
A150	Stopień odchylenia 1 charakterystyki "dźwigowe S" dla przyspieszania	25.	
A151	Stopień odchylenia 2 charakterystyki "dźwigowe S" dla przyspieszania	25.	
A152	Stopień odchylenia 1 charakterystyki "dźwigowe S" dla zwalniania	25.	
A153	Stopień odchylenia 2 charakterystyki "dźwigowe S" dla zwalniania	25.	

Parametry uzupełniające

Parametry z grupy funkcji "B"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
B001	Sposób automatycznego przywracania rozkazu ruchu	00	
B002	Dopuszczalny czas zaniku zasilania	1.0	
B003	Czas oczekiwania na ponowny start	1.0	
B004	Blokada przy zaniku zasilania lub przy stanie podnapięciowym	00	
B005	Liczba dopuszczalnych rozruchów po błędzie przy zaniku napięcia zasilania/stanie ponadnapięciowym	00	
B006	Reakcja falownika na zanik fazy	00	
B007	Częstotliwość od której następuje "lotny start"	0.00	
B008	Sposób ponownego rozruchu po błędzie zasilania	00	
B009	Liczba dopuszczalnych rozruchów po stanie podnapięciowym	00	
B010	Liczba ponownych rozruchów po błędzie nadnapięciowym lub nadprądowym	3	
B011	Czas oczekiwania na ponowny start falownika po błędzie zasilania	1.0	
B012	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego)	Prąd znamionowy falownika	
B212	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego), 2-gi silnik	Prąd znamionowy falownika	
B312	Poziom zabezpieczenia termicznego (obliczony na podstawie prądu wyjściowego), 3-ci silnik	Prąd znamionowy falownika	
B013	Rodzaj charakterystyki obciążenia dla zabezpieczenia termicznego	00	
B213	Rodzaj charakterystyki obciążenia dla zabezpieczenia termicznego (2-gi silnik)	00	
B313	Rodzaj charakterystyki obciążenia dla zabezpieczenia termicznego (3-ci silnik)	00	
B015	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego . Nastawa częstotliwości (1)	0.	
B016	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego . Nastawa prądu (1)	0.0	
B017	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego . Nastawa częstotliwości (2)	0.	
B018	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego . Nastawa prądu (2)	0.0	
B019	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego . Nastawa częstotliwości (3)	0.	
B020	Wolna nastawa charakterystyki zabezpieczenia termicznego . Nastawa prądu (3)	0.0	
B021	Ograniczenie przeciążenia	01	
B022	Poziom ograniczenia przeciążenia	Prąd znamionowy x 1.50	

Parametry z grupy funkcji "B"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
B023	Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania	1.0	
B024	Ograniczenie przeciążenia (2)	01	
B025	Poziom ograniczenia przeciążenia (2)	Prąd znamionowy x 1.50	
B026	Czas obniżania częstotliwości po wykryciu przeciążenia podczas zwalniania (2)	1.00	
B027	Funkcja ograniczenia prądu wyjściowego podczas nagłego przyspieszania	01	
B028	Próg prądowy dla "aktywnego lotnego startu"	Prąd znamionowy x 1.0	
B029	Czas obniżania się częstotliwości podczas "aktywnego lotnego startu"	0.50	
B030	Częstotliwość od której następuje "aktywny lotny start"	00	
B031	Blokada nastaw	01	
B034	Czas pracy/czas zasilania falownika. Nastawa sygnału ostrzeżenia	0.	
B035	Blokada wybranego kierunku obrotów	00	
B036	Początkowe narastanie napięcia na wyjściu	06	
B037	Wybór wyświetlanych na panelu parametrów	00	
B038	Wyświetlany parametr po ponownym zasileniu falownika	01	
B039	Wybór parametrów użytkownika	00	
B040	Metoda ograniczenia momentu napędowego	00	
B041	Poziom ograniczenia momentu (1kwarta -bieg w prawo, praca silnikowa)	150.	
B042	Poziom ograniczenia momentu (2 kwarta -bieg w lewo, praca prądnicowa)	150.	
B043	Poziom ograniczenia momentu (3 kwarta -bieg w lewo, praca silnikowa)	150.	
B044	Poziom ograniczenia momentu (4 kwarta -bieg w prawo, praca prądnicowa)	150.	
B045	Funkcja ograniczenia momentu napędowego	00	
B046	Blokada biegu w lewo	00	
B050	Kontrolowane zatrzymanie przy zaniku napięcia zasilania	00	
B051	Poziom napięcia DC uaktywniający funkcję kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	220/440	
B052	Górny próg napięcia DC przy zaniku napięcia zasilania	360/720	
B053	Czas zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	1.00	
B054	Początkowy spadek częstotliwości przy zaniku napięcia zasilania	0.00	
B055	Współczynnik wzmocnienia dla funkcji kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	0.20	

Parametry z grupy funkcji "B"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
B056	Współczynnik całkowania dla funkcji kontrolowanego zatrzymania przy zaniku napięcia zasilania	0.100	
B060	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]	100.	
B061	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O]	0.	
B062	Histeresa komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [O]	0.	
B063	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	100.	
B064	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	0.	
B065	Histeresa komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [OI]	0.	
B066	Maksymalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	100.	
B067	Minimalne ograniczenie komparatora okienkowego dla sygnału napięciowego [O2]	-100.	
B068	Histeresa komparatora okienkowego dla sygnału prądowego [O2]	0.	
B070	Próg odłączający sygnał napięciowy [O] dla komparatora okienkowego	255(no)	
B071	Próg odłączający sygnał prądowy [OI] dla komparatora okienkowego	255(no)	
B072	Próg odłączający sygnał napięciowy [O2] dla komparatora okienkowego	127(no)	
B078	Kasowanie monitorowanej energii zużytej	00	
B079	Przelicznik energii zużytej	1.	
B082	Częstotliwość początkowa	0.50	
B083	Częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy 0.4 do 55kW	5.0	
	Częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy 75 do 132kW	3.0	
B084	Wybór funkcji powrotu do nastaw fabrycznych	00	
B085	Wybór nastaw fabrycznych	00	
B086	Skalowanie częstotliwości wyjściowej	1.0	
B087	Blokada przycisku STOP	00	
B088	Ponowny rozruch po zadziałaniu funkcji FRS	00	
B089	Automatyczna redukcja częstotliwości kluczowania tranzystorów mocy	00	
B090	Stopień wykorzystania funkcji hamowania prądnicowego	0.0	
B091	Tryb zatrzymania	00	
B092	Sterowanie pracą wentylatora falownika	00	
B095	Wybór funkcji hamowania prądnicowego	00	
B096	Poziom napięcia w obwodzie pośrednim aktywujący funkcję hamowania prądnicowego	360/720	

Parametry z grupy funkcji "B"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
B098	Wybór funkcji termistora	00	
B099	Poziom rezystancji termistora powodująca wyzwolenie zabezpieczenia	3000.	
B100	Wolna nastawa U/f częstotliwość (1)	0.	
B101	Wolna nastawa U/f napięcie (1)	0.0	
B102	Wolna nastawa U/f częstotliwość (2)	0.	
B103	Wolna nastawa U/f napięcie (2)	0.0	
B104	Wolna nastawa U/f częstotliwość (3)	0.	
B105	Wolna nastawa U/f napięcie (3)	0.0	
B106	Wolna nastawa U/f częstotliwość (4)	0.	
B107	Wolna nastawa U/f napięcie (4)	0.0	
B108	Wolna nastawa U/f częstotliwość (5)	0.	
B109	Wolna nastawa U/f napięcie (5)	0.0	
B110	Wolna nastawa U/f częstotliwość (6)	0.	
B111	Wolna nastawa U/f napięcie (6)	0.0	
B112	Wolna nastawa U/f częstotliwość (7)	0.	
B113	Wolna nastawa U/f napięcie (7)	0.0	
B120	Funkcja hamulca zewnętrznego	00	
B121	Czas oczekiwania na wygenerowanie sygnału do odpuszczenia hamulca	0.00	
B122	Czas oczekiwania na rozruch	0.00	
B123	Czas oczekiwania na zatrzymanie	0.00	
B124	Czas oczekiwania na potwierdzenie zadziałania (załączenia lub odpuszczenia) hamulca	0.00	
B125	Częstotliwość do odpuszczenia hamulca	0.00	
B126	Minimalny prąd do odpuszczenia hamulca	Prąd znamionowy falownika	
B127	Częstotliwość do załączania hamulca	0.00	
B130	Wstrzymanie zwalniania w stanie nadnapięciowym	00	
B131	Poziom napięcia w obwodzie pośrednim DC uaktywniający funkcję wstrzymującą zwalnianie	380/760	
B132	Czas przyspieszania i zwalniania dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym	1.0	
B133	Współczynnik wzmocnienia Kp dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym	0.50	
B134	Czas zdwojenia Ti dla funkcji wstrzymania zwalniania w stanie nadnapięciowym	0.060	

Funkcje programowalnych zacisków

Parametry z grupy funkcji "C"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
C001	Funkcja zacisku [1]	01	
C002	Funkcja zacisku [2]	18	
C003	Funkcja zacisku [3]	12	
C004	Funkcja zacisku [4]	02	
C005	Funkcja zacisku [5]	03	
C006	Funkcja zacisku [6]	04	
C007	Funkcja zacisku [7]	05	
C008	Funkcja zacisku [8]	06	
C011	Wybór rodzaju styku dla wejścia [1]	00	
C012	Wybór rodzaju styku dla wejścia [2]	00	
C013	Wybór rodzaju styku dla wejścia [3]	00	
C014	Wybór rodzaju styku dla wejścia [4]	00	
C015	Wybór rodzaju styku dla wejścia [5]	00	
C016	Wybór rodzaju styku dla wejścia [6]	00	
C017	Wybór rodzaju styku dla wejścia [7]	00	
C018	Wybór rodzaju styku dla wejścia [8]	00	
C019	Wybór rodzaju styku dla wejścia [FW]	00	
C021	Funkcja zacisku [11]	00	
C022	Funkcja zacisku [12]	01	
C023	Funkcja zacisku [13]	03	
C024	Funkcja zacisku [14]	07	
C025	Funkcja zacisku [15]	40	
C026	Funkcja zacisku przekaźnika alarmu	05	
C027	Wybór sygnału wyjściowego [FM]	00	
C028	Wybór sygnału wyjściowego [AM]	00	
C029	Wybór sygnału wyjściowego [AMI]	00	
C030	Wartość odniesienia dla cyfrowego monitorowania prądu	Prąd znamionowy x 1.0	
C031	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [11]	00	
C032	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [12]	00	
C033	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [13]	00	
C034	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [14]	00	
C035	Wybór rodzaju styku dla wyjścia [15]	00	
C036	Wybór rodzaju styku dla wyjścia przekaźnika	01	

Parametry z grupy funkcji "C"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
C038	Tryb pojawiania się sygnału niskiego obciążenia	01	
C039	Sygnalizacji niskiego obciążenia	Prąd znamionowyx 1.0	
C040	Tryb pojawiania się sygnału przeciążenia	01	
C041	Sygnalizacji przeciążenia (1)	Prąd znamionowy falownika	
C042	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy przyspieszaniu	0.00	
C043	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy zwalnianiu	0.00	
C044	Sygnalizacja przekroczenia wartości uchybu	3.0	
C045	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy przyspieszaniu (2)	0.00	
C046	Sygnalizacja osiągnięcia - przekroczenia częstotliwości przy zwalnianiu (2)	0.00	
C052	Próg górny sygnału sprzężenia zwrotnego do wyłączania II układu napędowego w regulacji PID	100.0	
C053	Próg dolny sygnału sprzężenia zwrotnego do załączania II układu napędowego w regulacji PID	0.0	
C055	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w prawo, praca silnikowa)	100.	
C056	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w lewo, praca prądnicowa)	100.	
C057	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w lewo, praca silnikowa)	100.	
C058	Poziom sygnalizacji przeciążenia momentem (bieg w prawo, praca prądnicowa)	100.	
C061	Poziom sygnalizacji przeciążenia termicznego	80.	
C062	Binarny sygnał błędu	00	
C063	Poziom detekcji prędkości zerowej	0.00	
C064	Poziom sygnalizacji przegrzania radiatora	120.	
C071	Prędkość komunikacji	04	
C072	Adres stacji	1.	
C073	Długość danej	7	
C074	Kontrola parzystości	00	
C075	Ilość bitów stopu	1	
C076	Reakcja falownika na wystąpienie błędu	02	
C077	Dopuszczalny czas przerwy pomiędzy kolejnymi zapytaniami	0.00	
C078	Czas oczekiwania na odpowiedź	0.	
C079	Protokół komunikacyjny	01	
C081	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [O]	Kalibracja fabryczna	
C082	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [OI]	Kalibracja fabryczna	

Parametry z grupy funkcji "C"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
C083	Kalibracja zakresu sygnału analogowego wejściowego [O2]	Kalibracja fabryczna	
C085	Nastawa termistora	Kalibracja fabryczna	
C091	Dostęp do funkcji rozszerzonych Debug	00	nie zmieniaj
C101	Pamięć funkcji motopotencjometra UP/DOWN	00	
C102	Kasowanie blokady falownika	00	
C103	Rozruch silnika po kasowaniu blokady falownika	00	
C105	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego FM	100.	
C106	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego AM	100.	
C107	Nastawa zakresu dla sygnału analogowego wyjściowego AMI	100.	
C109	Nastawa zera dla sygnału analogowego wyjściowego AM	0.	
C110	Nastawa zera dla sygnału analogowego wyjściowego AMI	20.	
C111	Sygnalizacji przeciążenia (2)	Prąd znam. wyjściowy falownika	
C121	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [O]	Kalibracja fabryczna	
C122	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [OI]	Kalibracja fabryczna	
C123	Kalibracja zera sygnału analogowego wejściowego [O2]	Kalibracja fabryczna	
C130	Zacisk [11] opóźnienie załączania	0.0	
C131	Zacisk [11] opóźnienie wyłączenia	0.0	
C132	Zacisk [12] opóźnienie załączania	0.0	
C133	Zacisk [12] opóźnienie wyłączenia	0.0	
C134	Zacisk [13] opóźnienie załączania	0.0	
C135	Zacisk [13] opóźnienie wyłączenia	0.0	
C136	Zacisk [14] opóźnienie załączania	0.0	
C137	Zacisk [14] opóźnienie wyłączenia	0.0	
C138	Zacisk [15] opóźnienie załączania	0.0	
C139	Zacisk [15] opóźnienie wyłączenia	0.0	
C140	Wyjście przekaźnikowe, opóźnienie załączania	0.0	
C141	Wyjście przekaźnikowe, opóźnienie wyłączenia	0.0	
C142	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 1	00	
C143	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 1	00	
C144	Wybór operacji logicznej dla wyjścia 1	00	
C145	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 2	00	
C146	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 2	00	
C147	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 2	00	
C148	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 3	00	
C149	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 3	00	

Parametry z grupy funkcji "C"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
C150	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 3	00	
C151	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 4	00	
C152	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 4	00	
C153	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 4	00	
C154	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 5	00	
C155	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 5	00	
C156	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 5	00	
C157	Wybór 1-szej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 6	00	
C158	Wybór 2-giej funkcji zacisków wyjściowych dla wyjścia logicznego 6	00	
C159	Wybór operacji logicznej dla wyjścia logicznego 6	00	
C160	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [1]	1	
C161	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [2]	1	
C162	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [3]	1	
C163	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [4]	1	
C164	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [5]	1	
C165	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [6]	1	
C166	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [7]	1	
C167	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [8]	1	
C168	Czas opóźnienia reakcji zacisku wejściowego [FW]	1	
C169	Opóźnienie załączania wielopoziomowej nastawy pozycji/prędkości	0	

Funkcje stałych silnika

Parametry z grupy funkcji "H"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
H001	Tryb autotuningu	00	
H002	Wybór stałych silnika (nastawa dla 1-go silnika)	00	
H202	Wybór stałych silnika (nastawa dla 2-go silnika)	00	
H003	Moc silnika (nastawa dla 1-go silnika)	Nastawa fabryczna	
H203	Moc silnika (nastawa dla 2-go silnika)	Nastawa fabryczna	
H004	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 1-go silnika)	4	
H204	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 2-go silnika)	4	
H005	Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	1.590	
H205	Szybkość odpowiedzi sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)	1.590	
H006	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 1-go silnika)	100.	
H206	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 2-go silnika)	100.	
H306	Stała stabilizacji silnika (nastawa dla 3-go silnika)	100.	
H020	Stała silnika R1 (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H220	Stała silnika R1 (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H021	Stała silnika R2 (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H221	Stała silnika R2 (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H022	Stała silnika L (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H222	Stała silnika L (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H023	Stała silnika Io (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H223	Stała silnika Io (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H024	Stała silnika J (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H224	Stała silnika J (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H030	Stała silnika R1 z autotuningu, (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H230	Stała silnika R1 z autotuningu, (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H031	Stała silnika R2 z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H231	Stała silnika R2 z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	

Parametry z grupy funkcji "H"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
H032	Stała silnika L z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H232	Stała silnika L z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H033	Stała silnika Io z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H233	Stała silnika Io z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H034	Stała silnika J z autotuningu (nastawa dla 1-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H234	Stała silnika J z autotuningu (nastawa dla 2-go silnika)	Zależnie od wielkości falownika	
H050	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	100.0	
H250	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)	100.0	
H051	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	100.0	
H251	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (nastawa dla 2-go silnika)	100.0	
H052	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	1.00	
H252	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (nastawa dla 1-go silnika)	1.00	
H060	Ograniczenie dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 1-go silnika)	100.	
H260	Ograniczenie dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 2-go silnika)	100.	
H061	Podbicie prądu rozruchu dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 1-go silnika)	50.	
H261	Podbicie prądu rozruchu dla sterowania SLV przy 0Hz (nastawa dla 2-go silnika)	50.	
H070	Człon proporcjonalny regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	100.0	
H071	Człon całkujący regulacji PI dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	100.0	
H072	Człon proporcjonalny regulacji P dla sterowania wektorowego (gdy aktywna funkcja zacisków wejściowych CAS)	1.00	
H073	Czas przełączenia funkcji CAS	100.	

Funkcje kart rozszerzonych

Parametry z grupy funkcji "P"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
P001	Reakcja falownika na brak karty w gnieździe nr 1	00	
P002	Reakcja falownika na brak karty w gnieździe nr 2	00	
P011	Ilość impulsów enkodera na obrót	1024	
P012	Tryb pracy falownika ze sprzężeniem zwrotnym	00	
P013	Sygnał enkodera	00	
P014	Pozycja początkowa dla trybu odwzorowania prędkości	0.	
P015	Prędkość zadana po załączeniu funkcji ORT	5.00	
P016	Kierunek biegu do pozycji początkowej	00	
P017	Przesunięcie dodatkowe od pozycji początkowej	5.	
P018	Czas zwłoki do wystawienia sygnału POK	0.00	
P019	Lokalizacja przekładni elektronicznej	00	
P020	Przekładnia elektroniczna - wartość licznika	1.	
P021	Przekładnia elektroniczna - wartość mianownika	1.	
P022	Wzmocnienie w pętli odwzorowującej	0.00	
P023	Wzmocnienie w pętli pozycjonującej	0.50	
P024	Wartość dodawanego przesunięcia odwzorowywanej pozycji	0.	
P025	Kompensacja temperatury wyjścia termistorowego	00	
P026	Poziom odchyłki prędkości wyzwalający błąd	135.0	
P027	Poziom odchyłki prędkości wyzwalający sygnał wyjściowy DSE	7.50	
P028	Przekładnia silnika - wartość licznika	1.	
P029	Przekładnia silnika - wartość mianownika	1.	
P031	Źródło zadawania czasu przyspieszania/zwalniania	00	
P032	Źródło zadawania komendy pozycjonowania	00	
P033	Źródło zadawania momentu napędowego	00	
P034	Wartość zadana momentu napędowego	0.	
P035	Kierunek zadawanego przez wejście O2 momentu napędowego	00	
P036	Źródło momentu napędowego dodawanego do momentu zadanego	00	
P037	Wartość momentu napędowego dodawana do momentu zadanego	0.	
P038	Kierunek momentu napędowego dodawanego do momentu zadanego	00	
P039	Ograniczenie prędkości dla biegu w prawo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym	0.00	
P040	Ograniczenie prędkości dla biegu w lewo w trybie pracy z zadanym momentem napędowym	0.00	
P044	Czas przerwania dla DeviceNet	1.00	
P045	Reakcja falownika na błąd komunikacji sieci DeviceNet	01	

Parametry z grupy funkcji "P"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
P046	Zebrane wej/wyj falownika w sieci DeviceNet: numer zebranych wyjść	21	
P047	Zebrane wej/wyj falownika w sieci DeviceNet: numer zebranych wejść	71	
P048	Reakcja falownika na stan wstrzymania komunikacji sieci DeviceNet	01	
P049	Ilość biegunów silnika pracującego w sieci DeviceNet	0	
P055	Zakres impulsowania dla wejścia zadającego częstotliwość	25.0	
P056	Filtr czasowy wejścia impulsowego zadającego częstotliwość	0.10	
P057	Przesunięcie pozycji wejścia impulsowego zadającego częstotliwość	0.	
P058	Ograniczenie zadawanej częstotliwości wejścia impulsowego	100.	
P060	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 0	0	
P061	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 1	0	
P062	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 2	0	
P063	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 3	0	
P064	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 4	0	
P065	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 5	0	
P066	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 6	0	
P067	Wielopoziomowa nastawa pozycji - 7	0	
P068	Sposób powrotu do pozycji początkowej	00	
P069	Kierunek biegu przy powrocie do pozycji początkow	00	
P070	Wartość niskiej prędkości powrotu do pozycji początkowej	0.00	
P071	Wartość wysokiej prędkości powrotu do pozycji początkowej	0.00	
P072	Wartość pozycji przy biegu w prawo	268435455	
P073	Wartość pozycji przy biegu w lewo	-268435455	
P074	Komórki pamięci funkcji empirycznego ustawiania pozycji dla wielopoziomowej nastawy pozycji	00	
P100	Parametry dla programu Easy sequence (U00)	0.	
P101	Parametry dla programu Easy sequence (U01)	0.	
P102	Parametry dla programu Easy sequence (U02)	0.	
P103	Parametry dla programu Easy sequence (U03)	0.	
P104	Parametry dla programu Easy sequence (U04)	0.	
P105	Parametry dla programu Easy sequence (U05)	0.	
P106	Parametry dla programu Easy sequence (U06)	0.	
P107	Parametry dla programu Easy sequence (U07)	0.	
P108	Parametry dla programu Easy sequence (U08)	0.	
P109	Parametry dla programu Easy sequence (U09)	0.	
P110	Parametry dla programu Easy sequence (U10)	0.	
P111	Parametry dla programu Easy sequence (U11)	0.	
P112	Parametry dla programu Easy sequence (U12)	0.	

Parametry z grupy funkcji "P"		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
P113	Parametry dla programu Easy sequence (U13)	0.	
P114	Parametry dla programu Easy sequence (U14)	0.	
P115	Parametry dla programu Easy sequence (U15)	0.	
P116	Parametry dla programu Easy sequence (U16)	0.	
P117	Parametry dla programu Easy sequence (U17)	0.	
P118	Parametry dla programu Easy sequence (U18)	0.	
P119	Parametry dla programu Easy sequence (U19)	0.	
P120	Parametry dla programu Easy sequence (U20)	0.	
P121	Parametry dla programu Easy sequence (U21)	0.	
P122	Parametry dla programu Easy sequence (U22)	0.	
P123	Parametry dla programu Easy sequence (U23)	0.	
P124	Parametry dla programu Easy sequence (U24)	0.	
P125	Parametry dla programu Easy sequence (U25)	0.	
P126	Parametry dla programu Easy sequence (U26)	0.	
P127	Parametry dla programu Easy sequence (U27)	0.	
P128	Parametry dla programu Easy sequence (U28)	0.	
P129	Parametry dla programu Easy sequence (U29)	0.	
P130	Parametry dla programu Easy sequence (U30)	0.	
P131	Parametry dla programu Easy sequence (U31)	0.	

**Parametry
dostępne dla
użytkownika**

Parametry z grupy funkcji “U”		Nastawy fabryczne	Nastawy użytkownika
Kod funkcji	Nazwa funkcji		
U001	Wybór udostępnionego parametru .. “no” = niedostępny lub każdy z parametrów D001 do P049	no	
U002		no	
U003		no	
U004		no	
U005		no	
U006		no	
U007		no	
U008		no	
U009		no	
U010		no	
U011		no	
U012		no	

CE - EMC

Instalacja i podłączenie



W tym dodatku....

strona

— Instalacja zgodna z wymogami CE - EMC.....	2
— Zalecenia OMRON odnośnie EMC.....	5

Instalacja zgodna z wymogami CE - EMC

Dostosowanie do dyrektyw EC

Dostosowanie do standardów

- Dyrektywa EMC (EMC directive) EN61800-3
- Dyrektywa Niskonapięciowa (Low-voltage directive) EN 61800-5-1

Dyrektywa EMC

Produkty firmy OMRON są urządzeniami wykorzystywanymi do pracy w różnych maszynach lub aplikacjach składających się z szeregu współpracujących ze sobą urządzeń elektrycznych. Z tego powodu czynimy starania dla dostosowania naszych produktów do wymaganych standardów kompatybilności elektromagnetycznej EMC, tak aby maszyny lub układy posiadające nasze urządzenia spełniały te wymagania. Falowniki serii RX spełniają dyrektywę kompatybilności elektromagnetycznej EMC opisaną w normie EN 61800-3 jeśli są instalowane i okablowywane zgodnie z opisanymi poniżej wytycznymi. Jednakże jeśli maszyna lub układ oprócz produktów firmy OMRON zawiera inne urządzenia to spełnienie dyrektyw EMC zależy od rodzaju tych urządzeń, sposobu ich instalacji i podłączenia. W takim przypadku OMRON nie gwarantuje spełnienia dyrektywy EMC.

Dyrektywa Niskonapięciowa

Falownik serii RX wypełnia dyrektywę EMC EN611800-5-1 pod warunkiem przeprowadzenia właściwej, opisanej niżej, instalacji i okablowania

- Falowniki serii RX są urządzeniami typu otwartego. Instaluj je w odpowiednich obudowach
- Napięcie zasilania obwodów sterowniczych powinno spełniać warunki przewidziane dla obwodów typu SELV , a okablowanie podłączone do zacisków sterowniczych powinno mieć wzmocnioną lub podwójną izolację.
- Dla spełnienia dyrektywy niskonapięciowej (LVD) falownik musi być chroniony przed następstwami zwarć za pomocą wyłączników kompaktowych (MCCB) instalowanych od strony zasilania falownika
- Każdy falownik powinien być wyposażony w osobny wyłącznik
- Do podłączenia przewodów siłowych pod zaciski używaj końcówek zaciskanych z izolacją zabezpieczającą końcówkę

Wykorzystując jednostkę hamującą podłącz ją pod zaciski P/+, N/- używając końcówek zaciskanych z izolacją zabezpieczającą końcówkę

Chcąc korzystać z falownika RX na terenie EU konieczne jest spełnienie dyrektywy (89/336/EEC) odnoszącej się do EMC (Kompatybilności Elektromagnetycznej). Aby wypełnić tę dyrektywę zastosuj się do informacji zawartych w tym rozdziale.

1. Jako użytkownik musisz zapewnić jak najmniejszą impedancję HF (wysokoczęstotliwościowa) pomiędzy falownikiem, filtrem a ziemią.

- Zapewnij odpowiednie metaliczne połączenie uziemiające części metalowe falownika i filtra na możliwie dużej powierzchni. Radiator falownika i obudowa filtra powinny mieć potencjał ziemi (wykorzystaj przewód PE)

2. Unikaj tworzenia sprzężeń indukcyjnych działających jak antena nadawcza, szczególnie na dużych obszarach.

- Dokonuj możliwie najkrótszych połączeń przewodów siłowych.
- Unikaj równoległego prowadzenia przewodów siłowych i sterowniczych

3. Używaj kabli ekranowanych do połączenia silnika, jak i do podłączenia zacisków sterowniczych analogowych i cyfrowych

- Pozostaw nienaruszony ekran przewodu lub kabla na możliwie jak najdłuższym odcinku ("obierz" kabel z ekranu na końcach, na możliwie jak najkrótszym odcinku)
- W przypadku zintegrowanych systemów sterowania, gdy mamy do czynienia z urządzeniem nadzorującym i sterującym pracą falownika np. komputerem lub sterownikiem PLC, umieszczonym w jednej obudowie z falownikiem i mającym wraz z falownikiem wspólny potencjał ziemi, zalecamy podłączenie ekranów przewodów sterowniczych do zacisku PE na obu ich końcach. W systemach gdzie falownik i urządzenie nadzorujące i sterujące znajdują się w znacznej odległości (różne potencjały względem ziemi), zalecamy podłączenie ich przewodów sterowniczych do zacisku PE tylko od strony falownika. Ekran kabla zasilającego silnik powinien być podłączony do PE z obydwu końców
- Dla osiągnięcia dużej powierzchni kontaktu przy połączeniu ekranu przewodu do PE używaj śrub z metalową podkładką lub metalowym trzymaczem
- Jako kabli siłowych ekranowanych używaj kabli z ekranem w postaci splecionych cienkich miedzianych wiązek (typ CY) o stopniu pokrycia 85%
- Powłoka ekranowa kabla nie powinna być uszkodzona. Jeśli używasz dławików, styczników, zacisków, wyłączników, ekran z kabla powinien być zdjęty na możliwie jak najkrótszych odcinkach
- Niektóre silniki mają pomiędzy tabliczką zaciskową a obudową, gumowa uszczelkę. Często też tabliczka zaciskowa i śruba do podłączenia przewodu ochronnego PE są zamalowane. Upewnij się, że dokonane podłączenia są metaliczne i w razie konieczności delikatnie usuń farbę z powierzchni łącznych

4. Aby maksymalnie ograniczyć zakłócenia przeprowadź prawidłową instalację okablowania falownika.

- Oddziel kable emitujące zakłócenia (kable siłowe i kable zasilające silnik) na odległość co najmniej 0,25m. od kabli narażonych na zakłócenia (np. przewody sterownicze). Nigdy nie prowadź obu rodzajów wymienionych kabli równoległe na dużych odległościach. Jeśli kable siłowe i przewody sterownicze i sygnalizacyjne muszą się krzyżować, to tylko pod kątem 90°

5. Staraj się zachować jak najkrótszy dystans pomiędzy urządzeniem emitującym zakłócenia a urządzeniem ograniczającym te zakłócenia (np. falownik i filtr przeciwzakłóceniuowy). Przyczyni się to do zmniejszenia emisji zakłóceń.

- W pobliżu falownika (minimum 0,25m.) powinny być instalowane jedynie urządzenia nie emitujące zakłóceń

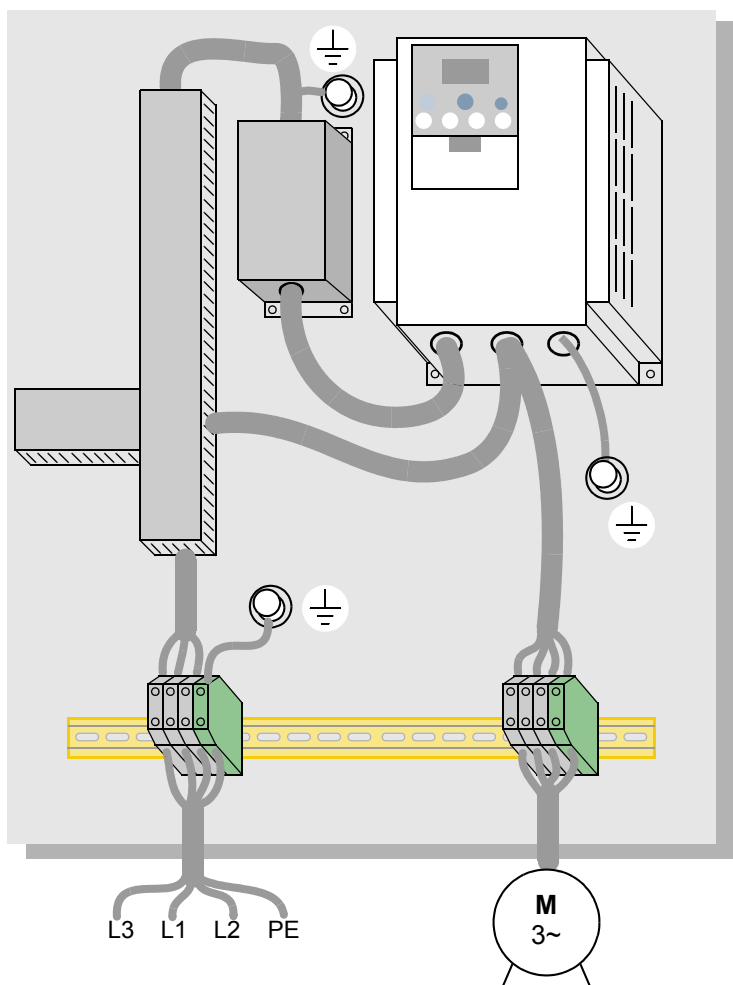
6. Zainstaluj odpowiednio filtr przeciwzakłóceniuowy

- Zapewnij właściwe połączenie zacisku ochronnego (PE) filtra do zacisku ochronnego falownika. Metaliczne połączenie falownika tylko przez obudowę filtra z ziemią lub jedynie poprzez ekran kabla jest niewystarczające jako połączenie ochronne. Filtr i falownik musi zostać pewnie i trwale połączony z potencjałem ziemi, tak aby wykluczyć możliwość porażenia elektrycznego przy bezpośrednim kontakcie z obudową

Aby dokonać właściwego podłączenia ochronnego filtra należy:

- połączyć filtr z przewodem ochronnym o przekroju co najmniej 10 mm²
- podłączyć do dodatkowego zacisku ochronnego drugi dodatkowy przewód uziemiający równoległe do przewodu ochronnego (przekrój przewodów ochronnych zależy od nominalnej wartości obciążenia).

Falownik RX z filtrem montowanym obok jednostki



Zalecenia OMRON odnośnie EMC



OSTRZEŻENIE: Urządzenie powinno być instalowane, nastawiane i serwisowane przez przeszkolony personel zaznajomiony z konstrukcją i sposobem obsługi urządzenia. Nie stosowanie się do powyższej uwagi może nieść ryzyko zranienia personelu obsługi

Wypełnienie poniższych punktów zapewni prawidłowe warunki pracy urządzenia.

1. Źródło zasilania falownika RX nie może odbiegać od wartości nominalnych o więcej niż niż:

- wahania napięcia zasilania od -15% do +10% lub mniejsze,
- niezrównoważenie napięcia zasilania $\pm 3\%$ lub mniej,
- wahania częstotliwości $\pm 4\%$ lub mniej,
- odkształcenie napięcia zasilania THD=10% lub mniej.

2. Wymagania instalacyjne:

- konieczne jest zainstalowanie filtra przeznaczonego EMI dla falownika RX.

3. Okablowanie:

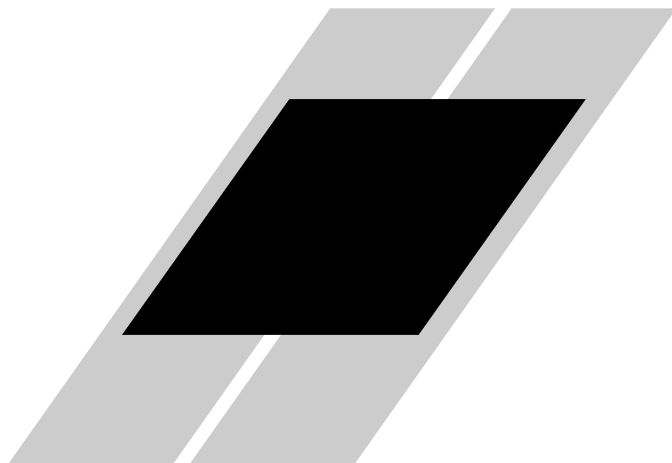
- dla zachowania kompatybilności elektromagnetycznej wykorzystując wbudowany filtr EMC do zasilania silnika wymagany jest kabel ekranowany o długości nie dłuższej niż wymieniony w poniższej tabeli ,
- aby spełnić wymagania EMC (Kompatybilność Elektromagnetyczna) częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy powinna ustawiona według poniższej tabeli:
- kable siłowe zasilające falownik i odpływowe do silnika powinny być odseparowane od przewodów sterowniczych i sygnalizacyjnych.

4. Warunki środowiskowe - przy zainstalowanym filtrze:

- temperatura otoczenia : -10 do +50°C,
- wilgotność: 20 do 90% RH (bez kondensacji),
- wibracje 5.9 m/sek^2 (0.6 G) 10 ~ 55Hz lub mniejsze, RX-Ax004 do Ax220
 2.94 m/sek^2 (0.3 G) 10 ~ 55Hz, RX- Ax300 do Ax550, RX-A4750 do A413K
- lokalizacja: 1000 m.n.p.m. lub mniej (do używania w pomieszczeniu nie narażony na korozję, zapylenie i wpływ gazów).



Indeks



A

A Funkcje podstawowe 3-11
algorytm sterowania 3-5, 3-16, 3-80,
aktywowanie drugiego/trzeciego zestawu nas-
taw 4-23, 4-96
akcesoria 5-1
algorytmy sterowania silnikiem, momentem
3-5, 3-16
aprobata CE A-2
automatyczne przywracanie rozkazu ruchu
3-36
automatyczna regulacja napięcia 3-28
autotuning A-2, 4-89, 4-90
autotuning on line 4-91
AVR 3-28
ACSII B-5

B

bieguny silnika 1-16, 2-36, 3-80
bieg próbny - nastawa 3-15, 4-21
bieg próbny (jogging) 4-21, A-5
bieg w prawo/lewo 4-18
błąd zasilania 3-36
błąd przeciążeniowy 3-38
 kody błędów 6-6
B Funkcje uzupełniające 3-36
bibliografia A-8
blokada nastaw 4-28
blokada regulatora PID 4-32
blokada falownika 3-9
blokada przy zaniku zasilania 3-36
blokada nastaw 3-9, 3-43, 4-28
bezpieczniki dobór 1-xvi, 2-17
blokada przy zaniku zasilania/stanie pod-
napięciowym 3-36
 kody błędów 6-6

C

cechy podstawowe falownika 2-2
czas zdwojenia (całkowania) 3-26
części zapasowe 6-19
C Funkcje zacisków programowalnych 3-59
częstotliwość maksymalna 3-11
częstotliwość kluczowania tranzystorów
mocy 3-49, A-2
charakterystyka U/f 3-31
czystość dla zachowania wentylacji 2-7
czas wyprzedzania 3-26
cykl pracy A-3
częstotliwość wyjściowa 2-37
 skalowanie 3-51
 nastawa 3-6
częstotliwość-ograniczanie zakresu 3-24

częstotliwość początkowa 3–51
częstotliwość lotna 3–36
częstotliwość zadana A–4
częstotliwość zabroniona 3–24, A–5
częstotliwość dodana 3–36, 4–42
częstotliwość bazowa 2–34, A–2
ustawienia 3–11

D

dławik tłumiący 5–9, A–2
dobór rezystora hamującego 5–9
dławik wyjściowy AC 5–5
D Funkcje monitorowania 3–6
dławik kolejności zerowej 5–7
diody LED 2–30, 2–31, 3–3
dławik wejściowy A–5
drugi zestaw czasów przyspieszania i zwalniania 3–29, 4–24
dioda A–3
dobór przewodów i bezpieczników 2–17
dane techniczne zacisków 4–10

E

edytowanie parametrów 2–30, 2–32, 3–4
w trybie biegu 3–5, 3–43
EMC D–2
zalecenia OMRON odnośnie EMC D–5
EMI A–3
empiryczna nastawa pozycji 3–89

F

F Podstawowe parametry 3–10
FM 4–83
falownik 1–11, A–4
wymiary 2–8
filtr EMI 1–xii, 5–7
filtr wejściowy dla sygnału zadawania częstotliwości 4–77
filtry 5–7
funkcje uzupełniające 3–36
funkcja impulsowego załączania i wyłączania biegu silnika 4–30
funkcje monitorujące 3–6
funkcje zacisków wejściowych 4–12
funkcje zacisków wyjściowych 4–14
funkcja biegu w prawo/w lewo 4–18
funkcje karty opcyjnej 3–84
funkcje czasowe wyjść cyfrowych 3–76
funkcje nadnapięciowe 3–57
funkcje i parametry 1–13, 2–6
funkcja stop bezpieczeństwa 2–39
funkcja bypassu falownika 4–26
funkcja servo on 4–46
funkcja PLC 4–47
funkcja dla krańcówki 4–51

G

gwarancja 6–28
główne cechy 1–2

H

hamowanie 1–13
 dynamiczne 3–21, 4–22, A–3
 ustawienia 3–21
hamowanie prądnicowe 5–14, A–3
hamulec zewnętrzny 3–56, 4–40
stopień wykorzystania 5–13
H Funkcje stałych silnika 3–80
harmoniczne A–4
historia blokad 3–9
hamowanie odzyskowe A–6
historia awaryjnych wyłączeń 6–5

I

IGBT 1–11, A–4
 metoda testowania 6–27
indeks funkcji zacisków programowalnych
 wejściowych 4–12
 wyjściowych 4–14
impulsowe załączanie i wyłączanie rozkazu
ruchu 4–30
inercja A–4
instalacja 2–26
instalacja zgodna z wymogami CE-EMC
D–2
inspekcje
 pomiar 6–25
 sprawdzanie prostownika i modułu IGBT
 6–27
 pomiar napięcia na wyjściu falownika
 6–26
 tabela przeglądów 6–17
 po rozpakowaniu 2–2
instalacja krok-po-kroku 2–6

J

jednostka programująca 3–2
komparator okienkowy 3–49

K

kasowanie blokady falownika 3–5, 4–29

krzywe przyspieszania-zwalniania 3–34
komponenty wymienialne 1–4, 2–5
komparator okienkowy 4–76
konserwacje i przeglądy 6–17
konie mechaniczne A–4
kalibracja sygnału analogowego 3–75
komunikacja szeregową 3–74
konfiguracja falownika 2–39
kopiowanie nastaw falownika 2–42
kody błędów 6–6
kody błędów karty rozszerzeń 6–9
kody błędów Easy Sequence 6–14
kod modelu falownika 1–4
krzywa życia kondensatorów 6–20
krzywe-S 3–31
komunikacja sieciowa B–4
 sygnał pracy 4–70
 kody błędów 6–9
 lista danych Modbus B–35
 nastwy parametrów B–4
 rejestr Modbus B–39
 zakończenie połączeń okablowania B–3
kompatybilność elektromagnetyczna D–2
konserwacja i przeglądy 6–17
konfiguracja przesyłanej wiadomości: zapytanie B–23
konfiguracja przesyłanej wiadomości: odpowiedź B–24
kasowanie licznika energii zużytej 4–45
kontrola postoju 4–46
komenda utrzymania sygnału analogowego 4–47

L

lotny start 3–36
listwa zaciskowa mocy 2–20
listwa sterująca 4–10
licznik impulsów 4–51

M

martwe pasmo A–3
moment zredukowany 3–16
moment dokręcający, zaciski 1–xiv, 2–19
moment rozruchowy A–2
moment napędowy 1–21, A–8
moment napędowy zwrotny A–6
ModBus
 lista danych B–35

podłączenie do sieci [B-4](#)

miejsce zadawania częstotliwości [3-11](#)

miejsce zadawania rozkazu ruchu [3-11](#)

mapa nawigacyjna [2-32](#), [3-4](#)

historia błędów [6-5](#)

motopotencjometr [4-35](#)

montaż

czystość dla właściwej wentylacji [2-7](#)

wymiary [2-8](#)

umiejscowienie [2-6](#)

N

najczęściej zadawane pytania FAQ [1-15](#)

nastawy fabryczne [3-51](#)

procedura [6-16](#)

napędy sterowane przez zmianę częstot.

wprowadzenie [1-12](#)

napięcie wyjściowe przy częstotliwości bazowej-regulacja [3-19](#)

NEC [A-5](#)

NEMA [A-5](#)

definicja [A-5](#)

numer falownika

rozmieszczenie [1-4](#)

na tabliczce [1-4](#)

O

obciążenie silnika [A-5](#)

objaśnienie niektórych terminów [A-2](#)

operacje na sygnałach analogowych [3-33](#)

operacje logiczne na sygnałach binarnych [3-76](#)

ostrzeżenia

ogólne [1-xii](#)

indeks. [1-iv](#)

przy procedurach pracy z falownikiem [4-2](#)

wykrywanie i usuwanie usterek [6-2](#)

opcyjne panele sterujące [1-3](#)

ograniczenie przeciążenia [3-41](#), [4-36](#)

ostrzeżenie o stanie kondensatorów [4-72](#)

ostrzeżenie o zbyt niskiej prędkości [4-73](#)

operacje logiczne na sygnałach binarnych [3-76](#), [4-71](#)

ograniczenie momentu napędowego [4-37](#)

okablowanie

dostęp [2-16](#)

wejścia analogowe [4-57](#)

przekroje [1-xiv](#), [2-17](#)

podłączenie przewodów wyjściowych [2-26](#)

podłączenie przewodów sterowniczych [2-26](#), [4-9](#)

podłączenie przewodów zasilania [2-20](#)

przygotowanie do podłączenia przewodów [2-16](#)

dane techniczne zacisków sterowniczych [4-10](#)

diagram połączeń falownika [4-9](#)

ograniczenie zakresu częstotliwości [3-24](#)

odkrycie otworów wentylacyjnych [2-27](#)

odpowiedź potwierdzająca falownika [B-19](#)

odpowiedź zaprzeczająca falownika [B-19](#)

P

panel cyfrowy falownika [1-3](#), [2-30](#), [3-3](#)

opis [2-30](#), [3-3](#)

obsługa [2-30](#), [3-3](#)

nawigacja [2-32](#), [3-4](#)

przyspieszanie [1-13](#), [3-5](#), [3-31](#), [3-28](#)

przełącznik termiczny [A-7](#)

P Funkcje karty opcyjnej [3-84](#)

parametr- edycja [2-30](#), [2-32](#)

parametry i funkcje [1-13](#), [2-30](#), [3-11](#), [3-6](#)

lista [C-2](#)

przywracanie nastaw fabrycznych

lista [C-2](#)

procedura [6-16](#)

podłączenie do PLC [4-16](#)

podłączenie przewodów sterowniczych [2-26](#)

prąd przeciążeniowy [3-41](#)

potentiometr [2-30](#),

pozycjonowanie absolutne [3-88](#)

podstawowe parametry biegu [3-10](#)

pęd [A-5](#)

profile prędkości [1-13](#)

prostownik [A-6](#)

pierwsze uruchomienie [2-6](#)

pauza [3-25](#)

panel kopiujący [1-3](#), [3-2](#)

przełącznik wyjściowy

sygnał alarmowy [4-57](#)

opis [4-57](#)

podbijanie momentu [3-16](#)

programowalne zaciski wejściowe [3-59](#), [4-10](#)
[4-12](#)

programowalne zaciski wyjściowe 3–64, 4–9
4–14
podłączenie pod falownik kilku silników 4–96
PWM A–6, 4–82
port szeregowy B–3
powrót do pozycji początkowej 4–49
przyspieszanie/zwalnianie 3–10
poślizg
definicja A–7

R

regulator PID
współczynnik przyrostu sygnału
sprężenia zwrotnego 3–26
uchyb regulacji A–3, 4–94
funkcja blokady regulatora PID 4–32
działanie regulatora PID 4–94
parametry regulatora PID 3–26
funkcja FBV dla regulacji PID 4–68
reaktancja A–6
redulator sterowania 4–32
rejestr ModBus B–39
ręczne podbicie momentu 3–16
rezystor hamujący A–2
rodzaj analogowego sygnału sterującego 4–29
regulacja A–6
RF - filtr szumów radiowych 5–7
rozkaz ruchu 4–18

S

sygnalizacja pracy sieciowej 4–70
sygnał osiągnięcia częstotliwości A–2, 3–66,
4–54
sygnalizacja ograniczenia momentu 4–62
sygnalizacja przeciążenia prądem 4–56
sygnalizacja przeciążenia momentem 4–58
sygnalizacja biegu silnika 4–54
sygnalizacja przegrzania radiatora 4–73
sygnalizacja niedociążenia 4–74
sygnalizacja biegu w prawo/w lewo 4–75
sygnalizacja błędów podstawowych 4–75
sygnalizacja przekroczenia poziomu uchybu
4–56
sygnał alarmowy 4–57
sygnał przekroczenia czasu pracy 4–62
sygnał ostrzeżenia termicznego 4–63
sygnał alarmowy 4–57

sygnały analogowe wejściowe 4–77
symbole i definicje 1–i
straty mocy A–8
stojan A–7
sterowanie
listwa sterująca 4–10
port szeregowy 4–10
stały moment 3–16
sterowanie prędkością 1–13
sterowanie momentem 4–44
stan podnapięciowy 4–58
sterowanie zacisków sterowniczych wspól-
nym plusem lub minusem 4–16
spadek napięcia na tranzystorze A–6
sterowanie $u/f=\text{const.}$ warunek stałego mo-
mentu 1–12
stop bezpieczeństwa 2–39
sterowanie wektorowe A–7
sygnalizacja przekroczenia poziomu uchybu
regulacji PID 4–10, A–3
silnik
stałe 3–80, 4–92
obciążenie A–5
bieguny 1–16, 2–36, 3–80
prędkość 2–37
okablowanie 2–26
specyfikacja falownika 1–7
sygnał FBV do załączenia drugiego falownika
4–68

sygnały wejściowe karty rozszerzeń 4–42
sygnały sterujące 1–10
generalna 1–7
kod modelu 1–4
oznaczenie falownika 1–4
sprawdzenie po rozpakowaniu 2–2

T

tabliczka znamionowa urządzenia 1–4
tabela kodów ASCII B–20
tabela specyfikacji 1–5
tryb oszczędzania energii 3–28
test portu szeregowego B–4
tachometr A–7
tryb monitorowania 2–31, 3–6, 3–32, 6–5
testowanie stanu izolacji falownika 6–19
tryb biegu 2–37
transformator separacyjny A–5
termistor
definicja A–7
kody błędów 6–5

opis 4–30
temperatura otoczenia A–2
testowanie stanu izolacji obwodów 6–19
 tranzystor A–8
 tryb komunikacji ACSII B–5
 tryb komunikacji ModBus B–22

U

uwagi
ogólne 1–xii
indeks 1–iv
miejsce pracy falownika 2–2
przy procedurach pracy z falownik 4–3
uwagi, ostrzeżenia i instrukcje 1–xiii
ustawianie trybu STOP/RESET 3–51
uruchomienie silnika 2–37
uzwojenie klatkowe A–7
uruchomienie silnika 2–37
U Parametry dostępne dla użytkownika 3–91

W

wielopoziomowa nastawa prędkości 3–15, 4–18, 4–20
wielopoziomowa nastawa pozycji 4–48
wartość zadana A–7
wejścia analogowe 3–12, 3–32
kalibracja 3–71, 3–75
wybór napięcie/prąd 4–29
napięciowe 3–12
detekcja zaniku sygnału analogowego 4–67
ustawienia 3–32, 3–75
przykłady połączeń 4–9
wolny wybieg 3–36, 4–24, A–3
wolna nastawa U/f 3–54
wirnik A–6
warunki otoczenia 1–9
wykaz kodów błędów 6–5
wymienialne podzespoły 1–4
wymiana wentylatorów 6–23
wynik operacji logicznej 4–71
wymiana kondensatorów 6–21
wielopoziomowa nastawa prędkości 3–15
wyjścia analogowe 3–76
wyłączniki i bezpieczniki 1–xvi
współczynnik mocy A–5
współczynnik wzmocnienia 3–26
wykrywanie i usuwanie usterek 6–3
wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem biegu z pulpitu falownika 4–35
wymuszenie sterowania częstotliwością i rozkazem biegu z listwy zaciskowej 4–44
wyjście typu otwarty kolektor 4–16, A–5
wynik operacji logicznej 3–76, 4–71
wyjście alarmowe 4–57

wymiary
 falownika 2–8
 listwy 2–19
wyzwolenie błędu 3–9, 4–57
 kasowanie 4–29
 definicja A–8
 kody błędów 6–6
 zewnętrzny sygnał błędu 4–25
 historia błędów 6–5
 monitorowanie 6–5

Z

zaciski programowalne 4–10
 definicja A–4
 funkcje 3–11
 indeks 4–10
zasilanie jednofazowe A–7
zasilanie falownika 1–12
zasilanie trójfazowe
 definicja A–8
 rodzaje zasilania 1–12
 okablowanie uwagi 2–16
zaciski
 rozkład 2–20, 4–10
 lista 4–10
 momentu dokręcający 1–xiv, 2–19
zaciski sterownicze 4–10
zaciski wyjściowe 2–20
zacisk FM 4–81
zacisk AM i AMI 4–84
zabezpieczenie przed samoczynnym
 rozruchem 4–25
 kody 6–6
zabezpieczenie termiczne 1–xvi,
 konfiguracja 3–38
 kody błędów 6–6
zewnętrzny sygnał błędu 4–25
zmienny -moment 3–5
zwalnianie 1–13, 3–31
 charakterystyki 3–31, 3–34
 drugi zestaw czasów przyspieszania/
 zwalniania 3–29, 4–24
zmiana parametrów w biegu 3–43
zacisk uziemiający 1–13, 2–20
zdejmowanie pokrywy 2–16
zanik sygnału analogowego 4–67
zanik zasilania 4–58
zmienna procesu regulacji A–6
zadawanie rozkazu ruchu 2–35, 3–11, 4–18

zmiany nastwa w trybie biegu 3–43
zasady bezpiecznego użytkowania 1–i
zakończenie połączeń okab. sieciowego B–3
zabezpieczenie termiczne 3–38
zewnętrzny sygnał błędu 4–25
zabezpieczenie przed samoczynnym
 rozruchem 4–25

