

SIEMENS

MICROMASTER

(seria 6SE92...)

INSTRUKCJA OBSŁUGI.

Spis treści.

Przepisy bezpieczeństwa	2
1. OPIS OGÓLNY PRZEKSZTAŁTNIKÓW	3
2. INSTALACJA	4
3. PANEL OPERATORSKI I PODSTAWOWE FUNKCJE	12
4. OBSŁUGA PRZEKSZTAŁTNIKA	15
5. NASTAWY FALOWNIKA	17
6. KODY BŁĘDÓW	33
7. SPECYFIKACJA SERII FALOWNIKÓW	34
8. INFORMACJE DODATKOWE	36

luty 1998 r.

Przepisy bezpieczeństwa.

Przed rozpoczęciem instalowania i uruchomieniem falownika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją oraz dokonać oględzin urządzenia w celu sprawdzenia czy w trakcie transportu i przechowywania nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne obudowy. Na potrzeby niniejszego podręcznika i oznakowania produktu definiuje się tu następujące pojęcia:

Wykwalifikowany pracownik to osoba, która zaznajomiła się z zasadami obsługi, działania, możliwościami urządzenia oraz grożącymi niebezpieczeństwami wynikającymi z zastosowania urządzenia. Osoba taka musi posiadać właściwe przeszkolenie w zakresie ochrony przeciwporażeniowej a w szczególności musi być przeszkolona w zakresie środków ochrony przeciwporażeniowej i udzielania pierwszej pomocy

UWAGA oznacza, że istnieje możliwość utraty życia, obrażeń ciała i strat materialnych, które mogą wyniknąć w wypadku nie zachowania zasad ostrożności.

OSTRZEŻENIE oznacza możliwość utraty życia, obrażeń ciała i strat materialnych, które mogą wyniknąć w wypadku nie zachowania zasad ostrożności.

Wskazówka oznacza informację istotną dla prawidłowej pracy urządzenia lub osiągnięcia określonego celu.

<u>UWAGA.</u>
<p>Urządzenie stwarza zagrożenie porażenia prądem elektryczny i steruje maszynami wirującymi. Nie zapoznanie się z zawartością niniejszej instrukcji może być przyczyną utraty życia, zdrowia lub innych poważnych wypadków.</p> <p>Niniejsze urządzenie może użytkować jedynie wykwalifikowany personel, po zapoznaniu się ze wszystkimi procedurami dotyczącymi bezpieczeństwa, instalacji, użytkowania i funkcjonowania urządzenia zawartymi w tej instrukcji. Prawidłowa i bezpieczna praca urządzenia zależy od właściwej obsługi, instalacji oraz jego wykorzystania.</p>
<u>MICROMASTER PRACUJE W ZAKRESIE WYSOKICH NAPIĘĆ !!!</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Kondensatory w obwodzie pośredniczącym prądu stałego są ładowane do napięcia o niebezpiecznej wartości. Z tego powodu zabrania się otwierania obudowy w czasie pięciu minut po wyłączeniu zasilania. W przypadku użytkowania otwartego urządzenia należy zwrócić uwagę na części znajdujące się pod napięciem. Nie wolno ich dotykać. Następujące zaciski mogą znajdować się pod napięciem nawet po wyłączeniu zasilania: <ul style="list-style-type: none"> - zaciski zasilające L/L1, N/L2, L3. - zaciski silnika U, V, W. - Może on być zasilany jedynie z prawidłowo podłączonej sieci zasilającej napięcia przemiennego o określonej częstotliwości i wartości skutecznej napięcia, pod warunkiem że zapewnione jest prawidłowe uziemienie urządzenia wg standardu IEC 536 lub NEC. - Urządzenia trójfazowe nie mogą być podłączone do zasilania poprzez wyłączniki różnicowoprądowe. - Wyłącznie wykwalifikowany personel może dokonywać łączenia, uruchamiania i usuwania uszkodzeń. Wyżej wymieniony personel musi jednocześnie być zaznajomiony z niniejszą instrukcją. - Istnieje zestaw nastaw pozwalający na automatyczny ponowny start napędu po zaniku napięcia zasilającego. - Jeżeli wymagana jest ochrona termiczna silnika istnieje konieczność zastosowania zewnętrznego termistorowego czujnika temperatury typu PTC (patrz rozdział 2.3.5). - Otworzenie osłony wentylatora chłodzącego (obudowa typu C) powoduje odsłonięcie części wirującej dlatego falownik musi być odłączony od zasilania przed dokonaniem tej operacji.

<u>OSTRZEŻENIE</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Dzieci oraz przypadkowe osoby nie mogą mieć dostępu do niniejszego sprzętu - Urządzenie powinno być stosowane zgodnie z przeznaczeniem. Wszelkie nieautoryzowane zmiany oraz wykorzystanie jedynie poszczególnych elementów z elementów urządzenia lub jego wyposażenia bez pisemnej zgody wytwórcy mogą być przyczyną pożarów i porażen elektrycznych. - Niniejsza instrukcja powinna być łatwo dostępna wszystkim użytkownikom.

1. OPIS OGÓLNY PRZEKSZTAŁNIKA

MICROMASTER jest rodziną falowników przeznaczoną z reguły do regulacji prędkości obrotowej trójfazowych silników indukcyjnych prądu przemiennego. W rodzinie tej dostępne są modele falowników o zakresie mocy od 120 W (falowniki o zasilaniu jednofazowym) do 7,5 kW (falowniki o zasilaniu trójfazowym). Są to urządzenia sterowane mikroprocesorowo zbudowane w oparciu o zaawansowaną technologię tranzystorów IGBT, zapewniającą niezawodność i elastyczność funkcjonowania. Zastosowana metoda modulacji szerokości impulsów (PWM) z możliwością wyboru wielkości częstotliwości nośnej umożliwia bardzo cichą pracę silnika. Zabezpieczenie silnika i samego falownika jest zapewnione przez szeroki wybór możliwych programowych funkcji ochrony.

Główne możliwości to:

- łatwa instalacja, programowanie i eksploatacja,
- możliwość zastosowania pętli sprzężenia zwrotnego wykorzystującej wbudowany programowo algorytm regulatora liniowego typu PI,
- wysoki startowy moment obrotowy silnika przy zastosowaniu falownika,
- możliwość zdalnego sterowania do 31 falowników jednocześnie, za pośrednictwem łącza szeregowego typu RS 485 przy użyciu protokołu komunikacji USS ,
- możliwość przystosowania falownika do większości wymagań w poszczególnych aplikacjach dzięki zastosowaniu obszernego zakresu nastaw programowych
- łatwość w obsłudze panelu operacyjnego z wyświetlaczem cyfrowym i z membranowymi przyciskami umożliwiającymi wielokrotną zmianę nastaw w warunkach przemysłowych,
- wbudowana, bateryjnie podtrzymywana i odporna na zakłócenia pamięć, zachowująca wybrane przez użytkownika wartości nastaw,
- fabryczne trwale zapamiętany zestaw wartości nastaw domyślnych dostosowany do wymagań europejskich i amerykańskich,
- możliwość regulacji częstotliwości napięcia wyjściowego falownika (a tym samym prędkości obrotowej silnika) poprzez użycie:
 - a) klawiatury na pulpicie operatorskim falownika,
 - b) analogowego wejścia napięciowego,
 - c) zewnętrznego potencjometru precyzyjnego,
 - d) wejść dwustanowych do zadawania skokowego,
 - e) łącza szeregowego RS 485
- wbudowany specjalny mechanizm hamowania silnika prądem stałym,
- przeciwzakłóceńowy filtr wejściowy typu RFI (modele: MM12 - MM300),
- możliwość programowania dynamiki wygładzonego wzrostu i opadania częstotliwości,
- wbudowany programowalny przełącznik wyjściowy,
- możliwość zastosowania dodatkowego wyświetlacza tekstowego (Opm2) oraz zewnętrznego modułu komunikacji sieciowej (PROFIBUS),
- możliwość automatycznego rozpoznawania liczby par biegunów silnika (1, 2, 3, 4),
- integralny wentylator chłodzący sterowany mikroprocesorowo,
- szybkie ograniczenie prądowe (FCL) pozwalające na niezawodną ochronę silnika,
- kompaktowe wykonanie, pozwalające na montaż kilku falowników blisko obok siebie na bardzo małej przestrzeni.

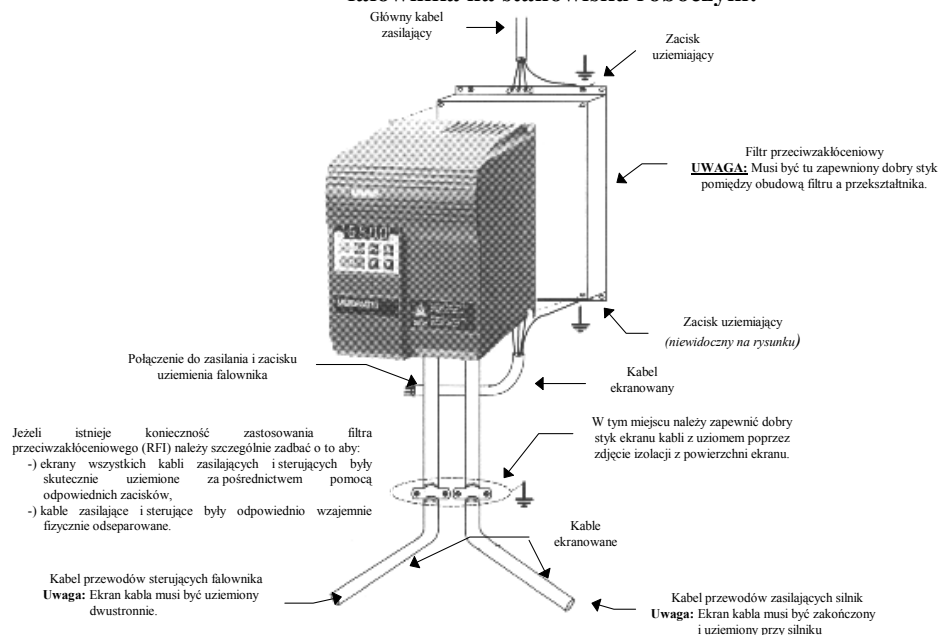
2. INSTALACJA.

2.1 Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

Falowniki są urządzeniami przeznaczonymi do eksploatacji w warunkach przemysłowych, gdzie mogą występować silne zakłócenia elektromagnetyczne, powodujące, w przypadku zastosowania innych rozwiązań wadliwą pracę napędu, jak i urządzeń z nim współpracujących. Zwykle właściwa instalacja wszystkich urządzeń zapewnia prawidłową i bezawaryjną pracę, dlatego też w trakcie instalacji falownika na stanowisku przemysłowym należy dochować poniższych zaleceń (szczególnie ważne jest tu zapewnienie odpowiedniego skutecznego uziemienia falownika oraz prawidłowa instalacja filtra przeciwzakłóceńowego typu RFI, co pokazano na rysunku 1).

1. Należy upewnić się czy wszystkie elementy układu napędowego (falownik, silnik, sterownik PLC ekrany kabli obwodów zasilających i sterowniczych) są prawidłowo podłączone do systemu uziemiającego za pomocą grubych linek uziemiających. Szczególnie ważne jest tu to aby współpracujące ze sobą urządzenia elektroniczne były podłączone do tego samego uziomu przy pomocy połączeń zapewniających niską impedancję dla sygnałów o wysokich częstotliwościach. Zaciski uziemiające silnika i falownika powinny być ponadto dołączone do przewodu uziemiającego (PE) sieci zasilającej.
2. Gdzie to tylko możliwe, należy użyć przewodów ekranowanych, zwracając przy tym szczególną uwagę na staranne zakończenie ekranu kabla tak aby nieosłonięte ekranem części przewodów kabla były jak najkrótsze, oraz wszędzie gdzie to możliwe zakończone odpowiednimi końcówkami. Należy tu zwrócić szczególną uwagę na to aby ekran każdego z kabli był uziemiony dwustronnie.
3. Należy maksymalnie odseparować kable z przewodami sterującymi od kabli z przewodami silnoprądowymi. Nie mogą one być ułożone w tym samym kanale kablowym. Jeżeli jednak kable takie muszą się krzyżować to należy tego dokonać pod kątem 90°.
4. Należy się upewnić że poszczególne przewody są trwale i silnie umocowane w odpowiednich zaciskach zasilanych i sterowanych urządzeń. Należy zwrócić szczególną uwagę na stan zacisków warystorów kondensatorów i diód rozładowczych, zabezpieczających poszczególne styki lub elementy indukcyjne. Ma to bardzo istotne znaczenie jeżeli obiekty zewnętrzne są sterowane wewnętrznymi przekątnymi przekształtnika.
5. Jeżeli falownik ma pracować w środowisku agresywnym lub wrażliwym na zakłócenia rozchodzące się zarówno po przewodach sieci zasilającej, obwodów sterujących jak i drogą promieniowania elektromagnetycznego, to należy go wyposażać w dodatkowy filtr przeciwzakłóceńowy typu RFI. Należy przy tym zapewnić dobre przewodzenie pomiędzy obudową filtra a obudową falownika. Wskazane jest tu również zastosowanie odpowiedniej do wymiarów przekształtnika odpowiednio uziemionej metalowej obudowy ochronnej.

W żadnym wypadku powyższe zalecenia nie powinny być zlekceważone w trakcie instalowania falownika na stanowisku roboczym!



Rysunek 1: Przykład instalacji filtra przeciwzakłóceńowego (RFI) wraz z przekształtnikiem

2.2 Instalacja mechaniczna.

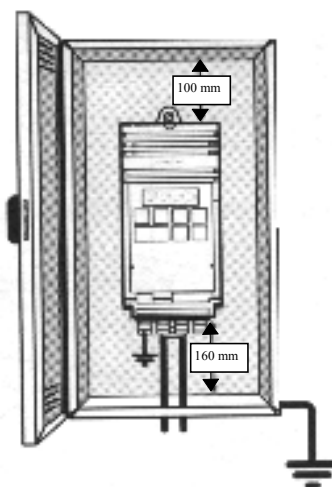
OSTRZEŻENIE

- **FALOWNIK MUSI BYĆ SKUTECZNIE UZIEMIONY.**
- Gwarancję bezpiecznej pracy falownika zapewnia jego prawidłowa instalacja i sprawdzenie prawidłowego funkcjonowania przez wykwalifikowany personel przy zachowaniu zasad opisanych w niniejszej instrukcji.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na ogólne i regionalne przepisy dotyczące instalacji oraz bezpieczeństwa określające pracę przy instalacjach wysokiego napięcia (np. VDE, jak również odpowiednie przepisy dotyczące właściwego użycia narzędzi oraz środków osobistej ochrony przeciwporażeniowej).
- Należy upewnić się, że pozostawiono wolną przestrzeń wokół wszystkich wlotowych i wylotowych otworów wentylacyjnych nad i poniżej obudowy przekształtnika w promieniu co najmniej 100 mm.
- Należy zagwarantować, że temperatura nie przekroczy dopuszczalnego poziomu w przypadku instalowania przekształtnika w szafie.
- Falownik musi być chroniony przed uderzeniami i wibracjami.
- Zaciski falownika i silnika mogą znajdować się pod napięciem nawet wtedy gdy falownik nie pracuje. Przy obsłudze przekształtnika należy używać wyłącznie narzędzi z izolacją ochronną.

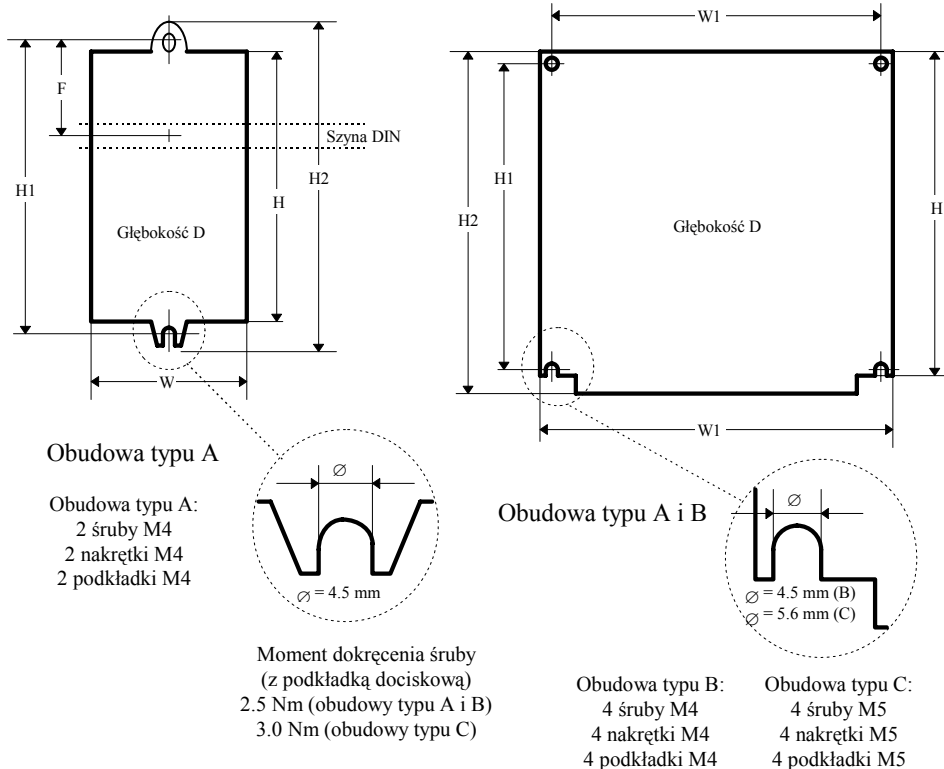
Instalacja mechaniczna powinna być wykonana zgodnie z rysunkiem 1 i 2 oraz tabelą wymagań środowiskowych.

Tabela wymagań środowiskowych falownika.

Parametr środowiska	Wymagania
Temperatura	Min = 0°C Max = 50°C
Wysokość nad poziomem morza	Jeżeli falownik ma być zainstalowany na wysokości więcej niż 1000 m n.p.m. to należy zastosować się do zaleceń katalogu DA 64.
Wstrząsy	Należy falownik bezwzględnie chronić przed wszelkimi uderzeniami mechanicznymi narażającymi urządzenie na uszkodzenie mechaniczne.
Wibracje	Nie wolno instalować przekształtnika w obszarze gdzie można się spodziewać wystąpienia stałych wibracji mechanicznych.
Promieniowanie elektromagnetyczne	Ze względu na kompatybilność urządzeń elektrycznych, przekształtnika nie należy instalować w pobliżu źródeł promieniowania elektromagnetycznego.
Zanieczyszczenie powietrza	Nie wolno instalować urządzenia w atmosferze gazów i oparów żrących, oraz pomieszczeniach silnie zakurzonych.
Zawilgocenie	Przekształtnik musi być zainstalowany w pomieszczeniach suchych i nie narażonych na zalanie wodą. Nie wolno zainstalować urządzenia poniżej rur, na których może nastąpić kondensacja wody i zawilgocenie falownika.
Przewietrzanie	Należy zadbać o to, aby wloty i wyloty przewodów chłodzących nie były przysłonięte przez jakiegokolwiek elementy utrudniające cyrkulację powietrza. Wymagany strumień powietrza chłodzącego oblicza się wg zależności postaci: $\Phi = (P_{roz}/\Delta T) * 3.1$ gdzie: Φ - strumień powietrza chłodzącego w [m ³ /godz.] P_{roz} - moc rozpraszana w [W]. Przyjmuje się zwykle, że moc ta stanowi 3 % mocy znamionowej falownika. ΔT - spodziewany wzrost temperatury wewnątrz szafy sterowniczej w [°C] 3.1 - współczynnik cieplny dla powietrza na poziomie morza. Jeżeli to jest niezbędne należy zainstalować dodatkowe zewnętrzne wentylatory chłodzące.



Idealna instalacja



Model	MMxxx 1 AC 230 V Filtr klasy A	MMxxx/2 1/3 AC 230 V Bez filtra	MMxxx/3 3 AC 380 - 500 V Bez filtra	Wymiary zewnętrzne typów obudów w [mm]
MM12	A	A	-	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> H W D H1 H2 W1 F </div> <div>A = 147 x 73 x 141 160 175 - 55</div> <div>B = 184 x 149 x 172 174 184 138 -</div> <div>C = 215 x 185 x 195 204 232 174 -</div>
MM25	A	A	-	
MM37	A	A	A	
MM55	A	A	A	
MM75	A	A	A	
MM110	B	B	A	
MM150	B	B	A	
MM220	C	C	B	
MM300	C	C	B	
MM400	-	C	C	
MM550	-	-	C	
MM750	-	-	C	

Rysunek 2: Wymiary zewnętrzne obudowy przekształtnika.

2.3. Instalacja elektryczna.

Zaciski połączeń elektrycznych MICROMASTERA pokazano na rysunku 3. Przewody kabli zasilających i sterujących należy podłączyć zgodnie z zasadami podanymi w rozdziałach 2.3.1 - 2.3.4. Należy upewnić się, że wszystkie przewody są prawidłowo podłączone do przekształtnika, oraz cały system jest prawidłowo uziemiony jak to pokazano na rysunku 3.

OSTRZEŻENIE

- Przewody zasilające i sterujące muszą być rozdzielone i maksymalnie od siebie odseparowane. Zatem muszą koniecznie być prowadzone kablami ułożonymi w oddzielnych kanałach kablowych.

W obwodach sterowania należy używać kabli ekranowanych o żyłach miedzianych z miedzi klasy 1 60/70 °C. Przy pracach montażowych należy używać śrubokręta krzyżowego (4 - 5 mm) przykręcając przewody zasilające z momentem siły nie większym niż 1.1 Nm.

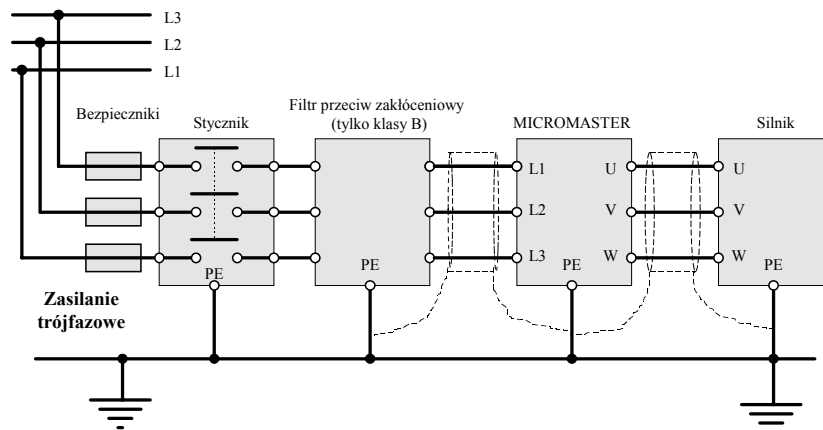
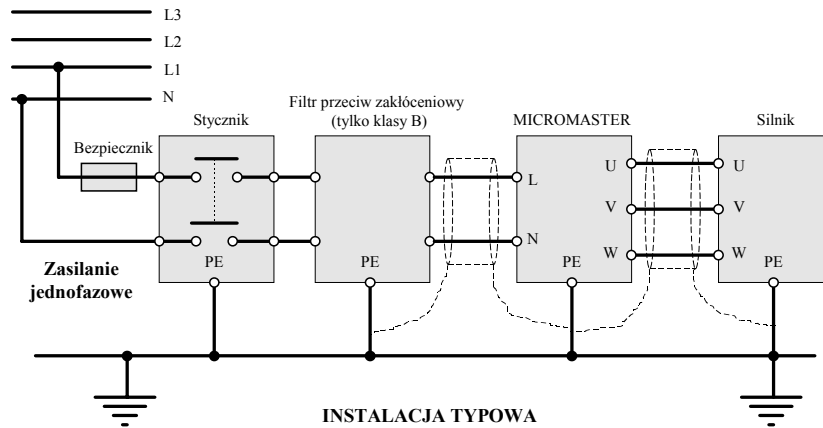
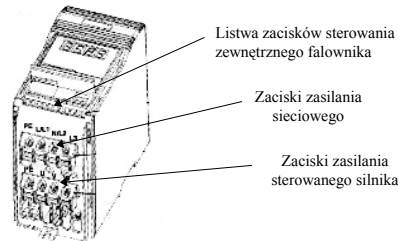
2.3.1. Połączenie silnika i przekształtnika - Obudowa typu A.

Przed rozpoczęciem montażu należy się upewnić czy źródło zasilające ma odpowiednie napięcie znamionowe i jest dostosowane do wielkości podłączanego obciążenia (patrz rozdział 7). Należy również sprawdzić prawidłowość doboru bezpiecznika zastosowanego w układzie zasilania przekształtnika (patrz rozdział 7). Połączenia należy dokonać tak jak pokazano to na rysunku 3.

OSTRZEŻENIE

- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac montażowych zachodzi konieczność upewnienia się czy źródło zasilające zostało wyłączone i istnieje widoczna przerwa izolacyjna.
- Należy upewnić się czy silnik jest przystosowany do napięcia zasilającego.
- W sytuacji gdy przekształtnik ma sterować pracą silnika synchronicznego lub też zespołu kilku silników podłączonych równolegle to musi on pracować przy liniowej charakterystyce U/f (nastawa P077 = 0 lub 1).

MICROMASTER o napięciu 230 V zasilający zarówno jedno jak i trójfazowy silnik musi być podłączony do źródła trójfazowego o napięciu 3 x 380 V



Rysunek 3: Schemat połączeń typowego układu napędowego.

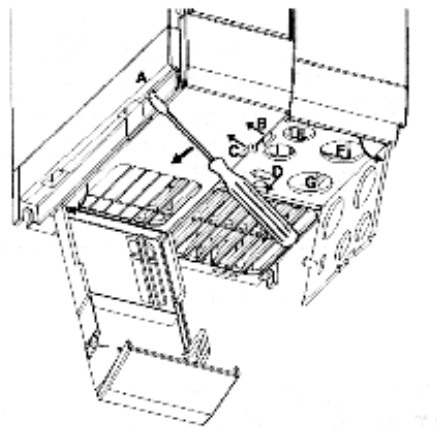
2.3.2. Połączenie silnika i przekształtnika - Obudowa typu B.

Układ zacisków zasilających i sterujących obudowy typu B jest taki sam jak układ zacisków typu A (patrz rysunek 3). Jedyna różnica polega tu na tym, że przed podłączeniem przewodów do zacisków przekształtnika należy otworzyć osłonę zacisków i prowadnicę kabli, a po zamontowaniu przewodów ponownie je zamknąć. W tym celu (patrz rysunek 3 i 4) należy:

1. Umieścić ostrze małego śrubokręta w szczelinie A na obudowie falownika i delikatnie nacisnąć nim w kierunku wskazanym strzałką. Jednocześnie należy nacisnąć palcem zatrzask B na drugiej stronie osłony przewodów w kierunku wskazanym przez strzałkę. Czynności te spowodują otworzenie się, zamontowanej na zawiasie, osłony zacisków.
2. W celu otworzenia prowadnicy kabli doprowadzających, należy nacisnąć palcami zatrzaski C i D w sposób wskazany strzałkami na rysunku.
3. Przewlec kable przez odpowiednie otwory w osłonie, oraz zamocować przewody w odpowiednich zaciskach upewniając się, że są one odpowiednio długie, pewnie umocowane i odizolowane od siebie oraz że ekrany kabli zostały starannie zakończone. Kabel sterujący powinien być przewleczony przez otwór E, zaś kable zasilające przekształtnik oraz silnik przez otwory F i G.

NALEŻY ZWRÓCIĆ SZCZEGÓLNA UWAGĘ NA TO ABY PRZEWODY ZASILAJĄCE I PRZEWODY STERUJĄCE BYŁY PROWADZONE ODDZIELNYMI KABLAMI W ODDZIELNYCH KANAŁACH KABLOWYCH.

4. Zamknąć osłonę i prowadnicę upewniając się przy tym, że zatrzaski je mocujące powróciły do właściwej pozycji



A i B - zatrzaski osłony zacisków falownika

C i D - zatrzaski osłony kabli

E - otwór wejściowy kabla sterowania falownika (średnica 16,2 mm, maksymalna średnica kabla z izolacją 10 mm)

F - otwór wejściowy kabla zasilania falownika (średnica 22,8 mm, maksymalna średnica kabla z izolacją 14,5 mm)

G - otwór wejściowy kabla zasilania silnika (średnica 22,8 mm, maksymalna średnica kabla z izolacją 14,5 mm)

Rysunek 4: Podłączenie falownika - obudowa typu B

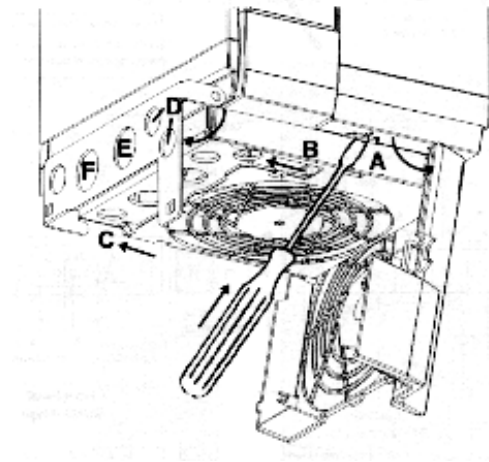
2.3.3. Połączenie silnika i przekształtnika - Obudowa typu C.

Układ zacisków zasilających i sterujących obudowy typu C jest taki sam jak układ zacisków typu A (patrz rysunek 3). Jedyna różnica polega tu na tym, że przed podłączeniem przewodów do zacisków przekształtnika należy otworzyć osłonę wentylatora i prowadnice kabli, a po zamontowaniu przewodów ponownie je zamknąć. W tym celu (patrz rysunek 3 i 5) należy:

1. Trzymając w jednym ręku osłonę wentylatora, umieścić ostrze małego śrubokręta w szczelinie A znajdującej się w dolnej części obudowy falownika, oraz delikatnie nacisnąć nim do góry, w celu otworzenia, zamontowanej na zawiasie, osłony wentylatora.
2. Nacisnąć palcami zatrzaski B i C w sposób wskazany strzałkami na rysunku w celu otworzenia, zamontowanej na zawiasie, prowadnicy kabli doprowadzających.
3. Przewlec kable przez odpowiednie otwory w osłonie, oraz zamocować przewody w odpowiednich zaciskach upewniając się, że są one odpowiednio długie, pewnie umocowane i odizolowane od siebie oraz że ekrany kabli zostały starannie zakończone. Kabel sterujący powinien być przewleczony przez otwór D, zaś kable zasilające przekształtnik oraz silnik przez otwory E i F.

NALEŻY ZWRÓCIĆ SZCZEGÓLNA UWAGĘ NA TO ABY PRZEWODY ZASILAJĄCE I PRZEWODY STERUJĄCE BYŁY PROWADZONE ODDZIELNYMI KABLAMI W ODDZIELNYCH KANAŁACH KABLOWYCH.

4. Zamknąć osłonę i prowadnice upewniając się przy tym, że zatrzaski je mocujące powróciły do właściwej pozycji



A - zatrzaski osłony wentylatora

B i C - zatrzaski osłony kabli

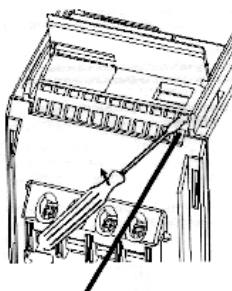
D - otwory wejściowe kabli sterowania falownika (średnica 16,2 mm, maksymalna średnica kabla z izolacją 10 mm)

E - otwór wejściowy kabla zasilania falownika (średnica 22,8 mm, maksymalna średnica kabla z izolacją 14,5 mm)

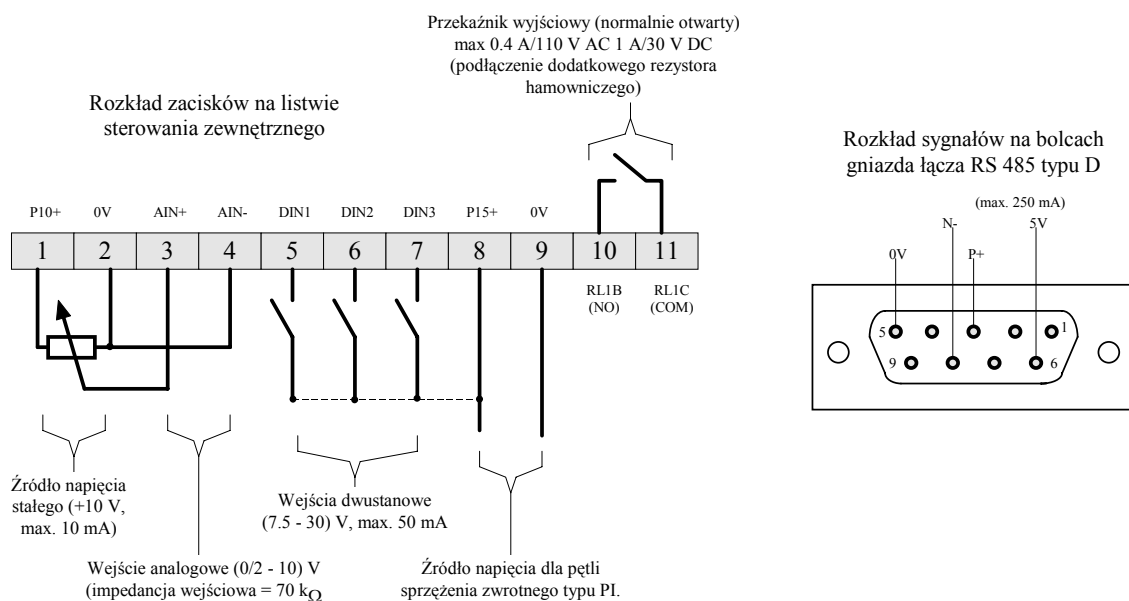
F - otwór wejściowy kabla zasilania silnika (średnica 22,8 mm, maksymalna średnica kabla z izolacją 14,5 mm)

Rysunek 5: Podłączenie falownika - obudowa typu C

2.3.4. Podłączenie przewodów sterujących.



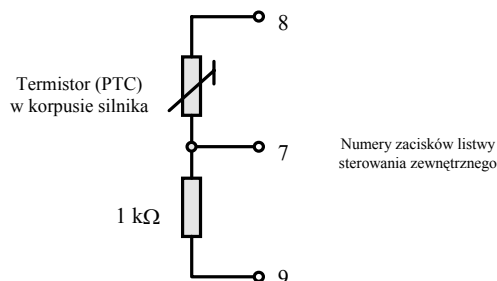
Podczas montażu przewodów sterujących w zaciskach listwy sterowania zewnętrznego falownika, umieść końcówkę małego śrubokrętu (max 3,5 mm) tak jak to pokazano na rysunku.



Rysunek 6: Zaciski listwy sterowania zewnętrznego i gniazda łącza szeregowego RS 485.

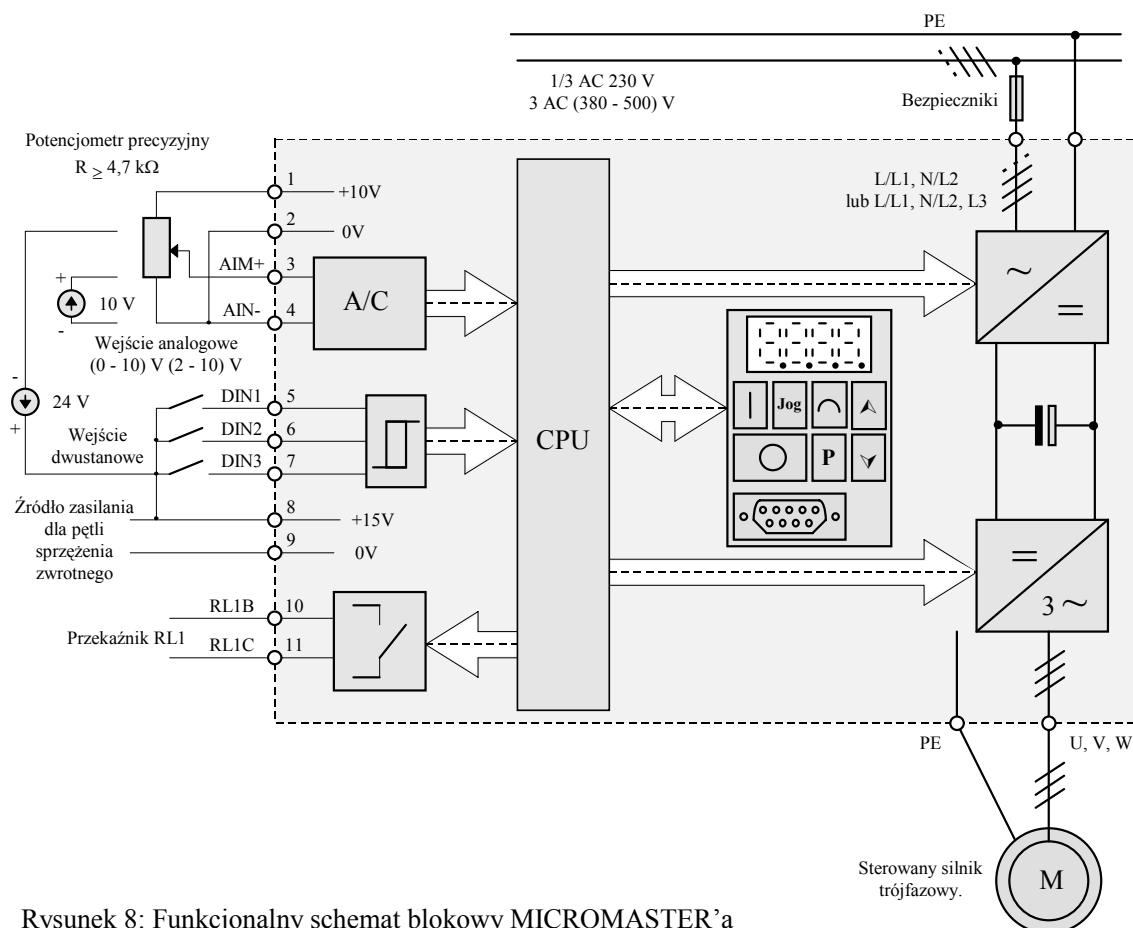
2.3.5. Ochrona przeciążeniowa silnika.

W trakcie regulacji prędkości obrotowej efektywność chłodzenia wentylatora zainstalowanego na wale silnika, przy niższych prędkościach, ulega znacznemu zmniejszeniu. Może to spowodować jego przegrzanie, a w efekcie uszkodzenie. W wyniku tego wiele typów silników wymaga zastosowania dodatkowej ochrony przeciążeniowej, zwłaszcza przy niskich częstotliwościach napięcia z przekształtnika. Ochronę taką może stanowić czujnik temperatury (termistor typu PTC) wbudowany w najbardziej narażonym na przegrzanie punkcie silnika i podłączony do listwy zacisków sterujących falownika, tak jak to pokazano na rysunku 7 (należy wtedy ustawić nastawy P051, P052, i P059 = 19).



Rysunek 7: Sposób podłączenia termistora (PTC) do zacisków listwy sterowania zewnętrznego.

2.3.6. Funkcyjalny schemat blokowy przekształtnika.



Rysunek 8: Funkcyjalny schemat blokowy MICROMASTER'a

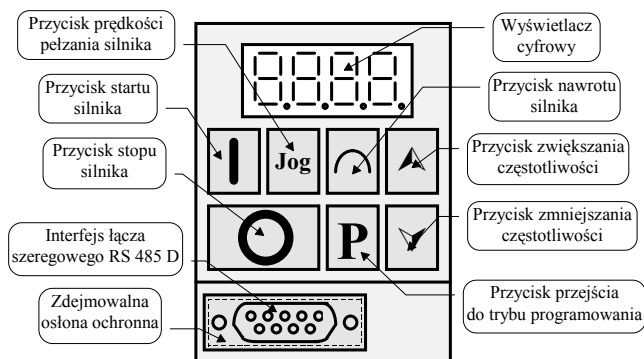
3. PANEL OPERATORSKI I PODSTAWOWE FUNKCJE.

3.1 Panel operacyjny.

OSTRZEŻENIE

- Wartość zadana częstotliwości napięcia wyjściowego falownika została fabrycznie ustawiona na poziomie 5.00 Hz. Oznacza to, że nie jest konieczne wstępne ręczne ustawianie częstotliwości za pomocą przycisku ▲ lub też parametru P005, w celu wstępnego przetestowania poprawności pracy napędu (naciśnięcie przycisku RUN).
- Wartości wszystkich nastaw przekształtnika mogą być wprowadzane tylko przez wykwalifikowany personel, ze szczególnym zwróceniem uwagi na wszelkie ostrzeżenia zawarte w niniejszej instrukcji.

Wartości nastaw falownika dokonuje się za pomocą trzech przycisków panelu operatorskiego (P, ▲ i ▼). Nazwy i wartości nastaw wyświetlane są na cyfrowym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym.



Rysunek 9: Panel operatorski MICROMASTER'a

Przycisk prędkości pełzania silnika	Przyciśnięcie tego przycisku, w czasie gdy falownik jest wyłączony, powoduje rozruch silnika i jego pracę z częstotliwością pełzania ustawianą przez nastawę P031 i P032. Silnik zostaje zatrzymany w momencie zwolnienia przycisku. Przyciśnięcie tego przycisku w czasie pracy silnika nie powoduje żadnego efektu. Przycisk ten nie jest aktywny jeżeli nastawa P123 = 0.
Przycisk startu silnika	Przyciśnięcie tego przycisku powoduje rozpoczęcie pracy silnika. Przycisk jest nieaktywny jeżeli nastawa P121 = 0.
Przycisk stopu silnika	Przyciśnięcie tego przycisku powoduje zatrzymanie silnika.
Wyświetlacz cyfrowy	Domyślnie wyświetla częstotliwość napięcia wyjściowego falownika. Można z niego odczytać również nazwy i wartości poszczególnych nastaw (przy naciśnięciu przycisku P, lub też kody błędów w chwili awarii).
Przycisk nawrotu silnika	Przyciśnięcie tego przycisku powoduje zmianę kierunku obrotów wirnika sterowanego silnika. Na wyświetlaczu sygnalizowane jest to migotaniem kropki dziesiętnej (dla wartości większej od 100) lub pojawieniem się znaku "-" przed wielkością wyświetlaną (dla wartości mniejszej od 100). Przycisk jest nieaktywny jeżeli nastawa P122 = 0.
Przycisk zwiększania częstotliwości	Przyciśnięcie tego przycisku powoduje stopniowe zwiększanie częstotliwości napięcia wyjściowego lub numeru i wartości wybranej nastawy w trybie programowania. Przycisk ten nie jest aktywny jeżeli nastawa P124 = 0.
Przycisk zmniejszania częstotliwości	Przyciśnięcie tego przycisku powoduje stopniowe zmniejszanie częstotliwości napięcia wyjściowego lub numeru i wartości wybranej nastawy w trybie programowania. Przycisk ten nie jest aktywny jeżeli nastawa P124 = 0.
Przycisk przejścia do trybu programowania	Przyciśnięcie tego przycisku powoduje przejście do trybu programowania, co umożliwia zmianę wartości nastaw przekształtnika. Przycisk ten nie jest aktywny jeżeli nastawy P051 - P053 = 14.

3.2 Podstawowe operacje.

Pełną listę nastaw i wraz z ich pełnym opisem zamieszczono w rozdziale 5.

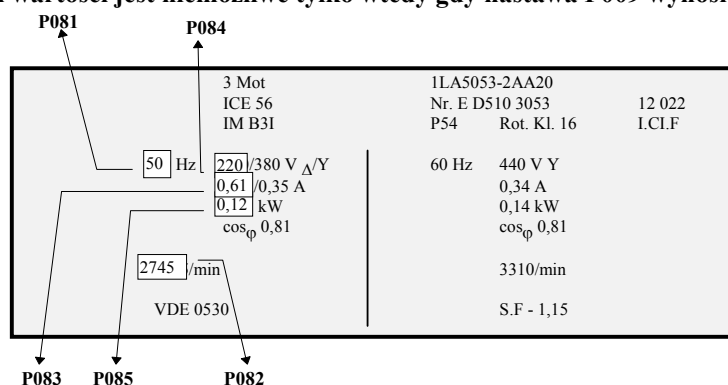
3.2.1. Pojęcia podstawowe.

Przekształtnik nie jest wyposażony w główny odłącznik sieciowy i pracuje zawsze wtedy, gdy napięcie sieciowe jest podane na jego wejście. Znajduje się on wtedy w stanie oczekiwania i napięcie na stykach wyjściowych nie powinno się pojawić, dopóki nie zostanie przyciśnięty przycisk startu silnika lub też zostanie podany sygnał wysoki na wejścia dwustanowe na listwie zacisków sterowania zewnętrznego (patrz opis nastaw P051 - P053).

Jeżeli do wyświetlania na wyświetlaczu cyfrowym panelu operatorskiego wybrano wielkość częstotliwości napięcia wyjściowego (P001 = 0), to w czasie gdy falownik nie pracuje, wyświetlana jest w przybliżeniu co 1.5 s, bieżąca wartość zadana częstotliwości.

Przekształtnik jest fabrycznie zaprogramowany do współpracy z typowym cztero-biegunowym silnikiem SIEMENSA. Jeżeli przewidywane jest użycie MICROMASTERA do współpracy z innym silnikiem, to niezbędne jest ustawienie nastaw P081 - P085 według wskazań tabliczki znamionowej silnika (patrz rysunek 10).

Uwaga: Wprowadzenie tych wartości jest niemożliwe tylko wtedy gdy nastawa P009 wynosi 002 lub 003.(patrz rozdział 5)



Rysunek 10: Typowa tabliczka znamionowa silnika indukcyjnego.

Przed załączeniem silnika należy się upewnić, że falownik jest prawidłowo skonfigurowany w stosunku do wielkości znamionowych silnika, np.: czy napięcie znamionowe silnika jest równe napięciu zacisków wyjściowych przekształtnika.

3.2.2. Testowanie nowozainstalowanego napędu.

Przed uruchomieniem napędu należy dokładnie sprawdzić, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa, poprawność podłączenia przewodów zasilających i sterowniczych (patrz rozdział 2).

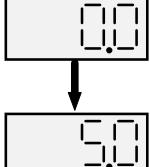













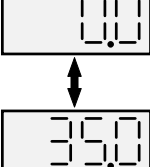

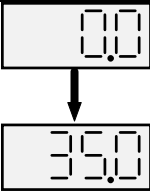

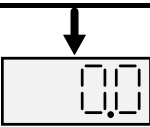
Po dokonaniu tego należy załączyć napięcie sieciowe na zaciski wejściowe przekształtnika.

Należy dokładnie sprawdzić, czy uruchomienie silnika będzie bezpieczne, a następnie nacisnąć przycisk startu silnika na panelu operatorskim. Na wyświetlaczu pojawi się wartość zadana częstotliwości (domyślnie **5,0**), zaś wał silnika zacznie się obracać (rozkreślenie do pełnej prędkości zadanej domyślnie będzie trwało **1 s**).

Po naciśnięciu przycisku zatrzymania silnika, silnik będzie się zatrzymywał stopniowo przez pewien czas (domyślnie przez **1 s**), zaś na wyświetlaczu pojawi się wartość **0.00**.

3.2.3. Podstawowa metoda sterowania napędem.

Podstawowa metoda sterowania napędem jest przedstawiona krok po kroku poniżej. W metodzie tej, wymagającej użycia fabrycznego zestawu nastaw, wykorzystano sposób cyfrowego nastawiania wielkości zadanej prędkości obrotowej silnika. Wymagane przy tym jest zastosowanie standardowego, cztero-biegunowego silnika indukcyjnego SIEMENSA, (w przypadku użycia innego silnika patrz punkt 3.2.1.)

Kolejny krok sterowania	Przycisk	Wskazania wyświetlacza
1. Załącz zasilanie do zacisków wejściowych przekształtnika.		
2. Naciśnij przycisk przejścia do trybu programowania.		
3. Naciśnij przycisk zwiększania częstotliwości i wybierz nastawę P005.		
4. Naciśnij przycisk przejścia do trybu programowania a na wyświetlaczu pojawi się wielkość zadanej częstotliwości napięcia.		
5. Naciśnij przycisk zwiększania częstotliwości w celu ustawienia wartości zadanej, (np.: 35 Hz).		
6. Naciśnij przycisk przejścia do trybu programowania w celu zapisania wartości nastawy w pamięci.		
7. Naciśnij przycisk zmniejszania częstotliwości aby wrócić do wyświetlania nastawy P000.		
8. Naciśnij przycisk przejścia do trybu programowania w celu wyświetlenia wartości parametru P000, (Oprócz częstotliwości chwilowej będzie tu wyświetlana jej wartość zadana).		
9. Uruchom silnik naciskając przycisk startu silnika. Spowoduje to rozkręcanie się wału silnika do prędkości odpowiadającej częstotliwości zadanej w czasie 7s. Uwaga: Czas wzrastania częstotliwości wynika z wartości nastawy P002, która fabrycznie wynosi 10 s [*] , czyli (35 Hz/50 Hz x 10 s). Istnieje tu też możliwość ręcznej regulacji wielkości częstotliwości za pomocą przycisków panelu operatorskiego, jeżeli nastawa P011 = 001 (ich nastawienie jest możliwe tylko przy zatrzymanym silniku).		
10. Naciśnij przycisk zatrzymania silnika. Spowoduje to powolne zmniejszanie częstotliwości do zera w czasie 7 s Uwaga: Czas opadania częstotliwości wynika z wartości nastawy P003, która fabrycznie wynosi 10 s ^{**} , czyli (35 Hz/50 Hz x 10 s).		

* jest to czas wzrastania częstotliwości od zera do wartości maksymalnej (wartość nastawy P013, fabrycznie 50 Hz).

** jest to czas opadania częstotliwości od wartości maksymalnej (wartość nastawy P013, fabrycznie 50 Hz) do zera.

4. OBSŁUGA PRZEKSZTAŁTNIKA.

4.1 Regulacja skokowa stanem wejść dwustanowych.

W celu ustawienia konfiguracji sterowania przekształtnika poprzez zmianę stanu wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego należy:

1. Połączyć zacisk 5 z zaciskiem 8 za pośrednictwem zewnętrznego łącznika stykowego (włącz-wyłącz), który posłuży do uruchamiania silnika w prawo (ustawienie fabryczne).
2. Załączyć napięcie zasilające do zacisków wejściowych falownika. Ustaw nastawy P009 = 002 lub P009 = 003, co zapewnia możliwość zmiany wartości wszystkich nastaw.
3. Sprawdzić, czy nastawa P006 = 000, co umożliwia zmianę częstotliwości zadanej w postaci cyfrowej.
4. Ustawić wartość nastawy P007 = 000, aby umożliwić podawanie wartości zadanej częstotliwości za pośrednictwem wejść dwustanowych (fabrycznie zacisk 5) oraz wyłączyć klawisze panelu operatorskiego.
5. Ustawić wartość częstotliwości zadanej nastawą P005.
6. Ustawić wartości nastaw P081 - P085 zgodnie z wartościami tabliczki znamionowej sterowanego silnika (patrz rysunek 10).

Uwaga:

W wielu przypadkach, kiedy używa się parametrów znamionowych z tabliczki silnika, domyślna wartość rezystancji uzwojeń stojana odpowiada zwykle mocy znamionowej silnika ustawianej nastawą P0085. Ponieważ jednak parametry falownika mogą być różne niż parametry silnika, to zaleca się, aby przed uruchomieniem napędu zmierzyć rzeczywistą wielkość rezystancji i wprowadzić do oprogramowania przekształtnika ją jako wartość nastawy P089. Należy tu zwrócić uwagę na to, że zarówno wielkość startowego (P0079) jak i ciągłego (P078) forsowania momentu zależy od rezystancji uzwojeń stojana. Jej zbyt duża wartość może spowodować wystąpienie przeciążenia silnika (wystąpienie błędu)

7. Przelączyć zewnętrzny łącznik w stan zamknięcia styków, co przy prawidłowych nastawach powinno spowodować pracę silnika z prędkością nastawioną wartością nastawy P005.

4.2 Regulacja ciągle stanem wejść analogowych.

W celu ustawienia konfiguracji sterowania przekształtnika poprzez stany wejść analogowych listwy sterowania zewnętrznego należy:

1. Połączyć zacisk 5 z zaciskiem 8 za pośrednictwem zewnętrznego łącznika stykowego (włącz-wyłącz), który posłuży do uruchamiania silnika w prawo (ustawienie fabryczne).
2. Podłączyć potencjometr precyzyjny 4,7 kΩ tak jak pokazano to na rysunku 6, do zacisków 1 2 3 i 4 listwy sterowania zewnętrznego.
3. Załączyć napięcie zasilające do zacisków wejściowych falownika, ustawiając nastawy P009 = 002 lub P009 = 003, co zapewnia możliwość zmiany wartości wszystkich nastaw.
4. Ustawić wartość nastawy P006 = 001, aby umożliwić zmianę częstotliwości zadanej w sposób analogowy.
5. Ustawić wartość nastawy P007 = 000, aby umożliwić podawanie wartości zadanej częstotliwości za pośrednictwem wejść analogowego (fabrycznie zacisk 5) oraz wyłączyć klawisze panelu operatorskiego.
6. Ustawić wartość minimalnej (wartość nastawa P021) i maksymalnej (wartość nastawa P022) częstotliwości napięcia wyjściowego przekształtnika.
7. Ustawić wartości nastaw P081 - P085 zgodnie z wartościami tabliczki znamionowej sterowanego silnika (patrz rysunek 10).

Uwaga:

W wielu przypadkach, kiedy używa się parametrów znamionowych z tabliczki silnika, domyślna wartość rezystancji uzwojeń stojana odpowiada zwykle mocy znamionowej silnika ustawianej nastawą P0085. Ponieważ jednak parametry falownika mogą być różne niż parametry silnika, to zaleca się, aby przed uruchomieniem napędu zmierzyć rzeczywistą wielkość rezystancji i wprowadzić do oprogramowania przekształtnika ją jako wartość nastawy P089. Należy tu zwrócić uwagę na to, że zarówno wielkość startowego (P0079) jak i ciągłego (P078) forsowania momentu zależy od rezystancji uzwojeń stojana. Jej zbyt duża wartość może spowodować wystąpienie przeciążenia silnika (wystąpienie błędu)

8. Przelączyć zewnętrzny łącznik w stan zamknięcia styków, co, przy prawidłowych nastawach powinno umożliwić pracę silnika z prędkością obrotową zadawaną w sposób analogowy za pośrednictwem pokrętki potencjometru. Bieżąca chwilowa wartość częstotliwości będzie ukazana na wyświetlaczu cyfrowym (ustawienie domyślne).

4.3 Przerwanie pracy silnika.

Zatrzymanie silnika może nastąpić na kilka sposobów:

1. W wyniku naciśnięcia przycisku zatrzymania silnika z panelu operatorskiego, co spowoduje zatrzymanie silnika w sposób programowy w określonym przedziale czasowym.
2. W wyniku wystąpienia sygnału OFF 2 podanego przez wejście dwustanowe, co spowoduje odłączenie zasilania od silnika i zatrzymanie go wybiegiem (patrz opis nastaw P051 - P053 rozdział 5).

3. W wyniku wystąpienia sygnału OFF 3 podanego przez wejście dwustanowe, co spowoduje gwałtowne zahamowanie silnika (patrz opis nastaw P051 - P053 rozdział 5).
4. W wyniku programowego hamowania silnika prądem stałym (patrz opis nastaw P073 rozdział 5).

4.4 Typowe kłopoty przy uruchomieniu napędu.

Jeżeli wystąpi jakikolwiek błąd napędu, to jego kod pojawi się na wyświetlaczu cyfrowym panelu operatorskiego. Poszczególne kody błędów wraz z ich opisem znajdują się w rozdziale 6.

Jeżeli silnik nie chce ruszyć po naciśnięciu przycisku startu bez wyświetlenia kodu błędu na wyświetlaczu cyfrowym, lub w czasie pracy nie reaguje na przyciskanie innych przycisków panelu, to należy przede wszystkim sprawdzić czy:

- panel operatorski jest aktywny (nastawa P007 i P121 - P125),
- została wprowadzona niezerowa wartość zadana częstotliwości falownika (nastawa P005),
- zostały poprawnie zapisane w programie przekształtnika parametry silnika (nastawa P081 - P089).

Jeżeli wartości nastaw zostały powpisywane przypadkowo, to należy przywrócić nastawy fabryczne przekształtnika poprzez ustawienie wartości nastawy **P944 = 001**, a następnie przycisnąć przycisk **P** na panelu operatorskim.

4.5 Sterowanie lokalne i zdalne.

MICROMASTER może być sterowany lokalnie (ustawienie fabryczne) lub też zdalnie poprzez protokół komunikacyjny USS i łącze szeregowo RS 485 typu D, którego gniazdo znajduje się pod zdejmowalną osłoną na panelu operatorskim przekształtnika (patrz nastawa P910 rozdział 5).

Jeżeli wybrana jest opcja sterowania lokalnego, to może się ono odbywać poprzez przyciski panelu operacyjnego lub też poprzez zaciski listwy sterowania zewnętrznego, zaś rozkazy przesyłane łączem szeregowym będą wtedy ignorowane.

Jeżeli wybrana jest opcja sterowania zdalnego, to sygnały podawane na zaciski listwy sterowania zewnętrznego będą ignorowane, z wyjątkiem sygnałów OFF 2 i OFF3 (patrz nastawy P051 - P053 rozdział 5).

W jednym systemie sterowania może być połączonych do 31 przekształtników, z których każdy posiada wtedy swój własny numer identyfikacyjny (od 0 - 30). Dokładny opis protokołu komunikacji i konfiguracji przekształtników do sterowania zdalnego można znaleźć w dokumentacji SIEMENSA E20125-B0001-S302-A1-7600.

4.6. Zastosowanie pętli sprzężenia zwrotnego.

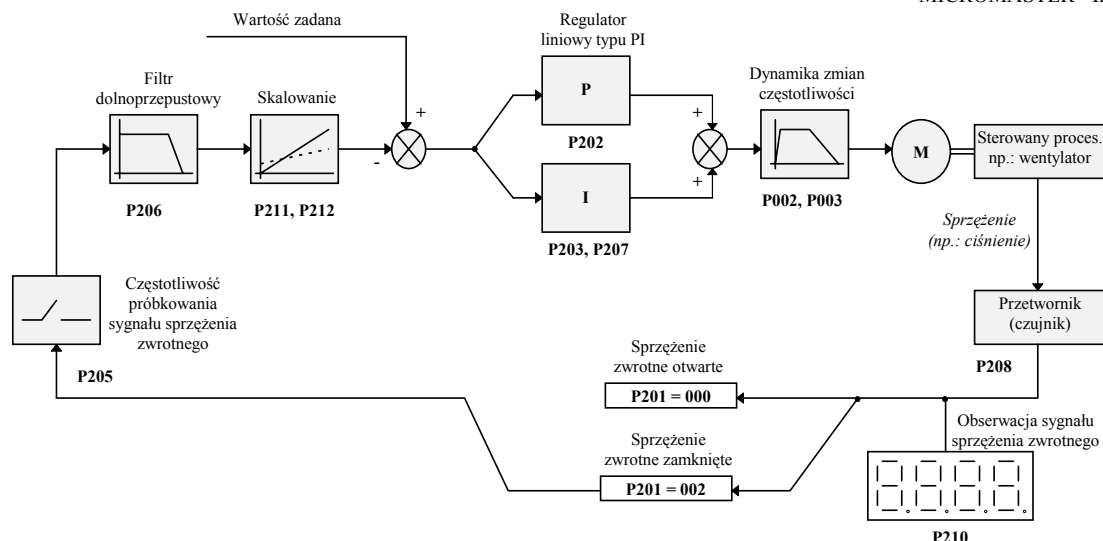
4.6.1. Uwagi ogólne.

MICROMASTER posiada zdolność pracy w zamkniętym układzie regulacji, na co pozwalają wejścia analogowe z zacisków listwy sterowania zewnętrznego oraz wbudowany programowo algorytm regulatora liniowego typu PI. Regulacja typu PI jest przydatna w układach regulacji temperatury lub ciśnienia, gdzie wielkość regulowana nie ulega bardzo dużym zmianom w bardzo krótkim czasie oraz gdzie nie występują silne impulsowe zakłócenia. Regulacja taka nie jest przeznaczona do zastosowania w systemach, w których wymagana jest szybka odpowiedź układu regulacji na zakłócenie.

Uwaga:

Pętla sprzężenia zwrotnego z regulatorem typu PI nie jest dostosowana do skutecznego zastosowania w układach regulacji prędkości obrotowej, gdzie wymagana jest bardzo szybka odpowiedź regulatora na zakłócenia.

Kiedy pętla sprzężenia zwrotnego jest aktywna (nastawa P201 = 002), wartości zadane wszystkich wielkości regulowanych podawane są w procentach (%), np.: ustawienie wartości 50.0 oznacza 50 % wartości maksymalnej. Pozwala to na osiągnięcie właściwej jakości regulacji w szerokiej gamie procesów, z zastosowaniem napędu elektrycznego i odpowiedniego przetwornika (czujnika) w pętli sprzężenia zwrotnego.



Rysunek 11: Układ regulacji z pętlą sprzężenia zwrotnego

4.6.2. Ustawienia sprzętowe.

Wejście na węzeł sumacyjny z przetwornika (czujnika) pętli sprzężenia zwrotnego zrealizowane jest przez zacisk 3 lub 4 listwy sterowania zewnętrznego. Może tu zostać podany analogowy sygnał napięciowy w zakresie (0/2 - 10) V (nastawa P023). Rozdzielczość 10-bitowego wejścia analogowego pozwala na wystarczająco dokładne przetwarzanie sygnału sprzężenia do dokonania skutecznej regulacji procesu w układzie zamkniętym. Przed uruchomieniem układu należy sprawdzić prawidłowość konfiguracji przekształtnika (nastawy P023 = 000, P024 = 000 oraz P006 = 000 lub P006 = 002) oraz pętli sprzężenia, której elementy aktywne powinny być zasilane z wewnętrznego źródła napięcia 15 V (zaciski 8 i 9 listwy sterowania zewnętrznego).

4.6.3. Wartości nastaw przekształtnika.

Pętla sprzężenia zwrotnego nie może być używana jeżeli nastawa P201 = 002. Najczęściej stosowane wartości nastaw są zaprezentowane na rysunku 11. Ponadto istotne są wartości nastaw P001 = 007, P061 = 012 lub P061 = 013 oraz dobór nastaw P210 i P220. Dokładny opis wszystkich nastaw związanych z konfiguracją zamkniętego układu regulacji zamieszczony jest w rozdziale 5 oraz w katalogu SIEMENSA DA 64.

5. NASTAWY FALOWNIKA.

Wartości nastaw mogą być wybierane i zmieniane na danym stanowisku napędowym, w zależności od potrzeb, przy użyciu membranowych przycisków panelu operacyjnego. Nazwa aktualnie wybranej nastawy oraz jej wartość są wyświetlane na wyświetlaczu cyfrowym.

Uwaga:

Jeżeli przyciski ▲ i ▼ przyciskane są krótko i jednorazowo, to wyświetlana wartość zmienia się jednostkowo i jednorazowo. Jeżeli zaś przyciśnięcie jest ciągle i długotrwałe, to zmiana ta następuje bardzo szybko i w sposób ciągły.

Możliwość podglądu i zmiany wszystkich nastaw regulowana jest przez wartość nastawy P009, zatem w sytuacji gdy dostęp do nastaw jest ograniczony należy sprawdzić prawidłowość ustawienia tej nastawy.

Uwaga:

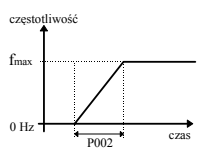
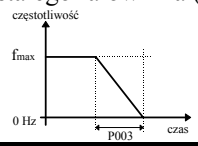
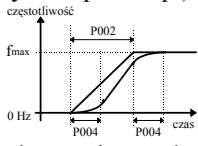
W opisie poszczególnych nastaw zamieszczonym poniżej występują następujące oznaczenia:

”●” - oznacza, że wartość danej nastawy może być zmieniona w czasie pracy napędu.

”◆◆◆” - oznacza, że wartość danej nastawy zależy od danych znamionowych silnika.

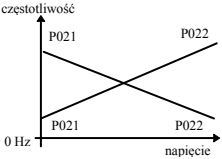
Aby zwiększyć rozdzielczość wartości wyświetlanej nastawy, podczas jej wyświetlania do dwóch miejsc po przecinku (0,01), należy zamiast chwilowego przyciśnięcia przycisku P, przycisnąć go na dłużej aż do chwili gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol ”-n.0” (gdzie n oznacza kolejną wartość cyfry na drugim miejscu po przecinku, np.: jeżeli wartość nastawy wynosi 055.8 to n jest równe 8). Naciśnięcie przycisków ▲ i ▼ spowoduje zmianę wartości cyfry n (dopuszczalne są wartości od 0 - 9). Akceptacja wpisanej wartości i powrót do wyświetlania nazwy parametru następuje po podwójnym krótkim wciśnięciu przycisku P.

Jeżeli wartości nastaw zostały wprowadzone w sposób przypadkowy, to należy powrócić do fabrycznych wartości nastaw, co można uzyskać poprzez ustawienie nastawy P944 = 1, a następnie przyciśnięcie przycisku P.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P000	Wyświetlanie wartości wybranej wielkości.	[-]	Nastawa ta przyjmuje wartość wielkości podanej w nastawie P001. W przypadku wystąpienia błędu przyjmuje ona wartość kodu (Fxxx) mającego miejsce błędu (patrz rozdział 6). Jeżeli napęd jest zatrzymywany, a do wyświetlenia wybrana została wielkość częstotliwości napięcia wyjściowego (wartość nastawy P001 = 001), to na wyświetlaczu pojawia się na przemian wartość częstotliwości aktualnej i zadanej.
P001 •	Wybór wyświetlane wielkości.	0 - 8 [0]	Powoduje wyświetlanie (wartość nastawy P000) następujących wielkości fizycznych: 0 - częstotliwość napięcia wyjściowego (Hz) 1 - wartość zadana częstotliwości (Hz) 2 - wyjściowy prąd przewodowy falownika (A) 3 - napięcie pośredniczącego obwodu prądu stałego (V) 4 - wartość nie używana 5 - prędkość obrotowa wału silnika (obr/min) 6 - status protokołu USS (patrz rozdział 8.2) 7 - wartość częstotliwości zadanej w układzie zamkniętym (%) 8 - napięcie wyjściowe falownika (V).
P002 •	Szybkość narastania częstotliwości wyjściowej [s].	0 - 650,00 [10,00]	Jest to czas potrzebny, aby częstotliwość zwiększyła się od zera do wartości maksymalnej (nastawa P013) Wskazówka: Ustawienie zbyt krótkiego czasu narastania częstotliwości może spowodować przeciążenie falownika (błąd F002).
			
P003 •	Szybkość opadania częstotliwości wyjściowej [s].	0 - 650,00 [10,00]	Jest to czas potrzebny, aby częstotliwość zmniejszyła się od wartości maksymalnej (nastawa P013) do zera Wskazówka: Ustawienie zbyt krótkiego czasu zmniejszania częstotliwości może spowodować przepięcie w obwodzie pośredniczącym prądu stałego falownika (błąd F001).
			
P004 •	Czas wygładzania zmian częstotliwości wyjściowej [s].	0 - 40,00 [0,0]	Powoduje złagodzenie tempa wzrostu częstotliwości. Jest to użyteczne w układach, które są wrażliwe na "szarpanie" wielkości prędkości (np.: maszyny tekstylne, papiernicze, taśmociągi i inne systemy transportu itp.).
			
P005 •	Cyfrowa wartość zadana częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 400,00 [5,00]	Wskazówka: Przebieg krzywej wygładzania dla zwiększania częstotliwości jest oparty na wartości nastawy P002. Wielkość nastawy P004 jest dodawana do wartości nastawy P003 i P002, zatem wtedy wartość nastawy P003 zależy od wielkości nastawy P002. Wygładzanie może być wyłączone dla zmniejszania prędkości (patrz wartość nastawy P017). Określa częstotliwość napięcia wyjściowego z jaką ma pracować falownik w stanie ustalonym. Ustawienie jest aktywne tylko wtedy, gdy nastawa P006 = 0.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P006	Wybór sposobu zadawania częstotliwości.	0 - 2	<p>Określa sposób zadawania częstotliwości napięcia wyjściowego falownika:</p> <p>0 - zadawanie cyfrowe. Falownik będzie pracował z częstotliwościąadaną nastawą P005. W przypadku, gdy P007 = 0, częstotliwość może być zadawana poprzez wejścia 5, 6 i 7 listwy sterowania zewnętrznego, pod warunkiem, że nastawy P051 - P053 = 11 lub 12</p> <p>1 - zadawanie analogowe dokonywane za pośrednictwem wejścia analogowego (zaciski 3 i 4 listwy sterowania zewnętrznego)</p> <p>2 - skokowe zadawanie częstotliwość lub zadawanie potencjometryczne. Zadawanie skokowe jest możliwe tylko wtedy, gdy nastawy P051 - P053 są równe 6, 17 lub 18.</p> <p>Wskazówka: Jeżeli P006 = 1 i falownik jest skonfigurowany do pracy zdalnej, wejścia analogowe pozostają aktywne. Potencjometryczne zadawanie prędkości za pośrednictwem wejść dwustanowych jest możliwe, gdy nastawa P011 = 1.</p>
P007	Użycie panelu operatorskiego.	0 - 1 [1]	<p>Określa sposób użycia panelu operatorskiego</p> <p>0 - Przyciski panelu operatorskiego nie są aktywne, (oprócz przycisku zatrzymania, zwiększania i zmniejszania częstotliwości). Sterowanie jest dokonywane za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego (patrz nastawy P051 - P053). Przyciski zwiększania i zmniejszania częstotliwości mogą być wciąż aktywne, jeżeli nastawa P124 = 1 jednak pod warunkiem, że wejścia dwustanowe nie zostały wyznaczone do pełnienia tej roli.</p> <p>1 - Przyciski panelu operatorskiego są aktywne, (mogą być jednak oddzielnie zdezaktywowane nastawami P121 - P124)</p> <p>Wskazówka: Wejścia dwustanowe dla akcji nawrotu, zatrzymania, pełzania, zwiększania i zmniejszania prędkości, są nieaktywne.</p>
P009 •	Stopień ochrony nastaw falownika.	0 - 3 [0]	<p>Określa, które nastawy mogą być odczytywane i zmieniane:</p> <p>0 - tylko nastawy od P001 do P009 są dostępne do odczytywania i zmieniania</p> <p>1 - nastawy od P001 do P009 mogą być odczytywane i zapisywane zaś inne nastawy są dostępne tylko do czytania</p> <p>2 - wszystkie nastawy są dostępne do odczytu i zapisywania, lecz tylko do odłączenia napięcia zasilającego, gdy nastawa automatycznie przyjmuje wartość 0.</p> <p>3 - wszystkie nastawy mogą być czytane i zmieniane.</p>
P011	Zapamiętywanie wartości zadanej.	0 - 1 [0]	<p>Określa, czy ustawiona za pomocą przycisków panelu operatorskiego, wartość zadana częstotliwości będzie zapamiętana po odłączeniu napięcia zasilającego.</p> <p>0 - zapamiętywanie jest nie aktywne,</p> <p>1 - zapamiętywanie jest aktywne i po ponownym załączeniu napięcia i uruchomieniu falownik będzie pracował z zapamiętaną częstotliwością.</p>
P012 •	Minimalna wartość częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 400,00 [0,00]	Określa minimalną częstotliwość napięcia wyjściowego falownika, (wartość ta musi być mniejsza od wartości nastawy P013).
P013 •	Maksymalna wartość częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 400,00 [50,00]	Określa maksymalną częstotliwość napięcia wyjściowego falownika, (wartość ta musi być większa od wartości nastawy P012).

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P014 •	Pierwszy przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz] (pasmo zabronione).	0 - 400,00 [0,00]	Określa wielkość częstotliwości napięcia wyjściowego, przy którym następuje skokowa jej zmiana o wielkości określonej wartością nastawy P019 (regulacja statyczna w zakresie częstotliwości P014± P019 jest niemożliwa). Właściwość taka jest wykorzystywana w celu "ominięcia" niebezpiecznych prędkości obrotowych silnika powodujących, w danym układzie, niebezpieczny rezonans mechaniczny.
P015 •	Automatyczny start po ustąpieniu zaniku zasilania.	0 - 1 [0]	Ustawienie tej nastawy w stan 1 powoduje, że falownik ponownie uruchomi silnik po ustąpieniu awaryjnego zaniku zasilania, jednak pod warunkiem, że zewnętrzny wyłącznik startu jest wciąż zamknięty (P007 = 0 i P910 = 0, 2 lub 4). 0 - ponowny start nie jest aktywny, 1 - ponowny start jest aktywny.
P016 •	Ponowny start w czasie wybiegu silnika ("lotny start").	0 - 2 [0]	Umożliwia ponowne zadziałanie napędu jeszcze w czasie gdy silnik nie zdążył się zatrzymać. W normalnych warunkach falownik uruchamia silnik od stanu całkowitego zatrzymania aż do stanu zadanego ustalenia prędkości. Niekiedy jednak, zwłaszcza w przypadku obciążeń o dużym momencie bezwładności, silnik może się jeszcze obracać jeszcze przez długi czas, a jego zatrzymanie lub ponowne załączenie może wiązać się ze znacznym przeciążeniem napędu. Nastawa ta umożliwia "dopasowanie się" napięcia wyjściowego falownika do aktualnego położenia i prędkości wirnika silnika, co pozwala uniknąć wystąpienia błędu. Wzrost częstotliwości wyjściowej będzie następował zgodnie z wartością nastawy P020. 0 - ponowny start normalny bez adaptacji napięcia, 1 - ponowny start z dopasowaniem napięcia po wystąpieniu zaniku zasilania lub pojawieniu się sygnału OFF 2 (patrz nastawy P051 - P053) jeżeli nastawa P018 = 1, 2 - ponowny start z dopasowaniem napięcia następujący za każdym razem (jest to szczególnie użyteczne w przypadku obciążeń o dużym momencie bezwładności). Wskazówka: Jeżeli silnik jest zatrzymany lub obraca się z bardzo małą prędkością, w momencie ponownego załączenia mogą pojawić się niewielkie kołysania wirnika, ponieważ falownik dokonuje detekcji kierunku obrotów wału silnika.
P017 •	Szybkość zmian częstotliwości.	1 - 2 [1]	1 - wygładzanie ciągle według wartości nastawy P004, 2 - wygładzanie nie aktywne dla zatrzymania oraz zmniejszania częstotliwości. Wskazówka: Aby efekt tego ustawienia był widoczny wygładzanie musi być aktywne (wartości nastawy P004 > 0).
P018 •	Automatyczny ponowny start przy wystąpieniu błędu.	0 - 1 [0]	Powoduje automatyczne ponowne uruchomienie silnika przy wystąpieniu błędu. 0 - autostart nieaktywny, 1 - autostart aktywny. Falownik, po wystąpieniu błędu, będzie samoczynnie, kolejno 5 razy, próbował uruchomić silnik. Jeżeli mimo to silnik nie ruszy i błąd nie ustąpi, to przekształtnik przechodzi trwale w stan błędu, aż do chwili wyłączenia i ponownego załączenia napięcia zasilającego. Uwaga: Podczas oczekiwania na ponowne uruchomienia wyświetlacz cyfrowy będzie migotał. Oznacza to, że w tym czasie silnik w każdej chwili może ponownie ruszyć. Kod mającego miejsce błędu zostanie zapisany jako wartość nastawy P930.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P019 •	Wielkość skoku częstotliwości [Hz] (szerokość pasma zabronionego).	0 - 10,00 [2,00]	Określa zakres skokowej zmiany częstotliwości napięcia wyjściowego falownika (prędkości obrotowej silnika), przy niebezpiecznych, dla układu napędowego, częstotliwościach rezonansu mechanicznego (patrz wartości nastaw P014, i P027 - P029).
P020 •	Szybkość narastania częstotliwości po starcie w czasie wybiegu silnika [s].	0,50 - 25,00 [5,0]	Jest to czas wzrostu częstotliwości falownika do wielkości zadanej, po ponownym załączeniu silnika, w czasie jego wybiegu (patrz wartość nastawy P0016). Ustawienie zbyt krótkiego czasu narastania może spowodować wystąpienie przeciążenia (błąd F002).
P021 •	Minimalna częstotliwość analogowa [Hz].	0 - 400,00 [0,00]	Wielkość częstotliwości związana z najniższą wartością napięcia (0 V lub 2 V w zależności od wartości nastawy P023) podanego na wejście analogowe listwy sterowania zewnętrznego. Może tu być zapisana wartość większa niż wartość nastawy P022, co umożliwi zaistnienie zależności odwrotnie proporcjonalnej pomiędzy wielkością sterującego napięcia analogowego a wartością częstotliwości napięcia wyjściowego falownika, (patrz wielkość nastawy P022).
P022 •	Maksymalna częstotliwość analogowa [Hz].	0 - 400,00 [50,00]	Wielkość częstotliwości związana z najwyższą wartością napięcia (10V) podanego na wejście analogowe listwy sterowania zewnętrznego. Może tu być zapisana wartość mniejsza niż wartość nastawy P021, co umożliwi zaistnienie zależności odwrotnie proporcjonalnej, pomiędzy wielkością sterującego napięcia analogowego, a wartością częstotliwości napięcia wyjściowego falownika, (patrz wielkość nastawy P021).
			
Wskazówka: Wielkość napięcia wyjściowego jest ograniczona wartościami nastaw P012 i P013.			
P023 •	Zakres sterującego napięcia analogowego.	0 - 2 [0]	<p>Określa zakres czułości analogowego wejścia sterującego listwy sterowania zewnętrznego.</p> <p>0 - od 0 V do 10 V</p> <p>1 - od 2 V do 10 V</p> <p>2 - od 2 V do 10 V, ale gdy napięcie sterujące zmniejszy się poniżej 1 V to silnik zostanie programowo zatrzymany.</p> <p>Uwaga: Silnik może być automatycznie uruchomiony nawet wtedy, gdy pomiędzy zaciski 3 i 4 listwy sterowania zewnętrznego nie zostanie podłączone zewnętrzne źródło napięciowe lub potencjometr precyzyjny.</p> <p>Uwaga: Jeżeli nastawa P023 = 2, to silnik może być automatycznie uruchomiony wtedy, kiedy analogowe napięcie sterujące przekroczy wartość 1 V, co można zastosować zarówno w przypadku zastosowania sterowania płynnego jak i skokowego.</p>

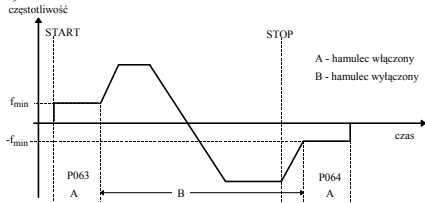
Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P024 •	Dodawanie zadanych zewnętrznie wartości częstotliwości wyjściowej	0 - 2 [0]	<p>Jeżeli falownik nie jest skonfigurowany do sterowania analogowego (nastawa P006 = 0 lub P006 = 2), to nastawa ta pozwala na to, że wartości częstotliwości wyjściowej zadawane analogowo w sposób płynny, mogą być dodawane do wartości zadanych skokowo.</p> <p>0 - dodawanie nie jest aktywne,</p> <p>1 - wielkości częstotliwości zadawana analogowo (według nastawy P023), jest dodawana do wielkości zadawanych skokowo i potencjometrycznie.</p> <p>2 - suma wszystkich wielkości zadawanych przez wejście analogowe, jest skalowane w zakresie od 0 % do 100 % dla zakresu napięć ustawionego wartością nastawy P023.</p> <p>Wskazówka: Poprzez ustawienie kombinacji np.: skokowo regulowanej prędkości w kierunku wirowania w lewo i płynnie regulowanej prędkości w kierunku wirowania w prawo, można uzyskać, za pomocą potencjometru precyzyjnego, możliwość płynnej zmiany kierunków wirowania silnika z prędkością zerową przypadającą dla wybranego pośredniego położenia pokrętki potencjometru.</p>
P027 •	Drugi przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 400,00 [0,00]	Opis jest identyczny jak dla nastawy P014.
P028 •	Trzeci przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 400,00 [0,00]	Opis jest identyczny jak dla nastawy P014.
P029 •	Czwarty przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 400,00 [0,00]	Opis jest identyczny jak dla nastawy P014.
P031 •	Częstotliwość pełzania w prawo [Hz].	0 - 40,00 [5,00]	Jest to częstotliwość napięcia odpowiadająca, zwykle bardzo małej, prędkości obrotowej silnika, służącej do pozycjonowania położenia kąтового wału. Komenda ślizgu w prawo może być wydana zarówno poprzez naciśnięcie przycisku JOG , na panelu operatorskim, jak i poprzez wejście dwustanowe listwy sterowania zewnętrznego, (patrz wartości nastaw P051 - P053), gdy styki monostabilnego łącznika zewnętrznego są zamknięte. W odróżnieniu od pozostałych nastaw wartość ślizgu w prawo może być mniejsza niż częstotliwość minimalna (patrz nastawa P012).
P032 •	Częstotliwość pełzania w lewo [Hz].	0 - 40,00 [5,00]	Komenda ślizgu w prawo może być wydana tylko poprzez wejście dwustanowe listwy sterowania zewnętrznego, (patrz wartości nastaw P051 - P053), gdy styki monostabilnego łącznika zewnętrznego są zamknięte. W odróżnieniu od pozostałych nastaw wartość ślizgu w lewo może być mniejsza niż częstotliwość minimalna (patrz nastawa P012).
P041 •	Pierwsza częstotliwość zadawana skokowo (FF 1) [Hz].	0 - 40,00 [5,00]	Określa wielkość pierwszej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 2 oraz nastawa P053 = 6 lub P053 = 18.
P042 •	Druga częstotliwość zadawana skokowo (FF 2) [Hz].	0 - 40,00 [10,00]	Określa wielkość drugiej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 2 oraz nastawa P052 = 6 lub P052 = 18.

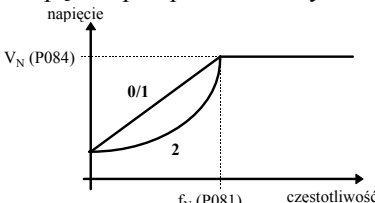
Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy																																													
P043 •	Trzecia częstotliwość zadawana skokowo (FF 3) [Hz].	0 - 40,00 [15,00]	Określa wielkość trzeciej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 2 oraz nastawa P051 = 6 lub P051 = 18.																																													
P044 •	Czwarta częstotliwość zadawana skokowo (FF 4) [Hz].	0 - 40,00 [20,00]	Określa wielkość czwartej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 2 oraz nastawa P051 = 17, P052 = 17 i P053 = 17.																																													
P045	Zmiana znaku częstotliwości zadawanych skokowo, (FF 1 - FF 4).	0 - 7 [0]	Określa kierunki wirowania wału silnika dla częstotliwości zadawanych skokowo od pierwszej (FF 1) do czwartej (FF 4) <div><table><tr><td></td><td>FF 1</td><td>FF 2</td><td>FF 3</td><td>FF 4</td></tr><tr><td>P045 = 0</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P045 = 1</td><td>⇐</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P045 = 2</td><td>⇒</td><td>⇐</td><td>⇒</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P045 = 3</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇐</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P045 = 4</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇐</td></tr><tr><td>P045 = 5</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P045 = 6</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P045 = 7</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇐</td></tr></table><p>⇒ - kierunek wirowania w prawo, ⇐ - kierunek wirowania w lewo.</p></div>		FF 1	FF 2	FF 3	FF 4	P045 = 0	⇒	⇒	⇒	⇒	P045 = 1	⇐	⇒	⇒	⇒	P045 = 2	⇒	⇐	⇒	⇒	P045 = 3	⇒	⇒	⇐	⇒	P045 = 4	⇒	⇒	⇒	⇐	P045 = 5	⇐	⇐	⇐	⇒	P045 = 6	⇐	⇐	⇐	⇒	P045 = 7	⇐	⇐	⇐	⇐
	FF 1	FF 2	FF 3	FF 4																																												
P045 = 0	⇒	⇒	⇒	⇒																																												
P045 = 1	⇐	⇒	⇒	⇒																																												
P045 = 2	⇒	⇐	⇒	⇒																																												
P045 = 3	⇒	⇒	⇐	⇒																																												
P045 = 4	⇒	⇒	⇒	⇐																																												
P045 = 5	⇐	⇐	⇐	⇒																																												
P045 = 6	⇐	⇐	⇐	⇒																																												
P045 = 7	⇐	⇐	⇐	⇐																																												
P046 •	Piąta częstotliwość zadawana skokowo (FF 5) [Hz].	0 - 40,00 [25,00]	Określa wielkość piątej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 2 oraz nastawa P051 = 17, P052 = 17 i P053 = 17.																																													
P047 •	Szósta częstotliwość zadawana skokowo (FF 6) [Hz].	0 - 40,00 [30,00]	Określa wielkość szóstej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 2 oraz nastawa P051 = 17, P052 = 17 i P053 = 17.																																													
P048 •	Siódma częstotliwość zadawana skokowo (FF 7) [Hz].	0 - 40,00 [35,00]	Określa wielkość siódmej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 2 oraz nastawa P051 = 17, P052 = 17 i P053 = 17.																																													
P050	Zmiana znaku częstotliwości zadawanych skokowo, (FF 5 - FF 7).	0 - 7 [0]	Określa kierunki wirowania wału silnika dla częstotliwości zadawanych skokowo od piątej (FF 5) do siódmej (FF 7) <div><table><tr><td></td><td>FF 5</td><td>FF 6</td><td>FF 7</td></tr><tr><td>P050 = 0</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P050 = 1</td><td>⇐</td><td>⇒</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P050 = 2</td><td>⇒</td><td>⇐</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P050 = 3</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇐</td></tr><tr><td>P050 = 4</td><td>⇒</td><td>⇒</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P050 = 5</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇒</td></tr><tr><td>P050 = 6 lub 7</td><td>⇐</td><td>⇐</td><td>⇐</td></tr></table><p>⇒ - kierunek wirowania w prawo, ⇐ - kierunek wirowania w lewo.</p></div>		FF 5	FF 6	FF 7	P050 = 0	⇒	⇒	⇒	P050 = 1	⇐	⇒	⇒	P050 = 2	⇒	⇐	⇒	P050 = 3	⇒	⇒	⇐	P050 = 4	⇒	⇒	⇒	P050 = 5	⇐	⇐	⇒	P050 = 6 lub 7	⇐	⇐	⇐													
	FF 5	FF 6	FF 7																																													
P050 = 0	⇒	⇒	⇒																																													
P050 = 1	⇐	⇒	⇒																																													
P050 = 2	⇒	⇐	⇒																																													
P050 = 3	⇒	⇒	⇐																																													
P050 = 4	⇒	⇒	⇒																																													
P050 = 5	⇐	⇐	⇒																																													
P050 = 6 lub 7	⇐	⇐	⇐																																													

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy																																																																																																																								
P051	Wybór funkcji wejścia DIN 1, (zacisk 5) lub (FF 1) lub bit 0.	0 - 19 [1].	Opis poszczególnych funkcji wejść dwustanowych.																																																																																																																								
P052	Wybór funkcji wejścia DIN 2, (zacisk 6) lub (FF 2) lub bit 1.	0 - 19 [2].																																																																																																																									
P053	Wybór funkcji wejścia DIN 3, (zacisk 7) lub (FF 3) lub bit 2.	0 - 19 [6].																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wartość nastawy</th><th>Funkcja wejść dwustanowych DIN 1, DIN 2, i DIN 3</th><th>Stan niski wejścia</th><th>Stan wysoki wejścia</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>wejście nie aktywne</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>1</td><td>obroty silnika w prawo</td><td>wyłączone</td><td>włączone</td></tr> <tr><td>2</td><td>obroty silnika w lewo</td><td>wyłączone</td><td>włączone</td></tr> <tr><td>3</td><td>zmiana kierunku wirowania silnik</td><td>w prawo</td><td>w lewo</td></tr> <tr><td>4</td><td>OFF 2 **</td><td>stan OFF 2</td><td>praca</td></tr> <tr><td>5</td><td>OFF 3 **</td><td>stan OFF 3</td><td>praca</td></tr> <tr><td>6</td><td>częstotliwości zadane FF 1 - FF 3</td><td>wyłączone</td><td>włączone</td></tr> <tr><td>7</td><td>ślizg w prawo</td><td>wyłączony</td><td>ślizg w prawo</td></tr> <tr><td>8</td><td>ślizg w lewo</td><td>wyłączony</td><td>ślizg w lewo</td></tr> <tr><td>9</td><td>sterowanie zdalne</td><td>lokalne</td><td>zdalne</td></tr> <tr><td>10</td><td>kasowanie błędu</td><td>wyłączone</td><td>kasowanie błędu (zbochem narastającym)</td></tr> <tr><td>11</td><td>zwiększanie częstotliwości *</td><td>wyłączone</td><td>zwiększanie</td></tr> <tr><td>12</td><td>zmniejszanie częstotliwości *</td><td>wyłączone</td><td>zmniejszanie</td></tr> <tr><td>13</td><td>dezaktywowanie wejścia analogowego (zadane 0,00 Hz)</td><td>wejście aktywne</td><td>wejście nieaktywne</td></tr> <tr><td>14</td><td>zmiana wartości nastaw</td><td>możliwa</td><td>zablokowana</td></tr> <tr><td>15</td><td>hamowanie prądem stałym</td><td>wyłączone</td><td>hamowanie</td></tr> <tr><td>16</td><td><i>nie używane</i></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>binarny wybór częstotliwości zadanej (FF 1 - FF 7)</td><td>nieaktywny</td><td>aktywny</td></tr> <tr><td>18</td><td>jak dla wartości 6 ale wymagane jest też naciśnięcie RUN *</td><td>wyłączone</td><td>włączone</td></tr> <tr><td>19</td><td>zastosowanie termistora PTC</td><td>tak</td><td>nie</td></tr> </tbody> </table> <p>* - wartość jest aktywna tylko wtedy gdy nastawa P007 = 0 ** - patrz rozdział 4.3</p> <p>Kod binarny wyboru częstotliwości zadanych FF 1 - FF 7 dla wartości nastaw P051 - P053 = 17</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Stan wejście DIN 1 (zacisk 5, nastawa P0053) [bit 2]</th><th>Stan wejście DIN 2 (zacisk 6, nastawa P0052) [bit 1]</th><th>Stan wejście DIN 3 (zacisk 7, nastawa P0051) [bit 0]</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>STOP</td><td>niski (0 V)</td><td>niski (0 V)</td><td>niski (0 V)</td></tr> <tr><td>START do FF 1 (P041)</td><td>niski (0 V)</td><td>niski (0 V)</td><td>wysoki (15 V)</td></tr> <tr><td>START do FF 2 (P042)</td><td>niski (0 V)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>niski (0 V)</td></tr> <tr><td>START do FF 3 (P043)</td><td>niski (0 V)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>wysoki (15 V)</td></tr> <tr><td>START do FF 4 (P044)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>niski (0 V)</td><td>niski (0 V)</td></tr> <tr><td>START do FF 5 (P046)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>niski (0 V)</td><td>wysoki (15 V)</td></tr> <tr><td>START do FF 6 (P047)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>niski (0 V)</td></tr> <tr><td>START do FF 7 (P048)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>wysoki (15 V)</td><td>wysoki (15 V)</td></tr> </tbody> </table>				Wartość nastawy	Funkcja wejść dwustanowych DIN 1, DIN 2, i DIN 3	Stan niski wejścia	Stan wysoki wejścia	0	wejście nie aktywne	-	-	1	obroty silnika w prawo	wyłączone	włączone	2	obroty silnika w lewo	wyłączone	włączone	3	zmiana kierunku wirowania silnik	w prawo	w lewo	4	OFF 2 **	stan OFF 2	praca	5	OFF 3 **	stan OFF 3	praca	6	częstotliwości zadane FF 1 - FF 3	wyłączone	włączone	7	ślizg w prawo	wyłączony	ślizg w prawo	8	ślizg w lewo	wyłączony	ślizg w lewo	9	sterowanie zdalne	lokalne	zdalne	10	kasowanie błędu	wyłączone	kasowanie błędu (zbochem narastającym)	11	zwiększanie częstotliwości *	wyłączone	zwiększanie	12	zmniejszanie częstotliwości *	wyłączone	zmniejszanie	13	dezaktywowanie wejścia analogowego (zadane 0,00 Hz)	wejście aktywne	wejście nieaktywne	14	zmiana wartości nastaw	możliwa	zablokowana	15	hamowanie prądem stałym	wyłączone	hamowanie	16	<i>nie używane</i>			17	binarny wybór częstotliwości zadanej (FF 1 - FF 7)	nieaktywny	aktywny	18	jak dla wartości 6 ale wymagane jest też naciśnięcie RUN *	wyłączone	włączone	19	zastosowanie termistora PTC	tak	nie		Stan wejście DIN 1 (zacisk 5, nastawa P0053) [bit 2]	Stan wejście DIN 2 (zacisk 6, nastawa P0052) [bit 1]	Stan wejście DIN 3 (zacisk 7, nastawa P0051) [bit 0]	STOP	niski (0 V)	niski (0 V)	niski (0 V)	START do FF 1 (P041)	niski (0 V)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	START do FF 2 (P042)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	START do FF 3 (P043)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)	START do FF 4 (P044)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	niski (0 V)	START do FF 5 (P046)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	START do FF 6 (P047)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	START do FF 7 (P048)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)
Wartość nastawy	Funkcja wejść dwustanowych DIN 1, DIN 2, i DIN 3	Stan niski wejścia	Stan wysoki wejścia																																																																																																																								
0	wejście nie aktywne	-	-																																																																																																																								
1	obroty silnika w prawo	wyłączone	włączone																																																																																																																								
2	obroty silnika w lewo	wyłączone	włączone																																																																																																																								
3	zmiana kierunku wirowania silnik	w prawo	w lewo																																																																																																																								
4	OFF 2 **	stan OFF 2	praca																																																																																																																								
5	OFF 3 **	stan OFF 3	praca																																																																																																																								
6	częstotliwości zadane FF 1 - FF 3	wyłączone	włączone																																																																																																																								
7	ślizg w prawo	wyłączony	ślizg w prawo																																																																																																																								
8	ślizg w lewo	wyłączony	ślizg w lewo																																																																																																																								
9	sterowanie zdalne	lokalne	zdalne																																																																																																																								
10	kasowanie błędu	wyłączone	kasowanie błędu (zbochem narastającym)																																																																																																																								
11	zwiększanie częstotliwości *	wyłączone	zwiększanie																																																																																																																								
12	zmniejszanie częstotliwości *	wyłączone	zmniejszanie																																																																																																																								
13	dezaktywowanie wejścia analogowego (zadane 0,00 Hz)	wejście aktywne	wejście nieaktywne																																																																																																																								
14	zmiana wartości nastaw	możliwa	zablokowana																																																																																																																								
15	hamowanie prądem stałym	wyłączone	hamowanie																																																																																																																								
16	<i>nie używane</i>																																																																																																																										
17	binarny wybór częstotliwości zadanej (FF 1 - FF 7)	nieaktywny	aktywny																																																																																																																								
18	jak dla wartości 6 ale wymagane jest też naciśnięcie RUN *	wyłączone	włączone																																																																																																																								
19	zastosowanie termistora PTC	tak	nie																																																																																																																								
	Stan wejście DIN 1 (zacisk 5, nastawa P0053) [bit 2]	Stan wejście DIN 2 (zacisk 6, nastawa P0052) [bit 1]	Stan wejście DIN 3 (zacisk 7, nastawa P0051) [bit 0]																																																																																																																								
STOP	niski (0 V)	niski (0 V)	niski (0 V)																																																																																																																								
START do FF 1 (P041)	niski (0 V)	niski (0 V)	wysoki (15 V)																																																																																																																								
START do FF 2 (P042)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	niski (0 V)																																																																																																																								
START do FF 3 (P043)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)																																																																																																																								
START do FF 4 (P044)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	niski (0 V)																																																																																																																								
START do FF 5 (P046)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	wysoki (15 V)																																																																																																																								
START do FF 6 (P047)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)	niski (0 V)																																																																																																																								
START do FF 7 (P048)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)																																																																																																																								
P056	Okres próbkowania stanu wejść dwustanowych.	0 - 2 [0]	Określa czas pomiędzy dwoma kolejnymi odczytami stanu wejść dwustanowych listwy zaciskowej sterowania zewnętrznego. 0 - 12,5 ms 1 - 7,5 ms 2 - 2,5 ms																																																																																																																								

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy			
P061	Wybór funkcji przekaźnika RL 1	0 - 13 [6]	Wartość	Funkcja przekaźnika	Stan styków gdy funkcja aktywna	Stan styków gdy funkcja nieaktywna
			0	brak funkcji przekaźnika (przekaźnik nieaktywny)	otwarte	otwarte
			1	falownik pracuje	zamknięte	otwarte
			2	częstotliwość falownika wynosi 0,0 Hz	otwarte	zamknięte
			3	silnik obraca się w prawo	zamknięte	otwarte
			4	załączenie hamowania zewnętrznego	otwarte	zamknięte
			5	częstotliwość falownika mniejsza lub równa częstotliwości minimalnej	otwarte	zamknięte
			6	wystąpił błąd ¹	otwarte	zamknięte
			7	częstotliwość falownika większa lub równa wartości zadanej ²	zamknięte	otwarte
			8	wystąpiło ostrzeżenie ²	otwarte	zamknięte
			9	prąd wyjściowy większy lub równy od nastawy P065	zamknięte	otwarte
			10	przekroczone ograniczenie prądowe (ostrzeżenie) ²	otwarte	zamknięte
			11	przekroczenie temperatury silnika (ostrzeżenie) ²	otwarte	zamknięte
			12	osiągnięte dolne ograniczenie prędkości w układzie sprzężenia zwrotnego	zamknięte	otwarte
			13	osiągnięte górne ograniczenie prędkości w układzie sprzężenia zwrotnego	zamknięte	otwarte
P062	Wybór opcji sterowania hamowania elektromagnetycznego (dynamicznego).	0 - 4 [0]	Funkcja ta realizowana jest w taki sam sposób jak w przypadku hamowania zewnętrznego (patrz nastawa P063 i P064), z tym tylko, że przekaźnik nie jest aktywowany.			
			0 - normalny sposób zatrzymania 1 - 3 - wartości nie używane 4 - sposób złożony hamowania			
P063	Opóźnienie realizacji zwiększania częstotliwości po starcie [s].	0 - 20,0 [1,0]	Podobnie, jak w przypadku nastawy P064, funkcja jest tylko wtedy aktywna, gdy wewnętrzny przekaźnik jest wyznaczony do realizacji hamowania zewnętrznego (P061 = 4). W przypadku gdy falownik jest uruchamiany, na początku przez czas zadany tą nastawą, będzie pracował z minimalną częstotliwością, po czym zwolni przekaźnik i rozpocznie zwiększać prędkość z określoną dynamiką (patrz wartość nastawy P002).			

¹ - falownik zostaje wyłączony (patrz nastawa P930 i rozdział 6)² - falownik nie zostanie wyłączony (patrz nastawa P931)

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P064	Czas pracy po zakończeniu zmniejszania częstotliwości w trakcie zatrzymywania silnika [s].	0 - 20,0 [1,0]	<p>Podobnie, jak w przypadku nastawy P063, funkcja jest tylko wtedy aktywna, gdy wewnętrzny przełącznik jest wyznaczony do realizacji hamowania zewnętrznego (P061 = 4). Określa czas w ciągu którego falownik kontynuując pracę z minimalną częstotliwością łączy zewnętrzne hamowanie po zakończeniu zmniejszania prędkości z określoną dynamiką (patrz wartość nastawy P003)</p>  <p>Wskazówka: Wartości nastaw P063 i P064 powinny być nieco większe od czasu potrzebnego na zadziałanie hamulca zewnętrznego. Wartości nastaw P063 lub P064 nie może, (zwłaszcza przy dużej wartości nastawy P012), być zbyt wysoka, bo może to spowodować wystąpienie przeciążenia napędu tak jak w przypadku zablokowania wału silnika.</p>
P065	Wartość progowa prądu wyjściowego dla zadziałania przełącznika [A].	0 - 99,9 [1,0]	Wartość ta jest istotna tylko wtedy, gdy nastawa P061 = 9. Przełącznik zamyka swoje styki gdy prąd wyjściowy jest wyższy od poziomu wyznaczonego nastawą P065 i ponownie je otwiera gdy prąd spada poniżej 90 % wartości tej nastawy (występuje tu zatem histereza).
P066	Hamowanie złożone.	0 - 1 [1]	<p>Pozwala na szybsze zmniejszanie szybkości i podwyższenie skuteczności hamowania silnika.</p> <p>0 - hamowanie złożone wyłączone 1 - hamowanie złożone włączone.</p>
P073 •	Hamowanie prądem stałym [%].	0 - 250 [0]	<p>Umożliwia zatrzymywanie napędu poprzez zasilenie stojana wirującego silnika prądem stałym, umożliwiając szybkie jego zatrzymanie, a następnie czasowe zablokowanie jego wału. Hamowanie trwa przez czas zadany wartością nastawy P003 z procentową wartością prądu stałego, odniesioną do wielkości znamionowej (patrz wartość nastawy P083). Hamowanie może być zadane za pośrednictwem wejść dwustanowych DIN 1 - DIN 3 (zacisk 5 - 7 listwy sterowania zewnętrznego) w zależności od wartości nastaw P051 - P053.</p> <p>Uwaga: Częste używanie tego rodzaju hamowania może spowodować przegrzanie i trwałe uszkodzenie silnika. W sytuacji, gdy hamowanie jest zadawane poprzez wejście dwustanowe trwa ono tak długo, jak długo stan odpowiedniego wejścia jest wysoki.</p>
P074 •	Ochrona przeciążeniowa silnika obliczaną całką ciepłą z I^2t	0 - 1 [1]	<p>Powoduje wystąpienie błędu F074 jeżeli prąd silnika przekroczy obliczony, na podstawie danych znamionowych silnika, poziom całki cieplnej z I^2t. Szybkość wystąpienia tego błędu zależy od różnicy pomiędzy prądem przeciążenia, a prądem znamionowym silnika podanym wartością nastawy P083. Zwykle przy przeciążeniu 150 % błąd pojawia się po (1 - 2) minutach.</p> <p>Uwaga: W sytuacji gdy wymagana jest pełna ochrona termiczna silnika konieczne należy zastosować bezpośredni pomiar temperatury silnika przy pomocy termistora typu PTC.</p>

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy									
P076 •	Wybór wielkości częstotliwości nośnej MSI.	0 - 7 [0 lub 4]	<p>Określa wielkość częstotliwości nośnej używanej w modulacji szerokości impulsu (MSI). W przypadku, gdy nie jest niezbędna niska hałaśliwość napędu, zmniejszenie częstotliwości nośnej umożliwia znaczną redukcję wielkości strat w silniku i poziomu emisji zakłóceń elektromagnetycznych.</p> <p>0/1 - 16 kHz (dla zasilania 230 V) 2/3 - 8 kHz 4/5 - 4 kHz (dla zasilania 400 V) 6/7 - 2 kHz.</p> <p>Uwaga: Gdy wybrana jest nastawa P076 = 0/1, to wskazania prądu silnika na wyświetlaczu, dla częstotliwości napięcia falownika poniżej 10 Hz, są mniej dokładne.</p> <p>Falowniki na napięcie 400 V, przy pracy z częstotliwością mniejszą niż 5 Hz, przy częstotliwości nośnej większej niż 4 kHz oraz forsowaniu momentu większa niż 100 % (patrz wartości nastaw P078 - P079), wymagają znacznego zmniejszenia ciągłego prądu silnika.</p> <p>Typowe wartości nastawy P083 po zmniejszeniu jej wartości względem prądu znamionowego I_N.</p> <table><tr><th>Model falownika</th><th colspan="2">P076 =</th></tr><tr><td></td><th>0 lub 1</th><th>2 lub 3</th></tr><tr><td>MM37/3 - MM750/3</td><td>50 % * I_N</td><td>80 % * I_N</td></tr></table>	Model falownika	P076 =			0 lub 1	2 lub 3	MM37/3 - MM750/3	50 % * I_N	80 % * I_N
Model falownika	P076 =											
	0 lub 1	2 lub 3										
MM37/3 - MM750/3	50 % * I_N	80 % * I_N										
P077	Wybór rodzaju charakterystyki U/f	0 - 2 [1]	<p>Określa rodzaj zależności pomiędzy prędkością obrotową silnika a częstotliwością napięcia wyjściowego falownika.</p> <p>0/1 - charakterystyka liniowa. Ma ona zastosowanie przy sterowaniu silników synchronicznych oraz gdy jeden falownik zasilą kilka, połączonych równolegle, silników indukcyjnych.</p> <p>2 - charakterystyka paraboliczna. Ma ona zastosowanie przy sterowaniu napędów pomp odśrodkowych i wentylatorów.</p> 									
P078 •	Adaptacyjne forsowanie momentu [%].	0 - 250 [100]	<p>Forsowanie to realizowane jest w całym zakresie częstotliwości i polega ono na zwiększaniu prądu wyjściowego falownika, tak aby odpowiednio zwiększyć moment silnika zwłaszcza przy niskich prędkościach obrotowych. Ustawienie tej nastawy na poziomie 100 % spowoduje przepływ prądu znamionowego silnika już przy niskich prędkościach obrotowych.</p> <p>Uwaga: Jeżeli wartość tej nastawy jest zbyt duża, to może to spowodować przegrzanie lub przeciążenie sterowanego silnika, (wystąpienie błędu F002).</p>									
P079 •	Startowe forsowanie momentu [%]	0 - 250 [0]	<p>Forsowanie to jest przeznaczone do obciążeń o dużym momencie tarcia statycznego, gdzie wymagany jest zwiększony moment rozruchowy przy starcie silnika (do chwili osiągnięcia częstotliwości zadanej). Odbywa się to poprzez zwiększenie prądu w chwili rozruchu, o wartość zadaną wartością nastawy P079.</p> <p>Wskazówka: Wartość ta dodawana jest do nastawy P078.</p>									

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P081	Znamionowa częstotliwość silnika [Hz].	0 - 400,00 [50,00]	
P082	Znamionowa prędkość obrotowa silnika [obr/min].	0 - 9999 [◆◆◆]	Wszystkie te nastawy określają dane znamionowe silnika odczytane z jego tabliczki znamionowej (patrz rysunek 10 w rozdziale 3.2.1..
P083	Znamionowy prąd silnika [A].	0,1 - 99,9 [◆◆◆]	
P084	Znamionowe napięcie silnika [V].	0 - 1000 [◆◆◆]	
P085	Znamionowa moc silnika [kW] lub [hp].	0 - 100,0 [◆◆◆]	Wskazówka: Wielkość fabrycznych wartości tych nastaw zależy od mocy zastosowanego falownika.
P089 •	Rezystancja uzwojenia stojana [Ω].	0,01 - 100,00 [◆◆◆]	Określa rzeczywistą rezystancję uzwojenia stojana pomierzoną pomiędzy uzwojeniami dwóch faz, połączonego z falownikiem, silnika. Pomiar rezystancji powinien być dokonany na zaciskach wyjściowych falownika przy wyłączonym zasilaniu. Wskazówka: Jeżeli wartość nastawy P089 jest zbyt duża, to może to być przyczyną przeciążenia silnika i wystąpienia błędu F002.
P091 •	Numer adresowy łącza szeregowego falownika.	0 - 30 [0]	Dotyczy falowników sterowanych zdalnie i połączonych w sieć za pośrednictwem portu szeregowego RS 485. Określa unikalny w danej sieci numer przekształtnika. W jednej sieci może pracować do 31 falowników sterowanych bezpośrednio z komputera nadrzędnego, bądź za pośrednictwem sterowników PLC przy użyciu protokołu komunikacji USS.
P092 •	Szybkość transmisji łącza szeregowego.	3 - 7 [6]	Określa szybkość przekazywania danych za pośrednictwem łącza szeregowego typu RS 485 w protokole USS. 3 - 1200 bodów 4 - 2400 bodów 5 - 4800 bodów 6 - 9600 bodów 7 - 19200 bodów Wskazówka: Niektóre konwertery łączy RS 323 na RS 485 nie pracują poprawnie przy szybkości transmisji większej niż 4800 bodów.
P093 •	Dopuszczalny czas oczekiwania na sygnał zdalnego sterowania [s].	0 - 240 [0]	Określa maksymalny dopuszczalny przedział czasu pomiędzy dwoma sygnałami sterowania zdalnego dokonywanego za pośrednictwem łącza szeregowego. W przypadku przekroczenia tego czasu (gdy transmisja nie jest potwierdzona) następuje automatyczne wyłączenie falownika i na wyświetlaczu pojawia się komunikat o błędzie F008. Ustawienie wartości tej nastawy na zero powoduje wyłączenie tej opcji.
P094 •	Nominalna (100 %) wartość zadana częstotliwości dla łącza szeregowego [Hz].	0 - 400,00 [50,00]	Określa wartość częstotliwości dla której przyporządkowana jest wartość 100 %. Wartość częstotliwości przekazywana poprzez łącze szeregowe podawana jest w procentach odniesionych do wartości tej nastawy (HSW = 100 %).
P095 •	Dokładność odczytu wartości z łącza szeregowego.	0 - 2 [0]	Określa rozdzielczość z jaką odczytywana jest wartość zadanej częstotliwości przekazywana po łączu szeregowym. 0 - rozdzielczość do pierwszego miejsca po przecinku (0,1 Hz). 1 - rozdzielczość do drugiego miejsca po przecinku (0,01 Hz) 2 - HSW nie jest skalowany, lecz prezentuje aktualną wartość częstotliwości z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku (0,01 Hz).

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P099 •	Obecność modułu dodatkowego	0 - 1 [0]	Umożliwia zainstalowanie i skonfigurowanie dodatkowego modułu komunikacyjnego typu PROFIBUS 0 - moduł nieobecny 1 - moduł obecny i istnieje możliwość jego konfiguracji (nastawy PROFIBUS są aktywne).
P101 •	Strefa geograficzna	0 - 1 [0]	Umożliwia ustawienie właściwych parametrów falownika dostosowanych do dwóch standardów. 0 - standard europejski (50 Hz) 1 - standard amerykański (60 Hz). Uwaga: Po ustawieniu nastawy P101 = 1, wszystkim nastawom przekształtnika muszą być przywrócone wartości fabryczne, tzn. należy ustawić wartość nastawy P944 = 1, co automatycznie spowoduje, że wartości nastaw P013 = 60 Hz, P081 = 60 Hz, P082 = 1680 obr/min oraz wartość nastawy P085 będzie wyświetlana na wyświetlaczu w hp.
P111	Moc znamionowa falownika [kW] / [hp].	0,0 - 50,0 [◆◆◆]	Nastawa tylko do odczytu określająca moc znamionową przekształtnika wyrażoną w kW lub w hp (konie mechaniczne jeżeli nastawa P101 = 1).
P112	Typ falownika.	1 - 7 [◆◆◆]	Nastawa tylko do odczytu. 1 - MICROMASTER seria 2 (MM 2) 2 - COMBIMASTER 3 - MIDIMASTER 4 - MICROMASTER Junior (MMJ) 5 - MICROMASTER seria 3 (MM3) 6 - MICROMASTER Vector (MMV) 7 - MIDIMASTER Vector (MDV).
P113	Model falownika	0 - 29 [◆◆◆]	Nastawa tylko do odczytu. 0 - MM12 10 - MM12/2 20 - MM37/3 1 - MM25 11 - MM25/2 21 - MM55/3 2 - MM37 12 - MM37/2 22 - MM75/3 3 - MM55 13 - MM55/2 23 - MM110/3 4 - MM75 14 - MM75/2 24 - MM150/3 5 - MM110 15 - MM110/2 25 - MM220/3 6 - MM150 16 - MM150/2 26 - MM300/3 7 - MM220 17 - MM220/2 27 - MM400/3 8 - MM300 18 - MM300/2 28 - MM550/3 19 - MM400/2 29 - MM750/3
P121	Aktywacja przycisku startu silnika.	0 - 1 [1]	Określa czy przyciskiem startu na panelu operatorskim można uruchomić silnik. 0 = przycisk startu nieaktywny 1 - przycisk startu aktywny pod warunkiem, że wartość nastawy P007 = 1.
P122	Aktywacja przycisku nawrotu silnika.	0 - 1 [1]	Określa czy z panelu operatorskiego można przyciskiem dokonać nawrotu silnika. 0 - przycisk nawrotu nieaktywny 1 - przycisk nawrotu aktywny pod warunkiem, że wartość nastaw P007 = 1 i P125 = 1.
P123	Aktywacja przycisku pełzania silnika.	0 - 1 [1]	Określa czy z panelu operatorskiego, można (za pomocą przycisku JOG) pozycjonować położenie katowe wału silnika. 0 - przycisk JOG nieaktywny 1 - przycisk JOG aktywny pod warunkiem, że wartość nastawy P007 = 1.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P124	Aktywacja przycisków zmiany częstotliwości.	0 - 1 [1]	Określa czy z panelu operatorskiego można zmieniać wartości zadanej częstotliwości falownika. 0 - przyciski zmiany częstotliwości nieaktywne 1 - przyciski zmiany częstotliwości aktywne pod warunkiem, że wartość nastawy P007 = 1. Wskazówka: Nastawa ta blokuje jedynie możliwość zmiany częstotliwości wyjściowej. Istnieje tu zatem możliwość zmiany wartości nastaw.
P125	Odblokowanie możliwości nawrotu silnika.	0 - 1 [1]	Pozwala na ignorowanie komend nawrotu falownika pochodzących ze wszystkich źródeł, przy sterowaniu lokalnym i zdalnym. 0 - nawrót jest zablokowany. Po uruchomieniu silnik może obracać się tylko w prawo. 1 - nawrót silnika jest możliwy.
P131	Częstotliwość zadana falownika [Hz].	0,00 - 400,00 [-]	Nastawy tylko do odczytu. Nastawy te są kopią zawartości nastawy P001, ale mogą one być bezpośrednio odczytane poprzez łącze szeregowe RS 485.
P132	Aktualna wartość skuteczna prądu silnika [A].	0,0 - 99,9 [-]	
P134	Napięcie obwodu pośredniczącego prądu stałego [V].	0 - 1000 [-]	
P135	Aktualna prędkość obrotowa silnika [obr/min].	0 - 9999 [-]	
P137	Aktualna wielkość skuteczna napięcia wyjściowego [V].	0 - 1000 [-]	
P140	Kod ostatniego błędu.	0 - 9999 [-]	Zapamiętany jest tu kod ostatniego błędu falownika (patrz rozdział 6). Jest to kopia zawartości nastawy P930.
P141	Kod przedostatniego błędu.	0 - 9999 [-]	Zapamiętany jest tu kod przedostatniego błędu falownika mającego miejsce przed błędem zapisanym w nastawie P140 i P930, (patrz rozdział 6).
P142	Kod trzeciego błędu.	0 - 9999 [-]	Zapamiętany jest tu kod błędu falownika mającego miejsce przed błędem zapisanym w nastawie P141, (patrz rozdział 6).
P143	Kod czwartego błędu.	0 - 9999 [-]	Zapamiętany jest tu kod błędu falownika mającego miejsce przed błędem zapisanym w nastawie P142, (patrz rozdział 6).
P201	Aktywacja pętli sprzężenia zwrotnego.	0 - 2 [0]	Umożliwia pracę falownika w układzie zamkniętym ze sprzężeniem zwrotnym. 0 - praca w układzie otwartym (sprzężenie zwrotne nieaktywne) 1 - <i>wartość nie używana</i> 2 - praca w układzie zamkniętym. Wejścia analogowe listwy sterowania zewnętrznego są aktywowane do współpracy z wyjściem przetwornika (czujnika) pętli sprzężenia zwrotnego.
P202 •	Współczynnik wzmocnienia P w regulatorze PI [%].	0,0 - 999,9 [1,0]	Określa wielkość współczynnika wzmocnienia części proporcjonalnej regulatora PI. Wartość nastawy P202 = 100 odpowiada wzmocnieniu jednostkowemu.
P203 •	Współczynnik wzmocnienia I w regulatorze PI [%].	0,0 - 999,9 [0,00]	Określa wielkość współczynnika wzmocnienia części całkującej regulatora PI. Wartość nastawy P203 = 0,01 odpowiada najdłuższemu czasowi zdwojenia (najsłabsze całkowanie).
P205 •	Okres próbkowania sygnału [* 25ms].	1 - 2400 [1]	Określa długość okresu próbkowania sygnału sprzężenia zwrotnego z wejścia analogowego listwy sterowania zewnętrznego.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P206 •	Aktywacja filtra dolnoprzepustowego.	0 - 255 [0]	Włącza filtr dolnoprzepustowy w pętlę sprzężenia zwrotnego. 0 - filtr wyłączony z pętli zwrotnej 1 - 255 - filtr włączony szeregowo w pętli z przetwornikiem
P207 •	Poziom zerowania sygnału części całkującej regulatora PI [%].	0 - 100 [100]	Określa procentowy uchyb regulacji w układzie zamkniętym powyżej którego następuje wyzerowanie sygnału części całkującej regulatora PI.
P208	Typ charakterystyki pętli sprzężenia zwrotnego.	0 - 1 [0]	Określa znak nachylenia charakterystyki przejściowej pętli sprzężenia zwrotnego. 0 - charakterystyka wzrastająca. (wzrost prędkości silnika powoduje wzrost napięcia wyjściowego pętli) 1 - charakterystyka opadająca. (wzrost prędkości silnika powoduje zmniejszenie napięcia wyjściowego pętli).
P210	Sygnał pętli sprzężenia zwrotnego.	0,0 - 100,0 [-]	Nastawa tylko do odczytu. Wyraża ona procentową wielkość sygnału pętli sprzężenia zwrotnego w odniesieniu do pełnego zakresu napięcia wybranego wejścia analogowego (wartość nastaw P211 i P212).
P211 •	Ustawienie poziomu 0 %.	0,00 - 100,00 [100,00]	Wartość napięcia odniesienia dla poziomu 0 % sygnału pętli sprzężenia zwrotnego, (patrz nastawa P210).
P212 •	Ustawienie poziomu 100 %.	0,00 - 100,00 [100,00]	Wartość napięcia odniesienia dla poziomu 100 % sygnału pętli sprzężenia zwrotnego, (patrz nastawa P210).
P220 •	Sposób funkcjonowania przekształtnika w układzie zamkniętym	0 - 1 [0]	Określa jak ma funkcjonować przekształtnik z pętlą sprzężenia zwrotnego przy częstotliwościach poniżej częstotliwości minimalnej (wartość nastawy P012). 0 - normalny sposób pracy 1 - wyłączenie falownika (zatrzymanie silnika).
P700			Nastawy są dostępne tylko wtedy, gdy P099 = 1
P701 •			Określają one specyficzne parametry łącza PROFIBUS-DP.
P702			(patrz podręcznik PROFIBUS).
P880			
P910 •	Wybór trybu sterowania falownikiem.	0 - 4 [0]	Konfiguruje przekształtnik do pracy ze sterowaniem lokalnym (z panelu operatorskiego lub zacisków listwy sterowania zewnętrznego) lub sterowaniem zdalnym (za pośrednictwem łącza szeregowego RS 485). 0 - sterowanie lokalne 1 - sterowanie zdalne z możliwością zmiany wartości nastaw 2 - sterowanie lokalne z możliwością zdalnego zadawania częstotliwości 3 - sterowanie zdalne z możliwością lokalnego sterowania częstotliwością 4 - sterowanie lokalne bez możliwości odczytu i zmiany wartości nastaw oraz kasowania błędów. Wskazówka: Przy zdalnym sterowaniu falownikiem (nastawa P910 = 1 lub P910 = 3) wejścia analogowe pozostają nadal aktywne gdy P006 = 1 i ich sygnały są dodawane do sygnałów sterowania zdalnego.
P918 •			Nastawa jest dostępna tylko wtedy, gdy P099 = 1 Określa specyficzne parametry łącza PROFIBUS-DP (patrz podręcznik PROFIBUS).
P922	Wersja oprogramowania przekształtnika.	0,00 - 99,99 [-]	Nastawa tylko do odczytu. Zawiera numer wersji oprogramowania kontrolującego pracę falownika.
P923 •	Systemowy numer przekształtnika.	0 - 255 [0]	Określa unikalny numer przekształtnika w systemie nie wpływający na jego pracę.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P927 •			Nastawy te są dostępne tylko wtedy, gdy P099 = 1
P928 •			Określa specyficzne parametry łącza PROFIBUS-DP (patrz podręcznik PROFIBUS).
P930	Kod ostatniego błędu.	0 - 9999 [-]	Zapamiętany tu jest kod ostatniego błędu falownik (patrz rozdział 6). Kod ten może zostać skasowany przy pomocy przycisków zmiany częstotliwości na panelu operatorskim..
P931	Informacja o ostatnim błędzie.	0 - 9999 [-]	Przechowuje informacje o typie ostatniego błędu do chwili odłączenia falownika od sieci zasilającej. 002 - przekroczenie ograniczenia prądowego 003 - przekroczenie ograniczenia napięciowego 005 - przekroczenie ograniczenia temperaturowego falownika (zadziałanie wewnętrznego termistora PTC).
P944	Powrót do fabrycznych wartości nastaw falownika.	0 - 1 [0]	Ustawienie wartości tej nastawy P944 = 1 a następnie przyciśnięcie przycisku P na panelu operatorskim powoduje przywrócenie ustawień fabrycznych z wyjątkiem wartości nastawy P101.
P947			
P958			Nastawy są dostępne tylko wtedy, gdy P099 = 1
P963			Określają one specyficzne parametry łącza PROFIBUS-DP.
P967			(patrz podręcznik PROFIBUS).
P968			
P970			
P971 •	Utrzymywanie wprowadzanych zmian w pamięci EEPROM	0 - 1 [1]	Określa czy aktualne wartości nastaw mają być zapamiętywane po odłączeniu falownika od zasilania. 0 - zmiany wartości nastaw (łącznie z wartością nastawy P971) są tracone w chwili wyłączenia zasilania. 1 - zmiany wartości nastaw są zapamiętywane w pamięci EEPROM i ich wartości są dostępne po odłączeniu i ponownym załączeniu zasilania. Uwaga: Używając łącza szeregowego do zapisywania wartości nastaw w pamięci EEPROM nie wolno przekroczyć dopuszczalnej liczby cykli zapisów w pamięci EEPROM, która wynosi ok. 50 000. Przekroczenie tej liczby może doprowadzić do powstania przekłamań w zapisie danych. Ilość cykli odczytu danych jest nieograniczona.

6. KODY BŁĘDÓW.

W przypadku wystąpienia trwałego lub chwilowego uszkodzenia napędu falownik automatycznie wyłącza i zatrzymuje silnik, wyświetlając na wyświetlaczu panelu operatorskiego odpowiedni kod błędu. Kod ostatniego błędu zapisywany jest jako wartość nastawy P930, przy czym nie jest tu uwidoczniła litera F, (czyli np.: "003" oznacza błąd o kodzie F003).

Kod błędu	Opis uszkodzenia	Czynności naprawcze
F001	Przepięcie	Sprawdź czy wielkość napięcia zasilania jest właściwa dla znamion falownika i sterowanego silnika. Zwiększyć czas opadania częstotliwości (nastawa P003). Sprawdź czy moc hamowania mieści się w dopuszczalnych granicach.
F002	Przetężenie	Sprawdź czy moc falownika jest odpowiednia do zastosowanego silnika. Sprawdź czy długość kabli zasilających silnika nie jest zbyt duża. Sprawdź czy nie nastąpiło przebicie izolacji uzwojeń silnika lub przewodów kabli zasilających. Sprawdź czy wartości nastaw P081 - P086 są zgodne z wartościami danych znamionowych silnika. Sprawdź czy wartość nastawy P089 jest zgodna z wielkością rzeczywistej rezystancji uzwojeń stojana silnika. Zwiększ czas narastania częstotliwości wyjściowej P002. Zmniejsz wielkości forsowania częstotliwości (wartość nastaw P078 i P079). Sprawdź czy wał silnika nie jest zablokowany lub przeciążony.
F003	Przeciążenie	Sprawdź czy silnik nie jest przeciążony. Zwiększ częstotliwość maksymalną (wartość nastawy P013) w przypadku gdy używany jest silnik o dużym poślizgu znamionowym.
F005	Przegrzanie falownika (zadziałanie wewnętrznego termistora PTC)	Sprawdź czy temperatura otoczenia przekształtnika nie jest zbyt wysoka. Sprawdź czy wloty i wyloty powietrza chłodzącego obudowy falownika nie są przysłonięte przez elementy sąsiadujące. Sprawdź czy wentylator chłodzący funkcjonuje prawidłowo.
F008	Przekroczenie okresu oczekiwania na sygnał z łącza szeregowego	Sprawdź poprawność łącza szeregowego. Sprawdź prawidłowość ustawienia parametrów komunikacji łącza szeregowego (wartości nastaw P091 - P093).
F010	Błąd inicjalizacji lub utrata wartości nastaw *.	Sprawdź poprawność zapisanych wartości parametrów oraz po ustawieniu nastawy P009 = 0 odłącz i ponownie załącz zasilanie falownika.
F011	Błąd wewnętrznego interfejsu *.	Odłącz i ponownie załącz zasilanie falownika.
F012	Przegrzanie silnika (jeżeli zainstalowano zewnętrzny termistor PTC).	Sprawdź czy silnik nie jest przeciążony lub uszkodzony.
F013	Błąd oprogramowania *.	Odłącz i ponownie załącz zasilanie falownika.
F018	Automatyczny start falownika po ustąpieniu błędu.	W każdej chwili spodziewany jest ponowny automatyczny start falownika (wartość nastawy P018). Uwaga: Podczas wyświetlania tego kodu silnik może być w każdej chwili uruchomiony.
F030	Błąd łącza PROFIBUS.	Sprawdź poprawność działania łącza PROFIBUS.
F031	Błąd modułu dodatkowego.	Sprawdź poprawność działania łącza PROFIBUS.
F033	Błąd konfiguracji łącza PROFIBUS.	Sprawdź poprawność konfiguracji łącza PROFIBUS.
F036	Uszkodzenie funkcji czuwania modułu łącza PROFIBUS.	Usuń moduł dodatkowy łącza PROFIBUS.
F074	Przekroczenie dopuszczalnej wartości całki z I ² t.	Sprawdź czy wartość prądu silnika nie przekroczyła wielkości znamionowej (wartość nastawy P083).
F106	Nieprawidłowa wartość nastawy P006.	Sprawdź prawidłowość wyboru sposobu zadawania częstotliwości do konfiguracji przekształtnika (wartości nastawy P006).

Kod błędu	Opis uszkodzenia	Czynności naprawcze
F112	Nieprawidłowa relacja wartości nastaw P012 i P013.	Sprawdź czy ustawiona wartość częstotliwości minimalnej jest mniejsza od wielkości częstotliwości maksymalnej (relacja wartości nastaw $P012 < P013$).
F151 - F153	Błąd konfiguracji wejść dwustanowych.	Sprawdź prawidłowość ustawienia wartości nastaw P051 - P053.
F188	Błąd automatycznej kalibracji falownika.	Sprawdź poprawność połączenia silnika z przekształtnikiem. Jeżeli połączenie jest prawidłowe zaś komunikat o błędzie pojawia się ponownie, ustaw wartość nastawy $P088 = 0$ oraz wprowadź pomierzoną wielkość rzeczywistą rezystancji uzwojeń stojana jako wartość nastawy P089.
F201	Niezgodność wartości nastaw $P006 = 1$ i $P201 = 2$.	Zmień wartość nastawy P006 i/lub P201.
F212	Błędna kalibracja procentowa wejścia analogowego.	Sprawdź czy dla układu sprzężenia zwrotnego zachodzi prawidłowa relacja wartości nastaw $P211 < P212$.

* - upewnij się czy zostały zachowane zalecenia kompatybilnościowe przedstawione w rozdziale 2.1.

Po usunięciu przyczyn błędów falownik powinien być zresetowany, co powoduje kasację aktualnego błędu. Dokonuje się tego poprzez dwukrotne naciśnięcie przycisku **P** na panelu operatorskim, (za pierwszym razem na wyświetlaczu pojawi się "P000" zaś za drugim błąd zostanie skasowany). Błąd można skasować również za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego (patrz wartości nastaw P051 - P053) lub też łącza szeregowego.

7. SPECYFIKACJA SERII FALOWNIKÓW.

Jednofazowe falowniki MICROMASTER 230 V									
Typ (6SE92 ..)	10-7BA40	11-5BA40	12-1BA40	12-8BA40	13-6BA40	15-2BB40	16-8BB40	21-0BC40	21-3BC40
Model falownika	MM12	MM25	MM37	MM55	MM75	MM110	MM150	MM220	MM300c
Napięcie wejściowe	1 AC 230 V ± 15 %, 2 AC 208 V ± 10 %								
Moc silnika ^a [kW]	0,12	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0
Moc pozorna	350 VA	660 VA	920 VA	1,14 kVA	1,5 kVA	2,1 kVA	2,8 kVA	4,0 kVA	5,2 kVA
Znamionowy prąd wyjściowy ^a	0,75 A	1,5 A	2,1 A	2,6 A	3,5 A	4,8 A	6,6 A	9,0 A	11,8 A
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	0,8 A	1,7 A	2,3 A	3,0 A	3,9 A	5,5 A	7,4 A	10,4 A	13,6 A
Znamionowy prąd wejściowy	1,8 A	3,2 A	4,6 A	6,2 A	8,2 A	11,0 A	14,4 A	20,2 A	28,3 A
Prąd bezpiecznika układu zasilania	10 A			16 A		20 A		25 A	32 A
Minimalny przekrój wejścia	1,0 mm ²				1,5 mm ²		2,5 mm ²		4,0 mm ²
przewodów zasilających wyjścia	1,0 mm ²				1,5 mm ²		1,5 mm ²		2,5 mm ²
Wymiary (mm) (szer. x wys. x dł.)	73 x 175 x 141					149 x 184 x 172		185 x 215 x 195	
CieŜar (kg)	0.85				2.6		5.0		

Wszystkie falowniki jednofazowe MICROMASTER 230 V posiadają wbudowane wewnętrzne filtry przeciwzakłóceńowe klasy A. Istnieje tu możliwość dołączenia dodatkowego zewnętrznego filtra klasy B (patrz rozdział 8.3).

Trójfazowe falowniki MICROMASTER 230 V										
Typ (6SE92 ..)	10-7CA40	11-5CA40	12-1CA40	12-8CA40	13-6CA40	15-2CB40	16-8CB40	21-0CC40	21-3CC40	21-8CC13
Model falownika	MM12/2	MM25/2	MM37/2	MM55/2	MM75/2	MM110/2	MM150/2	MM220/2	MM300/2 ^c	MM400/2
Napięcie wejściowe	1 - 3 AC 230 V ± 15 %									
Moc silnika ^a [kW]	0,12	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0
Moc pozorna	350 VA	660 VA	920 VA	1,14 kVA	1,5 kVA	2,1 kVA	2,8 kVA	4,0 kVA	5,2 kVA	7,0 kVA
Znamionowy prąd wyjściowy ^a	0,75 A	1,5 A	2,1 A	2,6 A	3,5 A	4,8 A	6,4 A	9,0 A	11,8 A	15,9 A
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	0,8 A	1,7 A	2,3 A	3,0 A	3,9 A	5,5 A	7,4 A	10,4 A	13,6 A	17,5 A
Znamionowy prąd wejściowy (1AC / 3AC)	1,8 / 1,1 A	3,2 / 1,9 A	4,6 / 2,7 A	6,2 / 3,6 A	8,2 / 4,7 A	11,0 / 6,4 A	14,4 / 8,3 A	20,2 / 11,7 A	28,3 / 16,3 A	-/22,1 A
Prąd bezpiecznika układu zasilania ^b	10 A					16 A		20 A		25 A
Minimalny przekrój wejścia	1,0 mm ²					1,5 mm ²		2,5 mm ²		4,0 mm ²
przewodów zasilających	1,0 mm ²					1,5 mm ²			2,5 mm ²	
Wymiary (mm) (szer. x wys. x dł.)	73 x 175 x 141					149 x 184 x 172		185 x 215 x 195		
CieŜar (kg)	0,75					2,4		4,8		

Wszystkie falowniki jednofazowe i trójfazowe MICROMASTER 230 V (z wyjątkiem modelu MM400/2) są przystosowane do pracy z napędami o napięciu 208 V. Ponadto wszystkie falowniki trójfazowe MICROMASTER 230 V mogą pracować jako falowniki jednofazowe 230 V, (model MM300/2 wymaga zastosowania dodatkowego zewnętrznego dławika liniowego, np.: 4EM6100-3CB).

Trójfazowe falowniki MICROMASTER 380 / 500 V										
Typ (6SE92 ..)	11-1DA40	11-5DA40	12-0DA40	12-7DA40	14-0DA40	15-8DB40	17-3DB40	21-0DC40	21-3DC40	21-5DC13
Model falownika	MM37/3	MM55/3	MM75/3	MM110/3	MM150/3	MM220/3	MM300/3	MM400/3	MM550/3	MM750/3
Napięcie wejściowe	3 AC 380 V - 500 V ± 10 %									
Moc silnika ^a [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Moc pozorna	930 VA	1,15 kVA	1,5 kVA	2,1 kVA	2,8 kVA	4,0 kVA	52 kVA	7,0 kVA	9,0 kVA	12,0 kVA
Znamionowy prąd wyjściowy (380/500)V ^a	1,05 / 0,95 A	1,5 / 1,3 A	2,0 / 1,8 A	2,8 / 2,5 A	3,7 / 3,3 A	5,2 / 4,6 A	6,8 / 6,0 A	9,2 / 8,1 A	11,8 / 10,4 A	15,8 / 13,9 A
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	0,8 A	1,7 A	2,3 A	3,0 A	3,9 A	5,5 A	7,4 A	10,4 A	13,6 A	17,5 A
Znamionowy prąd wejściowy	2,2 A	2,8 A	3,7 A	4,9 A	5,9 A	8,8 A	11,1 A	13,6 A	17,1 A	22,1 A
Prąd bezpiecznika układu zasilania ^b	10 A					16 A		20 A		25 A
Minimalny przekrój	wejścia	1,0 mm ²				1,5 mm ²		2,5 mm ²		4,0 mm ²
przewodów zasilających		wyjścia	1,0 mm ²				1,5 mm ²		2,5 mm ²	
Wymiary (mm) (szer. x wys. x dł.)	73 x 175 x 141				149 x 184 x 172			185 x 215 x 195		
CieŜar (kg)	0,75				2,4			4,8		

Istnieje tu moŜliwość zastosowania filtra przeciwzakłóceń klasy A i B (patrz rozdział 8.3).

- ^a - standardowy czterobiegunowy silnik indukcyjny SIEMENSA serii 1LA5 lub podobny.
- ^b - dotyczy to zasilania trójfazowego. Jeżeli falownik zasilono jednofazowo to naleŜy przyjąć prąd wejściowy, przekrój przewodów oraz prąd zadziałania bezpiecznika taki jak dla falownika jednofazowego.
- ^c - modele MM300 i MM300/2 wymagają zastosowania dodatkowego zewnętrznego dławika liniowego (np.: 4EM6100-3CB) oraz bezpiecznika o prądzie zadziałania 30 A w obwodzie zasilania jednofazowego.

Tabela danych znamionowych	
Częstotliwość zasilania.	47 - 63 Hz.
Współczynnik mocy	$\lambda \geq 0,7$.
Częstotliwość wyjściowa	0 - 400 Hz.
Rozdzielczość cyfrowa nastaw	0,01 Hz.
PrzeciąŜalność prądowa	150 % prądu znamionowego przez 60 s.
Ochrona przeciw	przeegrzaniu falownika przeegrzaniu silnika przetęŜeniom i przepięciom.
Ochrona dodatkowa przeciw	zwarciom międzyfazowym i doziemnym we wszystkich przypadkach przeciwko pracy bez obciążenia w układzie otwartym.
Zakres regulacji	cztery kwadranty.
Regulacja	sygnałem prądowym lub napięciowym.
Zakres sygnałów wejść analogowych	(0 - 10) V lub (2 - 10) V (zalecane zastosowanie potencjometru precyzyjnego 4,7 k Ω).
Rozdzielczość wejść analogowych.	10 bitowa.
Dokładność zadawania wartości zadanej	sygnałem analogowym < 1 % sygnałem cyfrowym < 0,02 %.
Kontrola przeegrzania silnika	obliczana całka z I^2t .
Czas rozruchu i hamowania	0 - 650 s.
Wyjścia dwustanowe	jeden wewnętrzny przełącznik 110 V AC / 0,4 A lub 30 V DC / 1 A. UWAGA: Przepięcia od indukcyjności zewnętrznych muszą być należycie tłumione warystorami lub diodami gaszącymi (patrz rozdział 2.1).
Interfejs cyfrowy	szeregowy typu RS 485.
Sprawność falownika	typowo 97 %.
Temperatura pracy	(0 - +50) °C.
Temperatura transportu i magazynowania	(-40 - +70) °C.
Chłodzenie	konwekcyjne lub wymuszone wbudowanym wentylatorem.
Wilgotność	nie większa niż 90 % bez kondensacji.
Wysokość zainstalowania nad poziomem morza	nie więcej niż 1000 m n.p.m. Uwaga: Jeżeli falownik jest zainstalowany na wysokości powyŜej 1000 m n.p.m. naleŜy wymagane jest zastosowanie kontroli przeegrzania falownika (patrz katalog DA 64).
Stopień ochrony	obudowa typu A IP20 obudowa typu B i C IP20.
Separacja obwodów falownika	podwójna izolacja lub ekranowanie ochronne.
Kompatybilność elektromagnetyczna	patrz rozdział 8.3.

Dodatki i akcesoria:

Dodatkowy filtr przeciwzakłóceńowy typu RFI.

Dodatkowy wyświetlacz tekstowy typu OPm2.

Dodatkowy moduł łącza PROFIBUS.

Oprogramowanie typu SIMOVIS do sterowania zdalnego poprzez łącze szeregowe RS485.

Dodatkowe dławiki instalowane od strony zasilania falownika i na jego wyjściu.

Filtry wyjściowe.

8. INFORMACJE DODATKOWE.

8.1. Przykład instalacji.

Silnik:

Napięcie znamionowe

$$U_N = 220 \text{ V}$$

Moc znamionowa

$$P_N = 1,5 \text{ kW}$$

Wymagania eksploatacyjne:

Zadawanie prędkości obrotowej

potencjometrem w zakresie (0 - 50) Hz.

Szybkość zwiększania prędkości obrotowej

od 0 Hz do 50 Hz w 15 sekund.

Szybkość zmniejszania prędkości obrotowej

od 50 Hz do 0 Hz w 20 sekund.

Zastosowano falownik typu

MM150 (6SE9216-8BB40)

Dobre wartości istotnych nastaw:

P009 = 2 (wszystkie parametry mogą być zmieniane)

P081 - P085 - zgodnie z tabliczką danych znamionowych silnika.

P006 = 1 (wejście analogowe aktywne).

P002 = 15 (czas wzrostu częstotliwości do maksimum).

P003 = 20 (czas opadania częstotliwości z maksimum do zera).

Dodatkowe wymagania eksploatacyjne:

Maksymalna częstotliwość wyjściowa

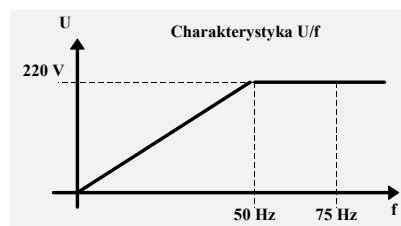
75 Hz. (charakterystyka U/f liniowa w zakresie (0 - 50) Hz).

Zadawanie prędkości obrotowej

sygnałem analogowym i sumowanym z nim sygnałem z potencjometru.

Zadawanie analogowe

maksymalnie 10 Hz.



Dobre wartości istotnych nastaw:

P013 = 75 (częstotliwość maksymalna wynosi 75 Hz).

P006 = 2 (zadawanie prędkości poprzez potencjometr i wejście analogowe)

P024 = 1 (analogowa wartość zadana jest dodawana do zadawania potencjometrycznego).

P022 = 10 (maksymalna analogowa wartość zadana).

8.2. Użycie protokołu komunikacji typu USS.

Na wyświetlaczu cyfrowym panelu operatorskiego falownika, w sytuacji gdy jest on skonfigurowany do wyświetlania komunikatów statusu protokołu USS (wartość nastawy P001 = 6) i sterowany zdalnie poprzez łącze szeregowe RS 485, mogą się pojawić następujące komunikaty:

001 - łącze i protokół komunikacji funkcjonują sprawnie.

002 - przyjęty adres urządzenia podporządkowanego.

100 - nieprawidłowy znak startowy.

101 - przekroczenie czasu oczekiwania.

102 - błąd sumy kontrolnej.

103 - nieprawidłowa długość słowa.

104 - błąd parzystości.

Uwaga:

Wyświetlacz migocze za każdym razem, gdy falownik odbiera przysłane do niego bajt informacji, co oznacza, że łącze szeregowe wraz z protokołem komunikacji pracuje poprawnie.

Jeżeli "100" ciągle pojawia się przy próbie uruchomienia sterowania zdalnego oznacza to, że prawdopodobnie terminal łącza jest fizycznie uszkodzony.

8.3. Kompatybilność elektromagnetyczna falownika.

Wszyscy wytwórcy aparatów i urządzeń elektrycznych, mogących stanowić zagrożenie dla środowiska kompatybilnościowego (zakłócanie pracy innych urządzeń), zobowiązani są na rynku Unii Europejskiej do zagwarantowania swoim odbiorcom odpowiedniego stopnia kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oferowanych produktów, zgodnie z dyrektywą EEC/89/336. Istnieją trzy metody wykazywania stopnia kompatybilności danego produktu z zaleceniami tej dyrektywy:

1. Certyfikacja własna.

Polega ona na deklaracji złożonej przez producenta mówiącej o tym że parametry jego produktu są zgodne z dotyczącymi go przepisami i zaleceniami kompatybilnościowymi oraz środowiskowymi. Deklaracja taka może powoływać się jedynie na przepisy publikowane w oficjalnych wydawnictwach Unii Europejskiej.

2. Dokumentacja techniczna kompatybilności.

Polega to na stworzeniu i opublikowaniu dokumentacji technicznej zawierającej charakterystyki kompatybilnościowe oferowanych produktów. Taka dokumentacja musi być, przed jej opublikowaniem, zaaprobowana przez kompetentną instytucję rządową, zajmującą się zagadnieniami certyfikacji urządzeń elektrycznych. Dokonuje się tego zwykle dla produktów, które spełniają nie wprowadzone jeszcze w życie standardy i przepisy.

3. Testy certyfikacyjne Unii Europejskiej.

Testy takie dokonywane są tylko w przypadku urządzeń transmisji i komunikacji radiowej.

Przekształtnik MICROMASTER nie stanowi zagrożenia dla środowiska kompatybilnościowego, jednakże pełne zestawienie cech tego produktu, przy założeniu, że instalacja odbyła się zgodnie z zaleceniami podanymi w rozdziale 2.1, przedstawiono poniżej. Zestawienie to, podzielone na trzy klasy kompatybilności, opisane w poniższych tabelach, dotyczy konfiguracji falownika pracującego z częstotliwości nośną modulacji MSI mniejsza, lub równą wielkości ustawionej fabrycznie przez producenta oraz połączonego z silnikiem kablami o długości nie większej niż 25 m.

Klasa 1.: Wymagania ogólne dla przemysłu.

Stopień kompatybilności zgodny z normą EN 68100-3.

Cecha kompatybilnościowa	Standard	Poziom
Emisja:		
promieniowania elektromagnetycznego	EN 55011	Poziom A1 *
przewodowa	EN 68100-3	*
Odporność na:		
ładunek elektrostatyczny	EN 61000-4-2	8 kV, wyładowanie w powietrzu
przebiecie izolacji	EN 61000-4-4	2 kV dla kabli zasilających, 1 kV dla kabli sygnałowych
częstotliwości radiowe pola elektromagnetycznego	IEC 1000-4-3	(26 - 100) MHz, 10 V/m

* - ograniczenie to nie jest wymagane w zakładach posiadających własny i oddzielny transformator elektroenergetyczny

Klasa 2.: Wymagania dla przemysłu ciężkiego.

Wymaga się tu aby wytwórcy dokonali własnej certyfikacji swoich produktów na zgodność z dyrektywami kompatybilnościowymi EN 50081-2 i EN 50082-2 dla zastosowań przemysłowych.

Cecha kompatybilnościowa	Standard	Poziom
Emisja:		
promieniowania elektromagnetycznego	EN 55011	Poziom A1
przewodowa	EN 55011	Poziom A1
Odporność na:		
przepięcia sieciowe	IEC 1000-2-4	
fluktuacje napięcia i częstotliwości	IEC 1000-2-1	
pole magnetyczne	EN 61000-4-8	50 Hz, 30 A/m
ładunek elektryczny	EN 61000-4-2	8 kV, wyładowanie w powietrzu
przebiecie izolacji	EN 61000-4-4	2 kV dla kabli zasilających, 2 kV dla kabli sygnałowych
częstotliwości radiowe pola elektromagnetycznego modulowane amplitudowo	ENV 50 140	(80 - 1000) MHz, 10 V/m, 80 % AM dla linii zasilających i sygnałowych
częstotliwości radiowe pola elektromagnetycznego modulowane impulsowa	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/m, 50 % wypełnienia, 200 Hz powtarzalności

Klasa 3.: Wymagania ogólne dla budownictwa, handlu i przemysłu lekkiego.

Ta klasa wymaga od producentów dokonania własnej certyfikacji swoich produktów na zgodność z dyrektywami kompatybilnościowymi EN 50081-1 i EN 50082-1 dla zastosowań w budownictwie, handlu i przemyśle lekkim.

Cecha kompatybilnościowa	Standard	Poziom
Emisja:		
promieniowania elektromagnetycznego	EN 55022	Poziom B1
przewodowa	EN 55022	Poziom B1
Odporność na:		
ładunek elektrostatyczny	EN 61000-4-2	8 kV, wyładowanie w powietrzu
przebiecie izolacji	EN 61000-4-4	2 kV dla kabli zasilających, 1 kV dla kabli sygnałowych

Uwaga: Falowniki rodziny MICROMASTER są przeznaczone do zastosowań profesjonalnych, dlatego też nie są objęte wymaganiami zawartymi w normie EN 61000-3-2.

Tabela kompatybilności falowników.

Model falownika	Klasa
MM12 - MM220	Klasa 2
MM12/2 - MM300/2	Klasa 1
MM12/2 - MM220/2 z filtrem zewnętrznym RFI dla falowników jednofazowych.	Klasa 2 *
MM150/3 - MM750/3	Klasa 1
MM150/3 MM750/3 z zewnętrznym filtrem RFI	Klasa 2 *

* - w przypadku zainstalowania falownika w środowisku tłumiącym zakłócenia elektromagnetyczne (np.: wewnątrz stalowej obudowy) jest możliwe osiągnięcie klasy 3.

Tabela zalecanych filtrów przeciwzakłóceńowych dla falowników.

Model falownika	Klasa filtru	Numer katalogowy	Standard
MM12/2 i MM25/2	B	6SE3290-0BA87-0FB0 *	EN 55011 / EN 55022
MM37/2 - MM75/2	B	6SE3290-0BA87-0FB2 *	EN 55011 / EN 55022
MM110/2 i MM50/2	B	6SE3290-0BA87-0FB4 *	EN 55011 / EN 55022
MM220/2 i MM300/2	B	6SE3290-0BA87-0FB4 *	EN 55011 / EN 55022
MM400/2	-	<i>nie dostępny</i>	
MM37/3 - MM150/3	A	6SE3290-0DA87-0FA1	EN 55011 / EN 55022
	B	6SE3290-0DA87-0FB1	
MM220/3 i MM300/3	A	6SE3290-0DB87-0FA3	EN 55011 / EN 55022
	B	6SE3290-0DB87-0FB3	
MM400/3 - MM750/3	A	6SE3290-0DC87-0FA4	EN 55011 / EN 55022
	B	6SE3290-0DC87-0FB4	

* - filtry klasy B są przeznaczone zarówno dla falowników jednofazowych jak i trójfazowych.

8.4. Wymogi magazynowania i transportu.

W trakcie transportu i przechowywania falownika należy zapewnić mu ochronę przed wszelkimi mechanicznymi udarami, wstrząsami i wibracjami, mogącymi spowodować uszkodzenie struktury urządzenia. Przekształtnik musi być chroniony również przed zbyt dużą wilgotnością powietrza, a zwłaszcza kondensacją pary wodnej i opadami deszczu. Istotna jest tu również ochrona przed zbyt wysoką temperaturą otoczenia, (patrz rozdział 7).

Opakowanie urządzenia jest elementem wielokrotnego użytku i może być ponownie użyte w przyszłości.

Jeżeli falownik, bez podłączania do zasilania, był przechowywany w magazynie dłużej niż jeden rok, to jego kondensatory, w obwodzie pośredniczącym prądu stałego, mogą wymagać regeneracji przed ponownym załączeniem urządzenia do sieci zasilającej. W takiej sytuacji należy zwrócić się o poradę do lokalnego dystrybutora SIEMENSA.

Całość przekształtnika może być łatwo mechanicznie rozmontowana na poszczególne podzespoły, których składniki w zależności od lokalnych przepisów mogą ulec ponownemu przetworzeniu lub być zwrócone do producenta.

8.5. Wartości nastaw użytkownika.

Zalecane jest zapisanie, w poniższej tabeli wybranych przez użytkownika dla danego zastosowanego w napędzie przekształtnika, wartości nastaw.

Nazwa nastawy	Wartość dobrana	Wartość fabryczna	Nazwa nastawy	Wartość dobrana	Wartość fabryczna	Nazwa nastawy	Wartość dobrana	Wartość fabryczna
P000		-	P053		6	P137		-
P001		0	P056		0	P140		-
P002		10,0	P061		6	P141		-
P003		10,0	P062		0	P142		-
P004		0,0	P063		1,0	P143		-
P005		5,00	P064		1,0	P201		0
P006		0	P065		1,0	P202		1,0
P007		1	P066		1	P203		0,00
P009		0	P073		0	P205		1
P011		0	P074		1	P206		0
P012		0,00	P076		0/4	P207		100
P013		50,00	P077		1	P208		0
P014		0,00	P078		100	P210		-
P015		0	P079		0	P211		0,0
P016		0	P081		50,00	P212		100,00
P017		1	P082		◇◇◇	P220		0
P018		0	P083		◇◇◇	P700		-
P019		2,00	P084		◇◇◇	P701		0
P020		5,00	P085		◇◇◇	P702		-
P021		0,00	P089		◇◇◇	P880		-
P022		50,00	P091		0	P910		0
P023		0	P092		6	P918		-
P024		0	P093		0	P922		-
P027		0,00	P094		50,00	P923		0
P028		0,00	P095		0	P927		0
P029		0,00	P099		0	P928		0
P031		5,00	P101		0	P930		-
P032		5,00	P111		◇◇◇	P931		-
P041		5,00	P112		◇◇◇	P944		0
P042		10,00	P113		◇◇◇	P947		-
P043		15,00	P121		1	P958		-
P044		20,00	P122		1	P963		-
P045		0	P123		1	P967		-
P046		25,00	P124		1	P968		-
P047		30,00	P125		1	P970		1
P048		35,00	P131		-	P971		1
P050		0	P132		-			
P051		1	P134		-			
P052		2	P135		-			

◇◇◇ - wartość fabryczna zależy od danych znamionowych danego przekształtnika.