

SIEMENS

MICROMASTER Vector
MIDIMASTER Vector

INSTRUKCJA OBSŁUGI.

Spis treści.

Przepisy bezpieczeństwa	1
1. OPIS OGÓLNY PRZEKSZTAŁTNIKÓW	2
2. INSTALACJA - MICROMASTER Vector (MMV)	3
3. INSTALACJA - MIDIMASTER Vector (MDV)	10
4. PANEL OPERATORSKI I PODSTAWOWE FUNKCJE	14
5. OBSŁUGA PRZEKSZTAŁTNIKA	18
6. NASTAWY PRZEKSZTAŁTNIKA	21
7. KODY BŁĘDÓW I OSTRZEŻEŃ	39
8. SPECYFIKACJA SERII FALOWNIKÓW	41
9. INFORMACJE DODATKOWE	45

maj 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.

UWAGA.

Urządzenie stwarza zagrożenie porażenia prądem elektrycznym i steruje maszynami wirującymi. Nie zapoznanie się z zawartością niniejszej instrukcji może być przyczyną utraty życia, zdrowia lub innych poważnych wypadków. 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.

MICROMASTER I MIDIMASTER PRACUJE W ZAKRESIE WYSOKICH NAPIĘĆ !!!

- 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:
 - zaciski sieci zasilającej L/L1, N/L2, L3 (MMV) lub L1, L2, L3 (MDV),
 - zaciski sterowanego silnika U, V, W,
 - zaciski rezystora hamowania B+/DC+, B- (MMV)
 - zaciski hamulca zewnętrznego DC+, DC- (MDV).
- 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 być jednocześnie zaznajomiony z niniejszą instrukcją.
- Istnieje zestaw nastaw pozwalający na automatyczny ponowny start napędu po zaniku napięcia zasilającego.
- Jeżeli wymagana jest ochrona termiczna silnika zachodzi konieczność zastosowania zewnętrznego termistorowego czujnika temperatury typu PTC (patrz rozdział 2.2.5 lub 3.2.3 oraz wartość nastawy P087).
- Otworzenie osłony wentylatora chłodzącego powoduje odsłonięcie części wirującej, dlatego falownik musi być odłączony od zasilania przed dokonaniem tej operacji.
- Przekształtnik nie może być używany jako urządzenie tzn. "stopu awaryjnego" (patrz przepisy EN 60204 9.2.5.4)

UWAGA.

- W celu zachowania pełnej prawidłowości i bezpieczeństwa obsługi bardzo istotne jest ściśle przestrzeganie poniższych zaleceń:
- Niedozwolone jest zastosowanie falowników MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector do sterowania silników o mocach znamionowych wyższych od mocy znamionowej zainstalowanego przekształtnika lub niższej od jej połowy. Przekształtniki te mogą być skutecznie użyte do sterowania silnika jedynie w przypadku gdy, wartość nastawy P 083 dokładnie odpowiada wielkości znamionowego prądu silnika odczytanej z jego tabliczki znamionowej.
 - Wartości danych znamionowych silnika muszą być poprawnie wprowadzone do oprogramowania przekształtnika jako wartości nastaw P080 - P085 oraz przed pierwszym rozruchem musi zostać przeprowadzona automatyczna kalibracja napędu (wartość nastawy P088 = 1). W przypadku niewłaściwych wartości wprowadzonych danych, błędu lub nie przeprowadzenia kalibracji, funkcjonowanie napędu może być nieprzewidywalne (np.: nieprawidłowy kierunek wirowania) lub też może wystąpić niestabilność pracy silnika (np.: kołysania wirnika). W przypadku wystąpienia jakichkolwiek nieprawidłowości, zasilanie przekształtnika musi zostać natychmiast odłączone, a następnie, po sprawdzeniu poprawności instalacji falownika i silnika, lista wprowadzonych wartości nastaw musi być zweryfikowana.
- W przypadku użycia wejść analogowych z listwy sterowania zewnętrznego należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowość ustawienia przełączników typu DIP znajdujących się pod osłoną na obudowie falownika. Wybór zakresu i rodzaju analogowego sygnału sterującego (wartość nastawy P023) musi być przeprowadzony przed zaktywowaniem wejść analogowych (wartość nastawy P006). Jeżeli taka kolejność nie zostanie zachowana napęd będzie pracował nieprawidłowo.

Przekształtniki MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector spełniają zalecenia przepisów Unii Europejskiej LVD 73/23/EEC oraz LVD 93/68/EEC dotyczących urządzeń elektrycznych niskiego napięcia.

Przekształtniki MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector nie podlegają przepisom bezpieczeństwa EMD Unii Europejskiej, jednakże w pełni spełniają podstawowe wymogi bezpieczeństwa i higieny pracy w przypadku ich prawidłowej instalacji i użycia zgodnego z przeznaczeniem.

Przekształtniki MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector spełniają wymogi przepisów Unii Europejskiej EN 61800-3, dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej pod warunkiem, że zostały zainstalowane i są użytkowane zgodnie z zaleceniami niniejszej instrukcji.

Przekształtniki MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector zostały wyprodukowane i przetestowane przez SIEMENS PLC zgodnie z normami jakościowymi ISO 9001.

OSTRZEŻENIE

- 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 porażeń elektrycznych.
- Niniejsza instrukcja powinna być łatwo dostępna wszystkim użytkownikom.

1. OPIS OGÓLNY PRZEKSZTAŁTNIKÓW

Przekształtniki MICROMASTER Vector (MMV) i MIDIMASTER Vector (MDV) są rodzinami falowników pozwalającymi na precyzyjne sterowanie położeniem wektora przestrzennego strumienia magnetycznego trójfazowego silnika indukcyjnego bez konieczności użycia czujnika prędkości obrotowej sterowanego silnika. Zastosowana metoda sterowania zwiększa niezawodność napędu oraz zwiększa jego dynamikę poprzez dokonywanie szybkich zmian częstotliwości i napięcia wyjściowego falownika w zależności od bieżących zmian wartości zadanej prędkości obrotowej i właściwości obciążenia. W rodzinach tych dostępne są modele falowników o zakresie mocy od 120 W (MMV o zasilaniu jednofazowym) do 75 kW (MDV 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,
- zastosowanie pętli sprzężenia zwrotnego, wykorzystującej wbudowany programowo algorytm regulatora liniowego typu PID,
- wysoki startowy moment obrotowy silnika przy zastosowaniu falownika z sterowaniem położeniem wektora przestrzennego strumienia silnika,
- zdalne sterowanie do 31 falowników jednocześnie, za pośrednictwem łącza szeregowego typu RS 485 przy użyciu protokołu komunikacji USS ,
- przystosowanie 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, baterijnie podtrzymywana i odporna na zakłócenia pamięć, zachowująca wybrane przez użytkownika wartości nastaw,
- fabrycznie trwale zapamiętany zestaw wartości nastaw domyślnych dostosowany do wymagań europejskich i amerykańskich,
- regulacja częstotliwości napięcia wyjściowego falownika (a tym samym prędkości obrotowej silnika) poprzez użycie:
 - a) klawiatury na pulpicie operatorskim falownika,
 - b) analogowego wejścia napięciowego lub prądowego,
 - c) zewnętrznego potencjometru precyzyjnego,
 - d) wejść dwustanowych do zadawania skokowego,
 - e) łącza szeregowego RS 485,
- wbudowany specjalny mechanizm hamowania silnika prądem stałym,
- w przypadku MDV wbudowany załącznik rezystora zewnętrznego dla hamowania dynamicznego,
- dodatkowy przeciwzakłóceńowy filtr wejściowy typu RFI (modele: MMV12 - MMV300),
- programowanie dynamiki wygładzonego wzrostu i opadania częstotliwości,
- dwa wbudowane programowalne przełączniki wyjściowe,
- w pełni programowalne dwa wyjścia analogowe,
- zastosowanie dodatkowego wyświetlacza tekstowego typu OPM2 oraz zewnętrznego modułu komunikacji sieciowej typu PROFIBUS,
- automatyczne rozpoznawanie liczby par biegunów silnika (1, 2, 3, 4),
- indeksowanie dwóch zbiorów wartości nastaw przy zastosowaniu wyświetlacza tekstowego typu POM2,
- integralny wentylator chłodzący sterowany mikroprocesorowo,
- szybkie ograniczenie prądowe (FCL) pozwalające na niezawodną ochronę silnika,
- dopuszczalne 200 % przeciążenie przez okres do 3 s poprzedzone przeciążeniem 150 % przez okres do 60 s,
- dopuszczalny zakres temperatura pracy (0 - 50) °C (dla MDV (0 - 40) °C),
- kompaktowe wykonanie, pozwalające na montaż kilku falowników blisko obok siebie na bardzo małej przestrzeni.
- w przypadku MDV dodatkowe zwiększenie stopnia ochrony do IP56 (wg MEMA 4/12)

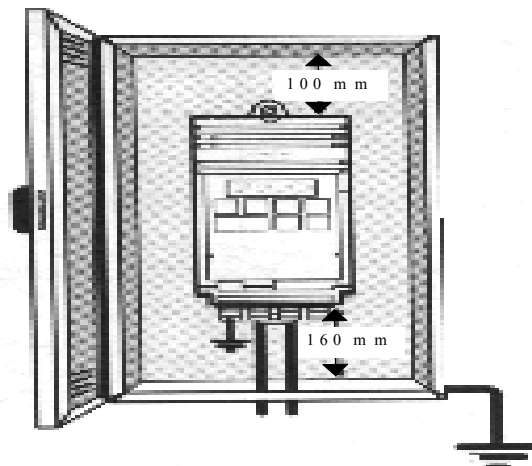
2. INSTALACJA - MICROMASTER Vector.**2.1 Instalacja mechaniczna.****OSTRZEŻENIE****- FALOWNIK MUSI BYĆ SKUTECZNIE UZIEMIONY.**

- 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 mechanicznymi 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.

Tabela wymagań środowiskowych falownika MICROMASTER Vector.

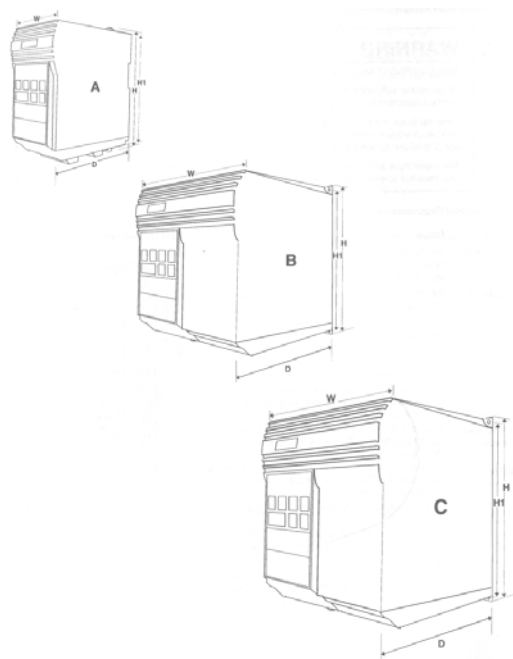
Parametr środowiska	Wymagania
Temperatura	Min = 0°C Max = 50°C (MMV) lub Max = 50°C (MDV)
Wysokość nad poziomem morza	Jeżeli falownik ma być zainstalowany na wysokości więcej niż 1000 m n.p.m. to należy zastosować się do zaleceń katalogu DA 64.
Wstrząsy	Należy falownik bezwzględnie chronić przed wszelkimi 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.

Instalacja mechaniczna powinna być wykonana zgodnie z poniższym rysunkiem oraz tabelą wymagań środowiskowych.

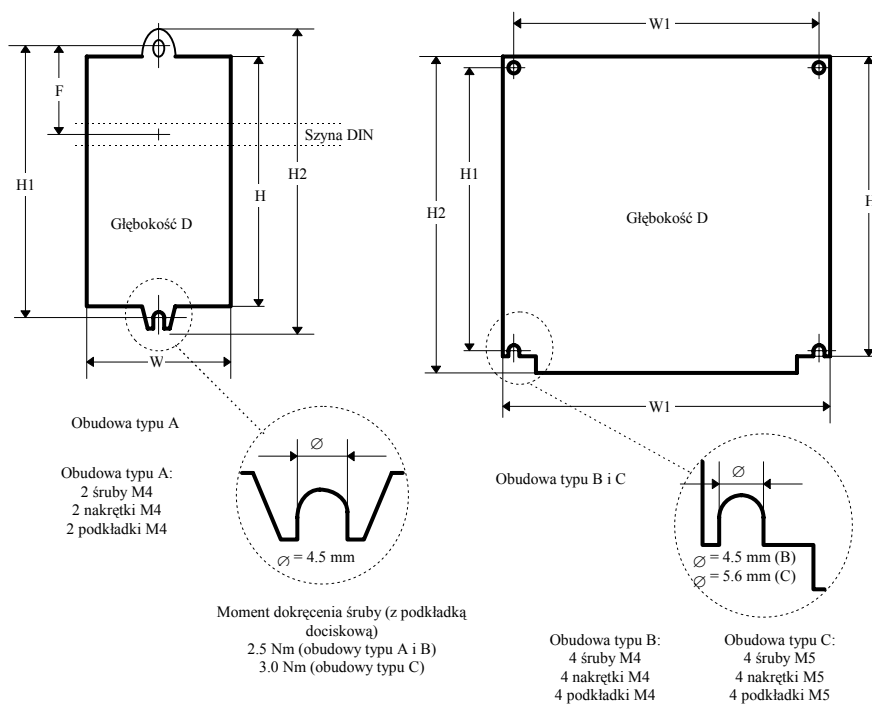


Idealny sposób instalacji przekształtnika

Przekształtnik MICROMASTER Vector musi być stabilnie zamocowany w pozycji pionowej, na powierzchni metalowej zapewniającej prawidłowe odprowadzanie ciepła, za pomocą śrub, podkładek i nakrętek z gwintem M4. Falownik w obudowie typu A może być zamontowany za pomocą dwóch śrub, podkładek i nakrętek lub też bezpośrednio na szynie montażowej typu DIN. Falownik w obudowie typu B i C wymaga użycia czterech śrub, podkładek i nakrętek.



Rysunek 1: Obudowy przekształtnika MICROMASTER Vector typu A, B i C

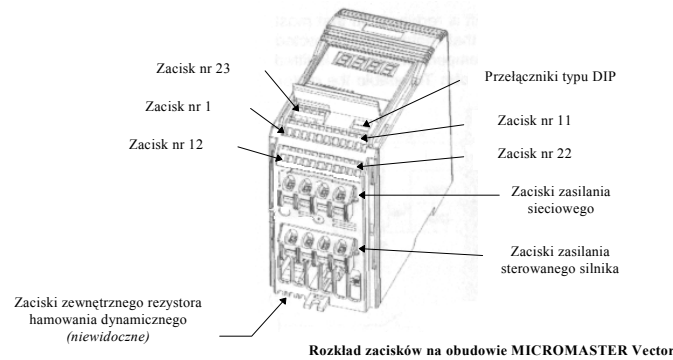


Model	MMVxx 1 AC 230 V Filtr klasy A	MMVxx/2 1/3 AC 230 V Bez filtra	MMVxx/3 3 AC 380 - 500 V Bez filtra	Wymiary zewnętrzne typów obudów w [mm]
MMV12	A	A	-	<div>H W D H1 H2 W1 F</div> <div>A = 147 x 73 x 141 160 175 - 55</div> <div>B = 184 x 149 x 172 174 184 138 -</div> <div>C = 215 x 185 x 195 204 232 174 -</div>
MMV25	A	A	-	
MMV37	A	A	A	
MMV55	A	A	A	
MMV75	A	A	A	
MMV110	B	B	A	
MMV150	B	B	A	
MMV220	C	C	B	
MMV300	C	C	B	
MMV400	-	C	C	
MMV550	-	-	C	
MMV750	-	-	C	

Rysunek 2: Wymiary zewnętrzne obudów przekształtnika MICROMASTER Vector.

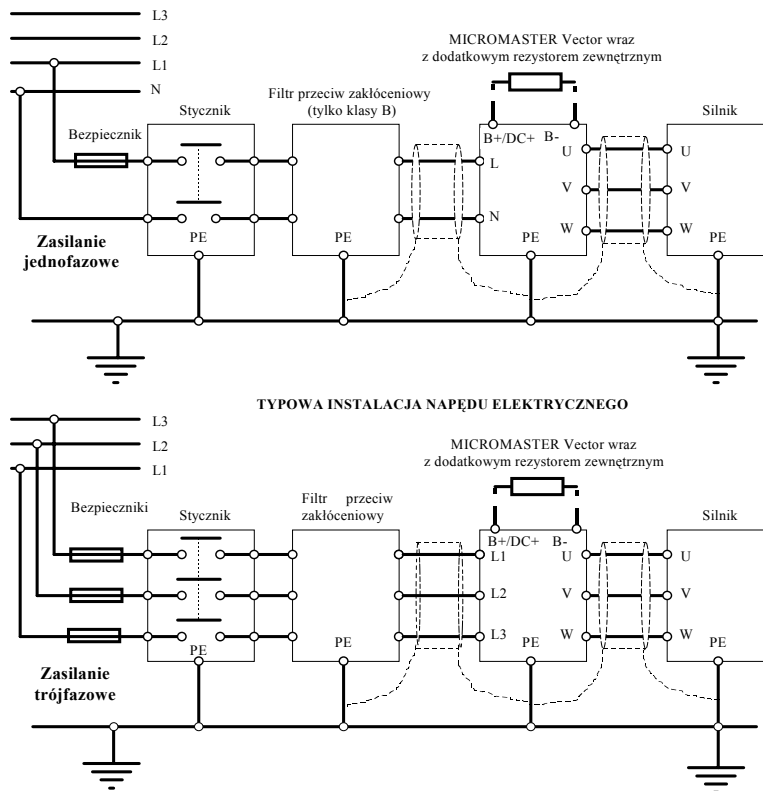
2.2. Instalacja elektryczna.

Zaciski połączeń elektrycznych Przekształtnika MICROMASTER Vector pokazano na rysunku 3. Przewody kabli zasilających i sterujących należy podłączyć zgodnie z zasadami podanymi w rozdziale 9.3. Należy upewnić się, że wszystkie przewody są prawidłowo podłączone do przekształtnika, oraz cały system jest prawidłowo uziemiony jak to pokazano na rysunku 3.



Falownik MICROMASTER Vector może zostać zastosowany do sterowania zarówno trójfazowych silników asynchronicznych indukcyjnych jak i silników synchronicznych zasilanych indywidualnie lub też grupowo w połączeniu równoległym.

Wskazówka: W przypadku gdy do falownika podłączony jest silnik synchroniczny prąd wyjściowy przekształtnika może być nawet trzykrotnie większy od spodziewanego przy zastosowaniu silnika indukcyjnego, dlatego też należy tu zwrócić szczególną uwagę na dane znamionowe silnika i przekształtnika. Przekształtnik nie może tu pracować z opcją sterowania wektorem położenia strumienia magnetycznego tzn. musi być spełniony warunek że, wartość nastawy P077 = 0 lub P077 = 2.



Rysunek 3: Schemat połączeń typowego układu napędowego.

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 2) oraz przy braku kompensacji poślizgu (nastawa P071 = 0).

- Obudowa typu A: zaciski zasilające są bezpośrednio dostępne w dolnej części obudowy przekształtnika. Aby uzyskać dostęp do zacisków sterowania zewnętrznego należy uwolnić z zatrasków i odchylić osłonę na przedniej ścianie obudowy.
- Obudowa typu B: zaciski sterowania zewnętrznego są dostępne przy użyciu małego śrubokręta po uwolnieniu z zatrasków i odchyleniu osłony na dolnej ścianie obudowy (patrz rysunek 4).

- Obudowa typu C: wentylator i zaciski sterowania zewnętrznego są dostępne przy użyciu małego śrubokręta po uwolnieniu z zatrzasków i odchyleniu dwóch osłon na dolnej ścianie obudowy (patrz rysunek 5).

Do otwierania osłon i mocowania przewodów na listwie sterowania zewnętrznego należy użyć śrubokręta o ostrzu nie większym niż 3,5 mm.

OSTRZEŻENIE

- Przewody zasilające i sterujące muszą być rozdzielone i maksymalnie od siebie odseparowane. Zatem muszą koniecznie być prowadzone kablami ułożonymi w oddzielnych kanałach kablowych.
- Kable zastosowane do podłączenia przekształtnika nie muszą być poddawane testom na wytrzymałość izolacji przy wysokich napięciach.

W obwodach sterowania należy używać kabli ekranowanych o żyłach miedzianych z miedzi klasy 1 60/70 °C. Przy montowaniu przewodów zasilających w zaciskach falownika należy używać śrubokręta krzyżowego (4 - 5 mm) dokręcając śruby zacisków z momentem siły nie większym niż 1.1 Nm.

Po dokonaniu wszystkich czynności montażowych należy ponownie zamknąć odpowiednie osłony zacisków, przełączników i wentylatora na obudowie przekształtnika.

2.2.1. Połączenie silnika i przekształtnika MICROMASTER Vector - Obudowa typu A.

Przed rozpoczęciem montażu należy się upewnić, czy źródło zasilające ma odpowiednie napięcie znamionowe i jest dostosowane do wielkości podłączonego obciążenia (patrz rozdział 8). Należy również sprawdzić prawidłowość doboru bezpiecznika zastosowanego w układzie zasilania przekształtnika (patrz rozdział 8). Połączenia należy dokonać tak jak pokazano to na rysunku 3 wykonując kolejno następujące czynności:

1. Połączyć źródło zasilania do zacisków L/L1, N/L2 w przypadku zasilania jednofazowego lub też do zacisków L/L1, N/L2, L3 w przypadku zasilania trójfazowego oraz uziemić zacisk PE (patrz rysunek 3), używając przy tym kabla trójprzewodowego (zasilanie jednofazowe) lub czteroprzewodowego (zasilanie trójfazowe).
2. Przy użyciu kabla czteroprzewodowego do zacisków U, V, W podłączyć odpowiednie zaciski sterowanego silnika oraz uziemić zacisk PE falownika i korpus silnika (patrz rysunek 3).

Wskazówka: Całkowita długość użytego kabla nie powinna przekroczyć 50 m, zaś falownik powinien znajdować się jak najbliżej sterowanego silnika w celu zminimalizowania długości kabla łączącego go z silnikiem. W przypadku, gdy do połączenia przekształtnika i silnika użyty został kabel ekranowany poprowadzony w prawidłowo uziemionym kanale kablowym maksymalna jego długość nie powinna przekroczyć 25 m. Możliwe jest tu zastosowanie kabla o długości do 200 m, ale niezbędne staje się wtedy zastosowanie specjalnych dławików filtrujących na wyjściach falownika przy zachowaniu szczególnych warunków doboru przekształtnika do takich warunków pracy (patrz katalog DA64)

3. Jeżeli jest to konieczne należy zamontować dodatkowy rezystor hamowania dynamicznego, podłączając jego końcówki do zacisków B+/DC+ i B- w dolnej części obudowy przekształtnika.

Wskazówka: Wykonanie tego podłączenia jest możliwe po zdemontowaniu falownika z powierzchni konstrukcji nośnej stanowiska napędowego, dlatego też wszystkie czynności powinny być wykonane ze szczególną ostrożnością, tak aby nie uszkodzić zacisków z zamontowanymi już przewodami oraz powierzchni konstrukcji nośnej.

4. Jeżeli jest to wymagane podłączyć przewody zewnętrznych sygnałów sterujących do odpowiednich zacisków listwy sterowania zewnętrznego (patrz rysunek 6 i 8 rozdział 2.2.4 oraz 2.2.6).

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

2.2.2. Połączenie silnika i przekształtnika MICROMASTER Vector - Obudowa typu B.

Układ zacisków zasilających i sterujących obudowy typu B jest podobny jak dla układu zacisków obudowy typu A (patrz rysunek 3). Jedyna różnica polega tu na tym, że przed podłączeniem przewodów do zacisków przekształtnika należy otworzyć osłonę zacisków, 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 (patrz rysunek 4) 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.

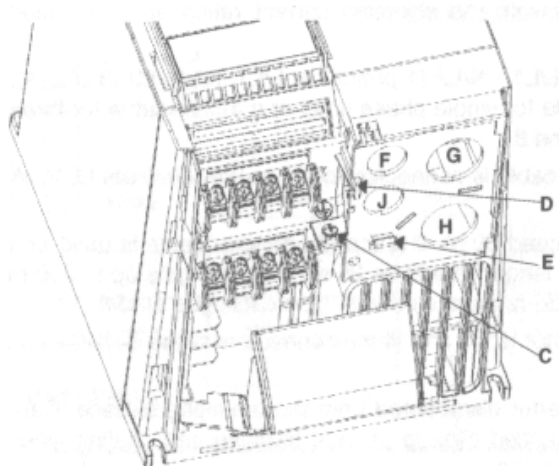
Wskazówka: Osłona zacisków może zostać odjęta od obudowy falownika, jeżeli zostanie odchylna o więcej niż ok. 30°.

2. Odkręcić śrubę z zacisku uziemiającego C (patrz rysunek 4), a następnie przyciskając palcami jednocześnie zatrzaski D i E otworzyć metalową osłonę uzyskując tym samym dostęp do zacisków falownika.
3. Upewniając się, że rodzaj, obciążalność i napięcie zastosowanej linii zasilającej oraz zastosowane zabezpieczenia są właściwe dla instalowanego modelu falownika (patrz rozdział 8), połączyć źródło zasilania do zacisków L/L1, N/L2 w przypadku zasilania jednofazowego lub też do zacisków L/L1, N/L2, L3 w przypadku zasilania trójfazowego oraz uziemić zacisk PE (patrz rysunek 3), używając przy tym kabla trójprzewodowego (zasilanie jednofazowe) lub czteroprzewodowego (zasilanie trójfazowe) pamiętając jednocześnie o przewleczeniu kabla przez odpowiedni otwór w osłonie zacisków (patrz rysunek 4).
4. Przy użyciu kabla czteroprzewodowego do zacisków U, V, W podłączyć odpowiednie zaciski sterowanego silnika oraz uziemić zacisk PE falownika i korpus silnika (patrz rysunek 3) pamiętając jednocześnie o przewleczeniu kabla przez odpowiedni otwór w osłonie zacisków (patrz rysunek 4).

Wskazówka: Całkowita długość użytego kabla nie powinna przekroczyć 50 m, zaś falownik powinien znajdować się jak najbliżej sterowanego silnika w celu zminimalizowania długości kabla łączącego go z silnikiem. W przypadku gdy do połączenia przekształtnika i silnika użyty został kabel ekranowany poprowadzony w prawidłowo uziemionym kanale kablowym maksymalna jego długość nie powinna przekroczyć 25 m. Możliwe jest tu zastosowanie kabla o długości do 200 m, ale niezbędne staje się wtedy zastosowanie specjalnych dławików, filtrujących na wyjściach falownika, przy zachowaniu szczególnych warunków doboru przekształtnika do takich warunków pracy (patrz katalog DA64)

5. Jeżeli jest to wymagane należy zamontować dodatkowy rezystor hamowania dynamicznego podłączając jego końcówki za pośrednictwem odpowiedniego kabla do zacisków B+/DC+ i B- przekształtnika pamiętając jednocześnie o przewleczeniu kabla przez odpowiedni otwór w osłonie zacisków (patrz rysunek 4).
6. Jeżeli jest to wymagane, za pośrednictwem odpowiedniego kabla, podłączyć przewody zewnętrznych sygnałów sterujących do odpowiednich zacisków listwy sterowania zewnętrznego (patrz rysunek 6 i 8 rozdział 2.2.4 oraz 2.2.6), zwracając przy tym baczna uwagę na właściwe przewleczenie kabla przez odpowiedni otwór w osłonie (patrz rysunek 4) oraz prawidłowe odizolowanie i zamocowanie poszczególnych przewodów w odpowiednich zaciskach.
5. Zamknąć osłony zacisków upewniając się przy tym, że zatrzaski je mocujące powróciły do właściwej pozycji, a następnie dokręcić śrubę C zacisku uziemiającego.

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



F - otwór wejściowy kabla sterowania zewnętrznego falownika,
 G - otwór wejściowy kabla zasilania falownika,
 H - otwór wejściowy kabla zasilania silnika,
 J - otwór wejściowy kabla zewnętrznego rezystora hamowania dynamicznego.

Rysunek 4: Podłączenie falownika - obudowa typu B

2.2.3. Połączenie silnika i przekształtnika MICROMASTER Vector- Obudowa typu C.

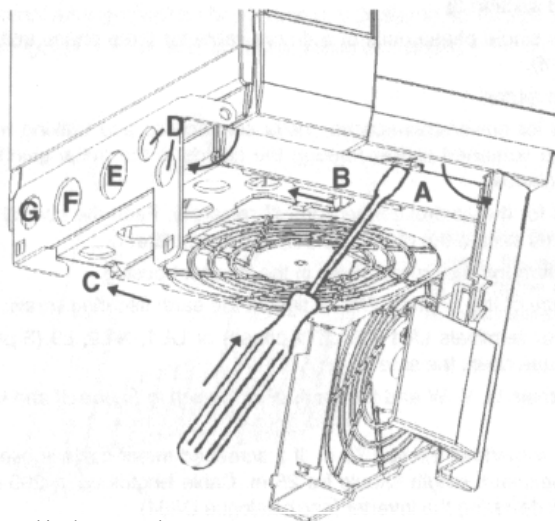
Układ zacisków zasilających i sterujących obudowy typu C jest podobny jak dla układu zacisków obudowy typu A (patrz rysunek 3). Jedyna różnica polega tu na tym, że przed podłączeniem przewodów do zacisków przekształtnika należy otworzyć osłony zacisków i wentylatora, a po zamontowaniu przewodów ponownie je zamknąć. W tym celu (patrz rysunek 3 i 4) 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, osłony kabli doprowadzających.
3. Upewniając się, że rodzaj, obciążalność i napięcie zastosowanej linii zasilającej oraz zastosowane zabezpieczenia są właściwe dla instalowanego modelu falownika (patrz rozdział 8), połączyć źródło zasilania do zacisków L/L1, N/L2 w przypadku zasilania jednofazowego lub też do zacisków L/L1, N/L2, L3 w przypadku zasilania trójfazowego oraz uziemić zacisk PE (patrz rysunek 3), używając przy tym kabla trójprzewodowego (zasilanie jednofazowe) lub czteroprzewodowego (zasilanie trójfazowe) pamiętając jednocześnie o przewleczeniu kabla przez odpowiedni otwór w osłonie zacisków (patrz rysunek 4).
4. Przy użyciu kabla czteroprzewodowego do zacisków U, V, W podłączyć odpowiednie zaciski sterowanego silnika oraz uziemić zacisk PE falownika i korpus silnika (patrz rysunek 3) pamiętając jednocześnie o przewleczeniu kabla przez odpowiedni otwór w osłonie zacisków (patrz rysunek 4).

Wskazówka: Całkowita długość użytego kabla nie powinna przekroczyć 50 m, zaś falownik powinien znajdować się jak najbliżej sterowanego silnika w celu zminimalizowania długości kabla łączącego go z silnikiem. W przypadku, gdy do połączenia przekształtnika i silnika użyty został kabel ekranowany poprowadzony w prawidłowo uziemionym kanale kablowym maksymalna jego długość nie powinna przekroczyć 25 m. Możliwe jest tu zastosowanie kabla o długości do 200 m, ale niezbędne staje się wtedy zastosowanie specjalnych dławików filtrujących na wyjściach falownika przy zachowaniu szczególnych warunków doboru przekształtnika do takich warunków pracy (patrz katalog DA64)

5. Jeżeli jest to wymagane należy zamontować dodatkowy rezystor hamowania dynamicznego podłączając jego końcówki za pośrednictwem odpowiedniego kabla do zacisków B+/DC+ i B- przekształtnika pamiętając jednocześnie o przewleczeniu kabla przez odpowiedni otwór w osłonie zacisków (patrz rysunek 4).
6. Jeżeli jest to wymagane, za pośrednictwem odpowiedniego kabla, podłączyć przewody zewnętrznych sygnałów sterujących do odpowiednich zacisków listwy sterowania zewnętrznego (patrz rysunek 6 i 8 rozdział 2.2.4 oraz 2.2.6), zwracając przy tym baczna uwagę na właściwe przewleczenie kabla przez odpowiedni otwór w osłonie (patrz rysunek 4) oraz prawidłowe odizolowanie i zamocowanie poszczególnych przewodów w odpowiednich zaciskach.
5. Zamknąć osłony zacisków i wentylatora upewniając się przy tym, że zatrzaski je mocujące powróciły do właściwej pozycji.

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

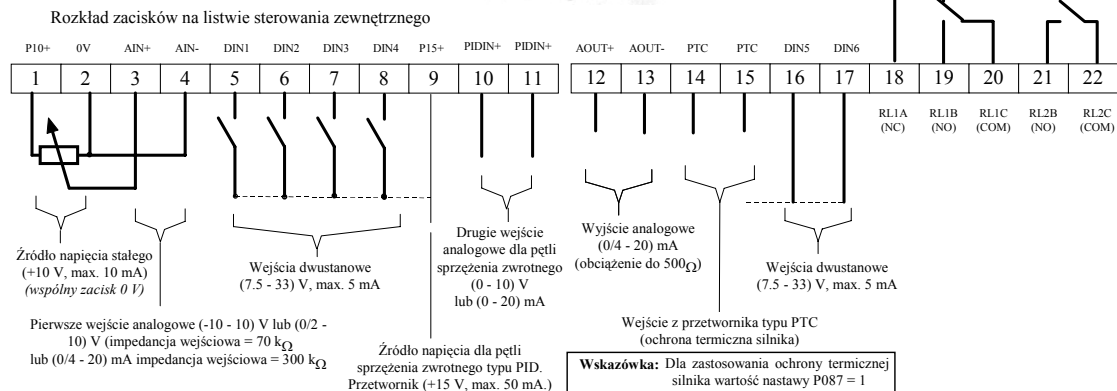
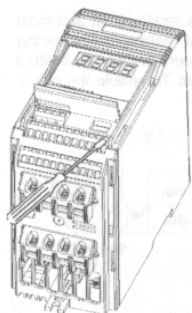


- A - zatrzaski osłony wentylatora
 B i C - zatrzaski osłony kabli
 D - otwory wejściowe kabli sterowania falownika
 E - otwór wejściowy kabla zasilania falownika
 F - otwór wejściowy kabla zasilania silnika
 G - otwór wejściowy kabla rezystora hamowania dynamicznego

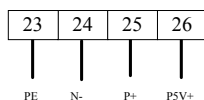
Rysunek 5: Podłączenie falownika - obudowa typu C

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.

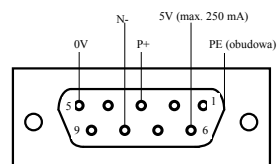


Rozkład sygnałów wewnętrznego łącza RS 485 dla protokołu USS na listwie sterowania zewnętrznego



Wskazówka: Nie należy używać zacisków wewnętrznego łącza RS 485 na listwie sterowania zewnętrznego (zaciski 23 - 26) w przypadku gdy ma być użyte zewnętrzne łącze szeregowe z gniazda na płycie czołowej obudowy (np.: użycie wyświetlacza tekstowego typu OPM2).

Rozkład sygnałów na bolcach gniazda zewnętrznego łącza RS 485 typu D

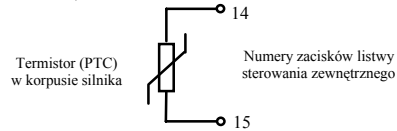


Rysunek 6: Zaciski listwy sterowania zewnętrznego i gniazda łącza szeregowego RS 485 przekształtnika MICROMASTER Vector.

Przłączniki typu DIP (patrz rysunek 16) pozwalają na wybór zakresu sygnałów i typu wejść analogowych (prądowe lub napięciowe) na zaciskach listwy sterowania zewnętrznego i są dostępne po otwarciu osłony na płycie czołowej obudowy przekształtnika (patrz rysunek 3).

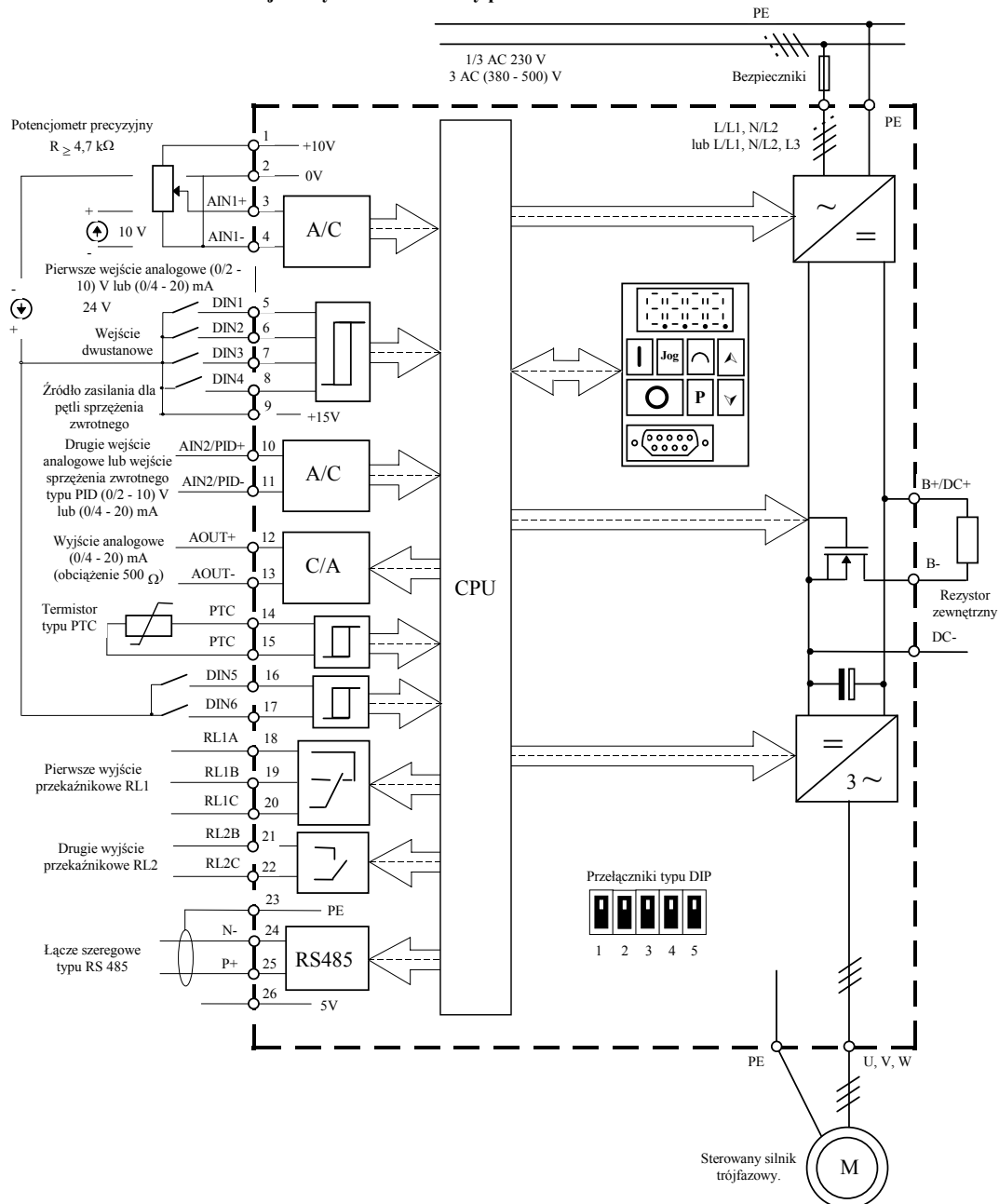
2.2.5. Ochrona przeciążeniowa silnika.

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 nastawę P087 = 1).



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

2.2.6. Funkcjonalny schemat blokowy przekształtnika MICROMASTER Vector.



Rysunek 8: Funkcjonalny schemat blokowy przekształtnika MICROMASTER Vector

3. INSTALACJA - MIDIMASTER Vector.

3.1 Instalacja mechaniczna.

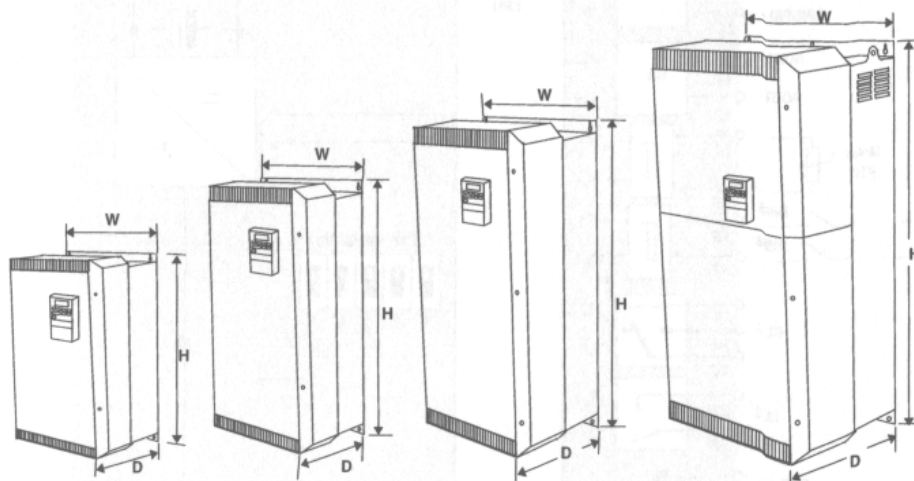
OSTRZEŻENIE**- FALOWNIK MUSI BYĆ SKUTEKZNIE UZIEMIANY.**

- Gwarancję bezpiecznej pracy falownika zapewnia jego właściwa 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 takie warunki by temperatura nie przekroczy dopuszczalnego poziomu w przypadku instalowania przekształtnika w szafie.
- Falownik musi być chroniony przed uderzeniami mechanicznymi i wibracjami.
- Zaciśki falownika i silnika mogą znajdować się pod napięciem nawet wtedy gdy falownik nie pracuje. Przy obsłudze przekształtnika należy używać wyłącznie narzędzi z izolacją ochronną.

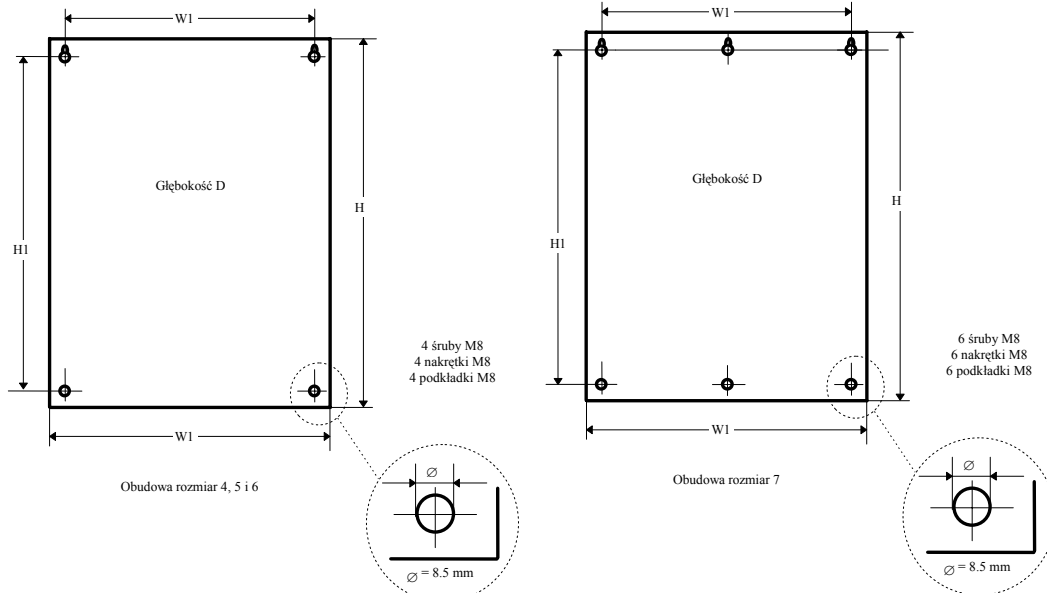
Tabela wymagań środowiskowych falownika MIDIMASTER Vector.

Parametr środowiska	Wymagania
Temperatura	Min = 0°C Max = 50°C (MMV) lub Max = 50°C (MDV)
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.

Przekształtnik MIDIMASTER Vector musi być stabilnie zamocowany w pozycji pionowej, na sztywnej mechanicznie powierzchni metalowej zapewniającej prawidłowe odprowadzanie ciepła, za pomocą śrub, podkładek i nakrętek z gwintem M8. Falownik w obudowie o rozmiarze 4, 5 i 6 może być zamontowany za pomocą czterech śrub, podkładek i nakrętek, zaś falownik w obudowie o rozmiarze 7 wymaga użycia sześciu śrub, podkładek i nakrętek.



Rysunek 9: Obudowy przekształtnika MIDIMASTER Vector rozmiar 4, 5, 6 i 7.



Model	3 AC (208 - 240) V	3 AC (380 - 500) V	3 AC (525 - 575) V	Wymiary zewnętrzne typów obudów w [mm]																									
	Rozmiar obudowy																												
MDV220/4	-	-	4	IP21/NEMA 1 <table><tr><th>W</th><th>H</th><th>D</th><th>W1</th><th>H1</th></tr><tr><td>4</td><td>= 275 x 450</td><td>x 210</td><td>235</td><td>430</td></tr><tr><td>5</td><td>= 275 x 550</td><td>x 210</td><td>235</td><td>530</td></tr><tr><td>6</td><td>= 275 x 650</td><td>x 285</td><td>235</td><td>630</td></tr><tr><td>7</td><td>= 420 x 850</td><td>x 310</td><td>375</td><td>830</td></tr></table>	W	H	D	W1	H1	4	= 275 x 450	x 210	235	430	5	= 275 x 550	x 210	235	530	6	= 275 x 650	x 285	235	630	7	= 420 x 850	x 310	375	830
W	H	D	W1		H1																								
4	= 275 x 450	x 210	235		430																								
5	= 275 x 550	x 210	235		530																								
6	= 275 x 650	x 285	235		630																								
7	= 420 x 850	x 310	375		830																								
MDV400/4	-	-	4																										
MDV550/2	4	-	-																										
MDV550/4	-	-	4																										
MDV750/2	4	-	-																										
MDV750/3	-	4	-																										
MDV750/4	-	-	4																										
MDV1100/2	5	-	-																										
MDV1100/3	-	4	-																										
MDV1100/4	-	-	4																										
MDV1500/2	6	-	-	Wskazówka: Wymiar D podany jest wraz z rozmiarem panelu operatorskiego. Jeżeli ma być zastosowany dodatkowy wyświetlacz tekstowy typu OPM2 wymiar ten należy zwiększyć o 30 mm																									
MDV1500/3	-	5	-																										
MDV1500/4	-	-	5																										
MDV1850/2	6	-	-																										
MDV1850/3	-	5	-																										
MDV1850/4	-	-	5																										
MDV2200/2	6	-	-																										
MDV2200/3	-	6	-																										
MDV2200/4	-	-	6																										
MDV3000/2	7	-	-																										
MDV3000/3	-	6	-	IP56/NEMA 4/12 <table><tr><th>W</th><th>H</th><th>D</th><th>W1</th><th>H1</th></tr><tr><td>4</td><td>= 360 x 675</td><td>x 376</td><td>313</td><td>649</td></tr><tr><td>5</td><td>= 360 x 675</td><td>x 376</td><td>313</td><td>649</td></tr><tr><td>6</td><td>= 360 x 675</td><td>x 376</td><td>313</td><td>649</td></tr><tr><td>7</td><td>= 360 x 675</td><td>x 376</td><td>313</td><td>649</td></tr></table>	W	H	D	W1	H1	4	= 360 x 675	x 376	313	649	5	= 360 x 675	x 376	313	649	6	= 360 x 675	x 376	313	649	7	= 360 x 675	x 376	313	649
W	H	D	W1		H1																								
4	= 360 x 675	x 376	313		649																								
5	= 360 x 675	x 376	313		649																								
6	= 360 x 675	x 376	313		649																								
7	= 360 x 675	x 376	313		649																								
MDV3000/4	-	-	6																										
MDV3700/2	7	-	-																										
MDV3700/3	-	6	-																										
MDV3700/4	-	-	6																										
MDV4500/2	7	-	-																										
MDV4500/3	-	7	-																										
MDV5500/3	-	7	-																										
MDV7500/3	-	7	-																										

Rysunek 10: Wymiary zewnętrzne obudów przekształtnika MIDIMASTER Vector.

3.2. Instalacja elektryczna.

Zaciski połączeń elektrycznych przekształtnika MIDIMASTER Vector pokazano na rysunku 11. Przewody kabli zasilających i sterujących należy podłączyć zgodnie z zasadami podanymi w rozdziale 9.3. Należy upewnić się, że wszystkie przewody są prawidłowo podłączone do przekształtnika, oraz cały system jest prawidłowo uziemiony jak to pokazano na rysunku 11.

OSTRZEŻENIE

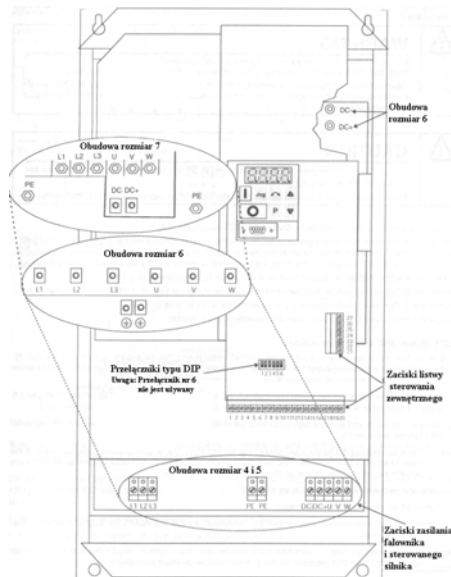
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac montażowych należy upewnić się, czy źródło zasilające zostało wyłączone i istnieje widoczna przerwa izolacyjna.
- Należy upewnić się, czy silnik jest przystosowany do napięcia zasilającego.
- W sytuacji, gdy przekształtnik ma sterować pracą silnika synchronicznego lub też zespołu kilku silników podłączonych równolegle to musi on pracować przy liniowej charakterystyce U/f (nastawa P077 = 0 lub 2) oraz przy braku kompensacji poślizgu (nastawa P071 = 0).

- Obudowa rozmiar 4, 5: należy odkręcić cztery śruby M4, znajdujące się z przodu obudowy, a następnie zdjąć płytę czołową obudowy przekształtnika.
- Obudowa rozmiar 6: należy odkręcić sześć śrub M4, znajdujące się z przodu obudowy, a następnie zdjąć płytę czołową obudowy przekształtnika.
- Obudowa rozmiar 7: należy odkręcić cztery śruby M4, znajdujące się z przodu w dolnej części obudowy, a następnie zdjąć dolną płytę czołową obudowy przekształtnika.

Do otwierania osłon i mocowania przewodów na listwie sterowania zewnętrznego należy użyć śrubokręta o ostrzu nie większym niż 3,5 mm.

OSTRZEŻENIE

- Przewody zasilające i sterujące muszą być rozdzielone i maksymalnie od siebie odseparowane. Zatem muszą koniecznie być prowadzone kablami ułożonymi w oddzielnych kanałach kablowych.
- Kable zastosowane do podłączenia przekształtnika nie muszą być poddawane testom na wytrzymałość izolacji przy wysokich napięciach.

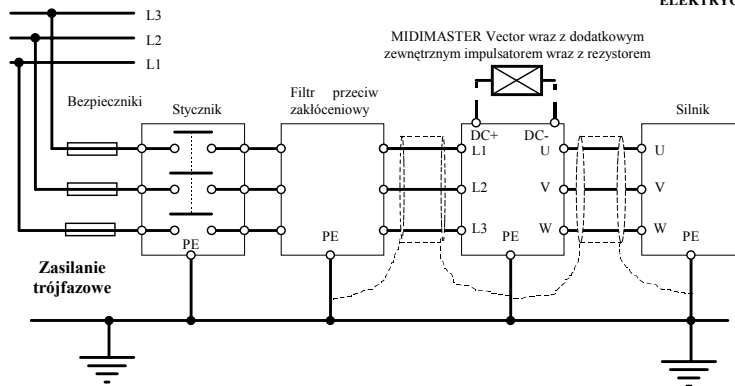


Falownik MIDIMASTER Vector może zostać zastosowany do sterowania zarówno trójfazowych silników asynchronicznych indukcyjnych jak i silników synchronicznych zasilanych indywidualnie lub też grupowo w połączeniu równoległym.

Wskazówka: W przypadku gdy do falownika podłączony jest silnik synchroniczny prąd wyjściowy przekształtnika może być nawet trzykrotnie większy od spodziewanego przy zastosowaniu silnika indukcyjnego, dlatego też należy tu zwrócić szczególną wagę na dane znamionowe silnika i przekształtnika. Przekształtnik nie może tu pracować z opcją sterowania wektorem położenia strumienia magnetycznego tzn. musi być spełniony warunek że, wartość nastawy P077 = 0 lub P077 = 2.

Rozkład zacisków na obudowie przekształtnika MIDIMASTER Vector

TYPOWA INSTALACJA NAPĘDU ELEKTRYCZNEGO



Rysunek 11: Schemat połączeń typowego układu napędowego przekształtnika.

W obwodach sterowania należy używać kabli ekranowanych o żyłach miedzianych z miedzi klasy 1 60/70 °C. Przy montowaniu przewodów zasilających w zaciskach falownika należy dokręcać śruby zacisków z momentem siły nie większym niż:

- 1.1 Nm w przypadku obudowy rozmiar 4, i 5,
- 3,0 Nm w przypadku obudowy rozmiar 6,
- 30 Nm w przypadku obudowy rozmiar 7.

Po dokonaniu wszystkich czynności montażowych, opisanych w rozdziale 3.2.1 i właściwym zabezpieczeniu kabli doprowadzających, należy ponownie zamontować odpowiednie osłony we właściwych miejscach na obudowie przekształtnika oraz upewnić się co do skuteczności zastosowanego uziemienia zespołu napędowego.

3.2.1. Połączenie silnika i przekształtnika MIDIMASTER Vector.

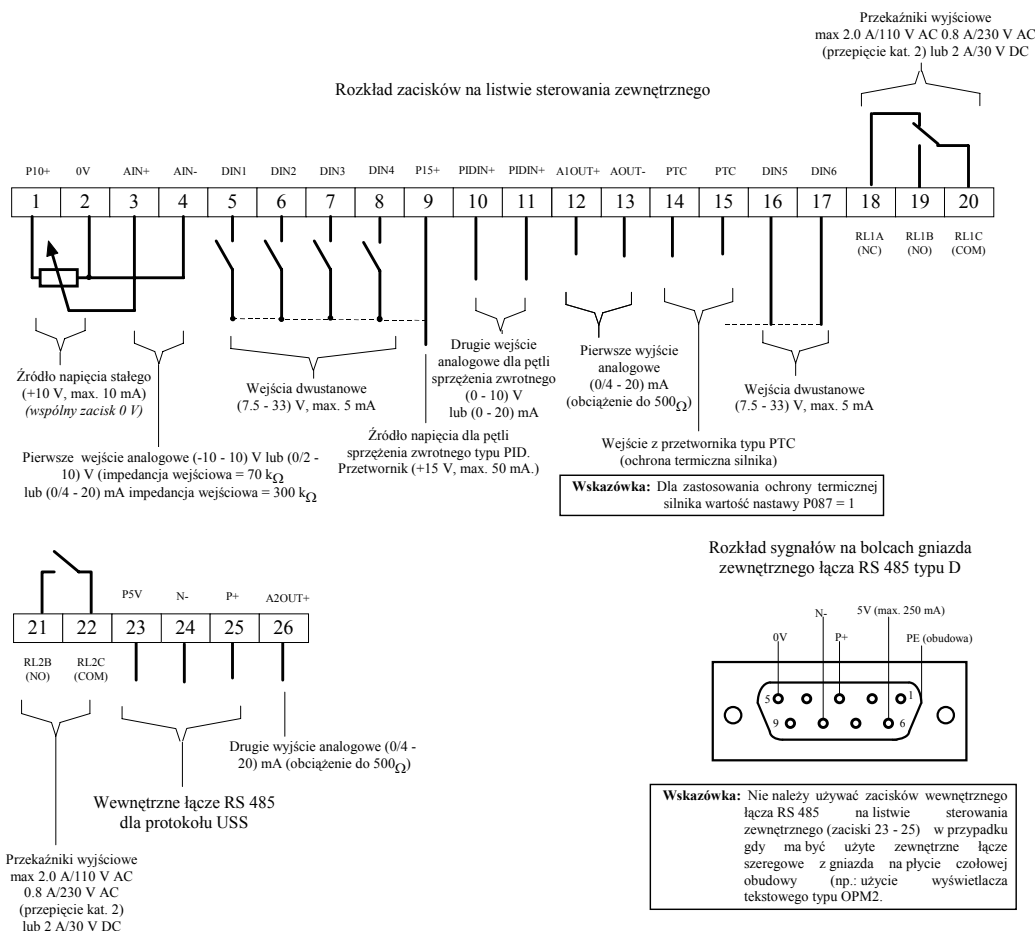
Przed rozpoczęciem montażu należy się upewnić, czy źródło zasilające ma odpowiednie napięcie znamionowe i jest dostosowane do wielkości podłączanego obciążenia (patrz rozdział 8). Należy również sprawdzić prawidłowość doboru bezpiecznika zastosowanego w układzie zasilania przekształtnika (patrz rozdział 8). Połączenia należy dokonać tak jak pokazano to na rysunku 3 wykonując kolejno następujące czynności:

1. Połączyć źródło zasilania do zacisków L1, L2, L3 (zasilanie trójfazowe) oraz uziemić zacisk PE (patrz rysunek 11), używając przy tym kabla czteroprzewodowego z odpowiednio zakończonymi przewodami.
 2. Przy użyciu kabla czteroprzewodowego z odpowiednio zakończonymi przewodami do zacisków U, V, W podłączyć odpowiednie zaciski sterowanego silnika oraz uziemić zacisk PE falownika i korpus silnika (patrz rysunek 11).
- Wskazówka:** Całkowita długość użytego kabla nie powinna przekroczyć 50 m, zaś falownik powinien znajdować się jak najbliżej sterowanego silnika w celu zminimalizowania długości kabla łączącego go z silnikiem. W przypadku, gdy do połączenia przekształtnika i silnika użyty został kabel ekranowany poprowadzony w prawidłowo uziemionym kanale kablowym maksymalna jego długość nie powinna przekroczyć 25 m. Możliwe jest tu zastosowanie kabla o długości do 200 m, ale niezbędne staje się wtedy zastosowanie specjalnych dławików filtrujących na wyjściach falownika przy zachowaniu szczególnych warunków doboru przekształtnika do takich warunków pracy (patrz katalog DA64)
3. Jeżeli jest to wymagane należy zainstalować dodatkowe zewnętrzne urządzenie hamujące podłączając jego zaciski zasilania do zacisków DC+ i DC- przekształtnika.
 4. Jeżeli jest to wymagane podłączyć przewody zewnętrznych sygnałów sterujących do odpowiednich zacisków listwy sterowania zewnętrznego (patrz rysunek 12 i 14 rozdział 3.2.2 oraz 3.2.4), zwracając przy tym baczna uwagę na prawidłowe odizolowanie i zamocowanie poszczególnych przewodów w odpowiednich zaciskach.

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

3.2.2. Podłączenie przewodów sterujących.

Połączenia przewodów kabli sygnałów sterujących przekształtnika MIDIMASTER Vector dokonuje się montując ich końcówki w dwóch wymownych blokach listwy zacisków sterowania zewnętrznego, których położenie na płycie czołowej obudowy pokazano na rysunku 11. Bloki zacisków przed podłączeniem do nich właściwych przewodów mogą zostać odłączone od obudowy przekształtnika, a następnie po zakończeniu montażu (patrz rysunek 12 i 14), z powrotem do niej dołączone.

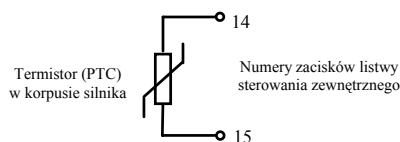


Rysunek 12: Zaciski listwy sterowania zewnętrznego i gniazda łącza szeregowego RS 485 przekształtnika MIDIMASTER Vector.

Przełączniki typu DIP (patrz rysunek 16) pozwalają na wybór zakresu sygnałów i typu wejść analogowych (prądowe lub napięciowe) na zaciskach listwy sterowania zewnętrznego i są dostępne po zdjęciu osłony na płycie czołowej obudowy przekształtnika (patrz rysunek 11).

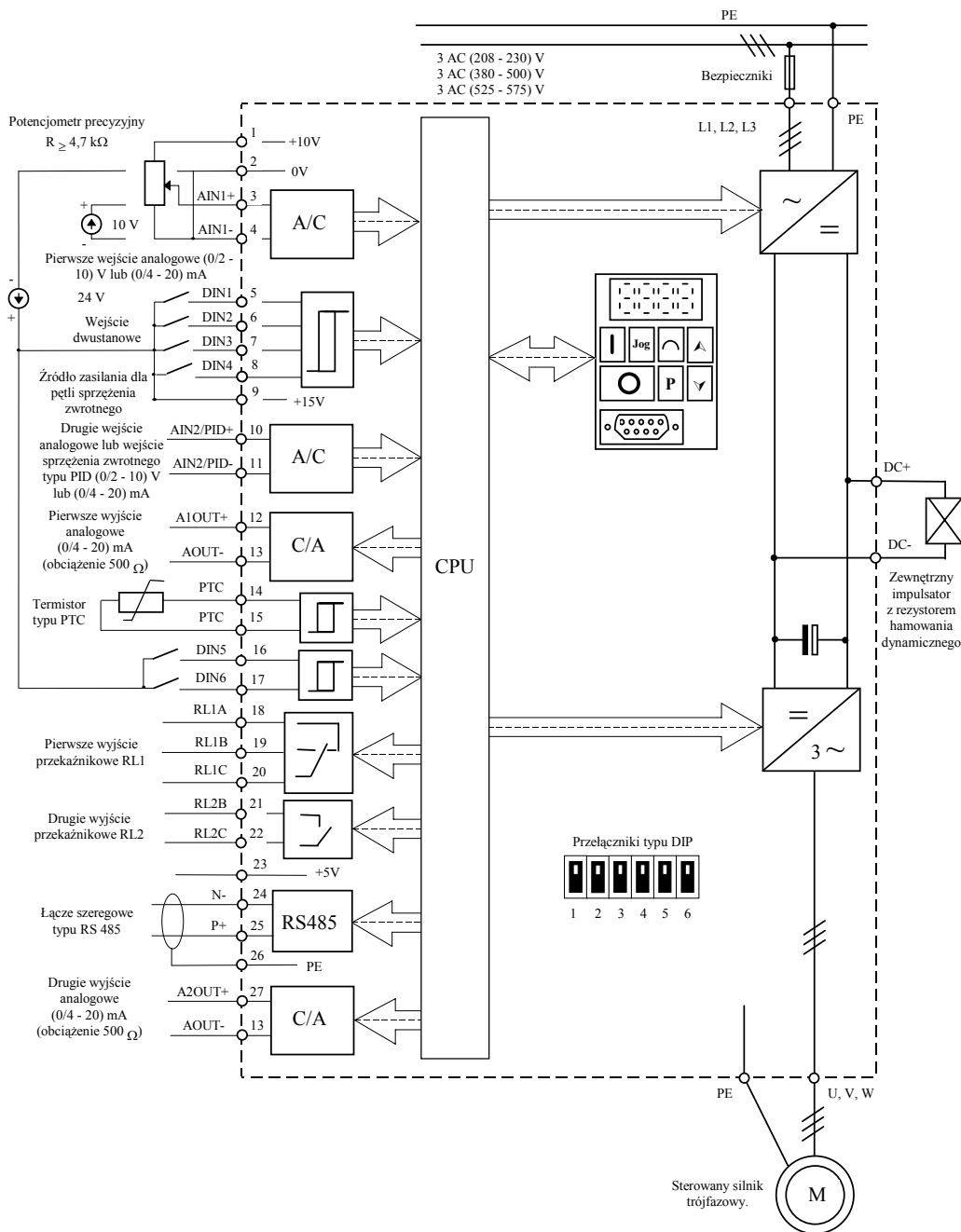
3.2.3. Ochrona przeciążeniowa silnika.

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 nastawę P087 = 1).



Rysunek 13: Sposób podłączenia termistora (PTC) do zacisków listwy sterowania zewnętrznego.

2.2.6. Funkcjonalny schemat blokowy przekształtnika MIDIMASTER Vector.



Rysunek 14: Funkcjonalny schemat blokowy przekształtnika MIDIMASTER Vector

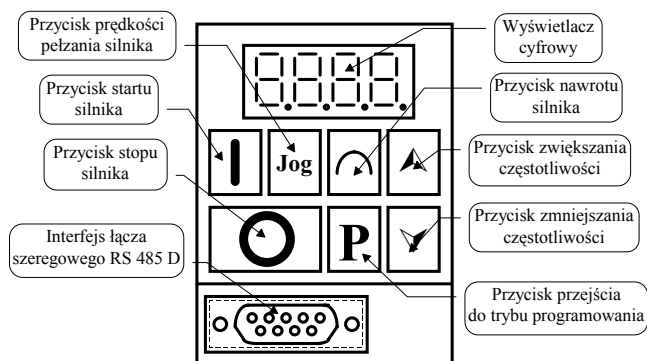
4. PANEL OPERATORSKI I PODSTAWOWE FUNKCJE.

4.1 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.

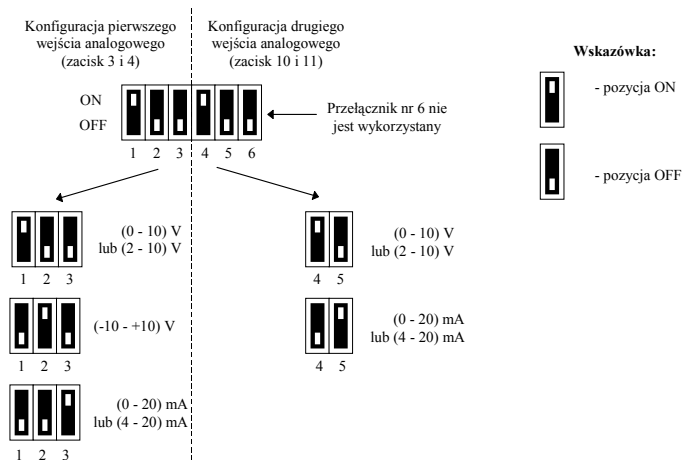


Przycisk prędkości pelzania silnika		Przyciśnięcie tego przycisku, w czasie gdy falownik jest wyłączony, powoduje rozruch silnika i jego pracę z częstotliwością pelzania ustawianą przez nastawę P031 i P032. Silnik zostaje zatrzymany w momencie zwolnienia przycisku. Przyciśnięcie tego przycisku w czasie 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.

Rysunek 15: Panel operatorski przekształtnika MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector

4.1.2 Ustawienia przełączników typu DIP.

Ustawienia przełączników typu DIP umieszczonych na obudowie przekształtnika muszą być zgodne z wartościami nastawy P023 i P323 określającymi sposób wykorzystania wejść analogowych na zaciskach listwy sterowania zewnętrznego. Rysunek 16 przedstawia właściwe ustawienia przełączników dla różnych sposobów użycia wejść analogowych.



Rysunek 16: Ustawienia przełączników typu DIP na obudowie falownika

4.2 Podstawowe operacje.

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

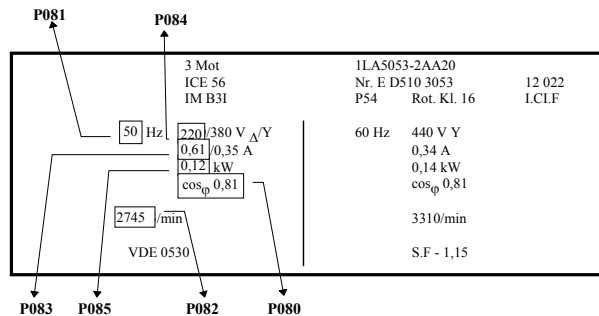
4.2.1. Pojęcia podstawowe.

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 oraz P356).

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 SIEMENS. Jeżeli przewidywane jest użycie przekształtnika MIDIMASTER Vector do współpracy z innym silnikiem, to niezbędne jest ustawienie nastaw P080 - P085 według wskazań tabliczki znamionowej silnika (patrz rysunek 17).

Uwaga: Wprowadzenie tych wartości jest niemożliwe tylko wtedy gdy nastawa P009 wynosi 002 lub 003 (patrz rozdział 6).



Rysunek 17: Typowa tabliczka znamionowa silnika indukcyjnego.

Przedłączeniem 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.

4.2.2. Testowanie nowozainstalowanego napędu.

Przed uruchomieniem napędu należy dokładnie sprawdzić, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa, poprawność podłączenia przewodów zasilających i sterowniczych (patrz rozdział 2 lub 3).

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

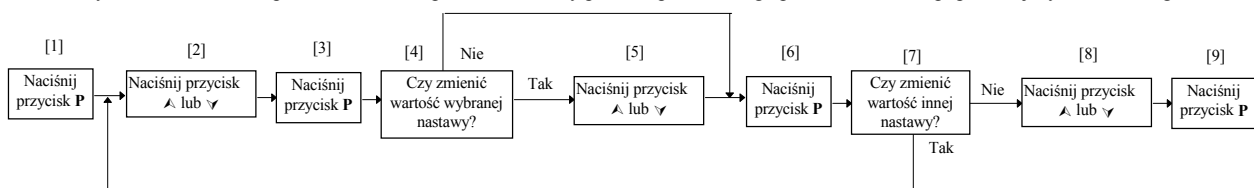
Należy dokładnie sprawdzić, czy uruchomienie silnika będzie bezpieczne, a następnie nacisnąć przycisk startu silnika na panelu operatorskim. Na wyświetlaczu pojawi się wartość zadana częstotliwości (domyślnie **5,0**), zaś wał silnika zacznie się obracać (rozkręcenie do pełnej prędkości zadanej domyślnie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

W przypadku, gdy silnik obraca się w niewłaściwym kierunku należy użyć przycisku nawrotu silnika w celu dokonania automatycznej zmiany kierunku obrotów.

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**.

4.2.3. Podstawowa metoda sterowania napędem.

Podstawowa metoda sterowania napędem jest przedstawiona krok po kroku w tabeli podstawowych czynności rozruchowych. 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 SIEMENS, (w przypadku użycia innego silnika patrz punkt 4.2.1.). Sposób wprowadzania nowych wartości nastaw przekształtnika za pomocą klawiszy panelu operatorskiego przedstawiono na poprzedzającym tabelę diagramie.

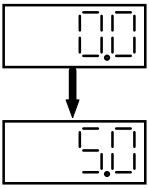







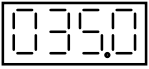





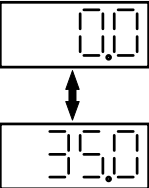

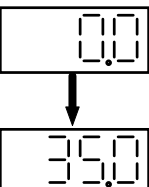

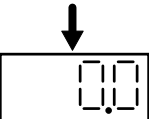


Opis poszczególnych kroków użyci klawiszy:

- [1] - stan wyświetlacza przedstawia wartość nastawy P000,
- [2] - należy wybrać nazwę parametru wyświetlanego na wyświetlaczu, którego wartość ma być zmieniana,
- [3] - następuje tu wyświetlenie wartości wybranej nastawy,
- [4] - stan wyświetlacza przedstawia wartość wybranej nastawy,
- [5] - zwiększenie lub zmniejszenie wartości wybranej nastawy,
- [6] - wprowadzenie nowej wartości wybranej nastawy do pamięci przekształtnika i powrót do wyświetlania nazwy parametru,
- [7] - stan wyświetlacza przedstawia nazwę wybranej nastawy,
- [8] - należy wyświetlić nazwę nastawy P000,
- [9] - następuje wyświetlenie wartości nastawy P000 i powrót do początkowej postaci wyświetlacza.

Wskazówka: 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 "--n0" (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.

Tabela podstawowych czynności rozruchowych

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). Jeżeli jest to wymagane, prędkość obrotowa silnika (częstotliwość napięcia wyjściowego) może być zmieniana w sposób ciągły za pomocą przycisków zwiększania i zmniejszania częstotliwości na panelu operatorskim przekształtnika.		
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.

5. OBSŁUGA PRZEKSZTAŁTNIKA.

5.1 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 9 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 P080 - P085 zgodnie z wartościami tabliczki znamionowej sterowanego silnika (patrz rysunek 17).

Uwaga:

Przekształtnik może pracować zarówno w trybie bezczujnikowego sterowania wektorem położenia strumienia silnika jak i przy zachowaniu liniowej charakterystyki U/f. (patrz rozdział 5.3).

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

5.2 Regulacja ciągła stanem wejść analogowych.

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

1. Połączyć zacisk 5 z zaciskiem 9 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 i 8 dla MMV lub 12 i 14 dla MDV, do zacisków 1 2 3 i 4 listwy sterowania zewnętrznego.
3. Właściwie ustawić przełączniki typu DIP nr 1, 2 i 3, znajdujące się na obudowie przekształtnika w celu skonfigurowania wejścia analogowego 1 na napięciowy sygnał sterujący (patrz rysunek 16).
4. Załączyć napięcie zasilające do zacisków wejściowych falownika, ustawiając nastawy P009 = 002 lub P009 = 003, co zapewnia możliwość zmianę wartości wszystkich nastaw.
5. Ustawić wartość nastawy P006 = 001, aby umożliwić zmianę częstotliwości zadanej w sposób analogowy.
6. Ustawić wartość nastawy P007 = 000, aby umożliwić podawanie wartości zadanej częstotliwości za pośrednictwem wejść analogowych (fabrycznie wybrany zacisk 5) oraz wyłączyć klawisze panelu operatorskiego.
7. Ustawić wartość minimalnej (wartość nastawa P021) i maksymalnej (wartość nastawa P022) częstotliwości napięcia wyjściowego przekształtnika.
8. Ustawić wartości nastaw P080 - P085 zgodnie z wartościami tabliczki znamionowej sterowanego silnika (patrz rysunek 17).

Uwaga:

Przekształtnik może pracować zarówno w trybie bezczujnikowego sterowania wektorem położenia strumienia silnika jak i przy zachowaniu liniowej charakterystyki U/f. (patrz rozdział 5.3).

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

5.3 Tryby pracy przekształtnika.

5.3.1 Bezczujnikowy tryb sterowanie wektorem położenia strumienia silnika.

Zarówno przekształtniki z rodziny MICROMASTER Vector jak i MIDIMASTER Vector posiadają, w trybie sterowania położeniem wektora przestrzennego strumienia silnika zdolność do automatycznego dostosowania swojej dynamiki (autokalibracji) w zależności od charakterystyk podłączonego do nich silnika. Taka autokalibracja powinna być przeprowadzona przy pierwszym uruchomieniu napędu w takim trybie pracy, tzn. po wybraniu wartości nastawy P077 = 003 (tryb sterowania wektorem położenia strumienia silnika) oraz P088 = 001 (automatyczny pomiar rezystancji uzwojeń stojana silnika).

Po dokonaniu powyższych zmian i po podaniu sygnału startu przekształtnik rozpoczyna trwającą ok. 5 s procedurę kalibracji, podczas której silnik nie dokonuje rozruchu, zaś na wyświetlaczu cyfrowym pojawia się napis (CAL). Po zakończeniu tego procesu silnik normalnie rusza i rozkręca się do prędkości (częstotliwości) zadanej (wartość nastawy P005). Dokonanie ponownej kalibracji jest możliwe poprzez ustawienie nastawy P077 = 000, P077 = 001, lub P077 = 002, a następnie ponowne wybranie wartości P077 = 003 i P088 = 001 (po prawidłowym zakończeniu kalibracji nastawa P088 samoczynnie powraca do wartości 0) oraz podanie sygnału startu silnika.

Wskazówka: Przyciśnięcie przycisku prędkości pelzania silnika nie powoduje rozpoczęcia procesu autokalibracji.

Właściwe ustawienie wartości nastawy P386 optymalizuje procesy dynamiczne w trybie sterowania wektorem położenia strumienia silnika. Wielkość tej nastawy powinna być proporcjonalna do wielkości momentu bezwładności obciążenia napędzanego przez sterowany przekształtnikiem silnik. Zbyt wysoka lub zbyt niska wartość tej nastawy może spowodować niestabilność napędu.

Przy uruchamianiu napędu w tym trybie pracy jest szczególnie ważne:

- wprowadzenie prawidłowych wartości danych znamionowych do oprogramowania przekształtnika jako wartości nastaw P080 - P085,
- zapewnienie całkowitego wystudzenia silnika do temperatury otoczenia przed przeprowadzeniem procesu autokalibracji przekształtnika (aproxymacja zmian parametrów silnika w funkcji temperatury i czasu pracy odbywa się na podstawie parametrów maszyny wychłodzonej), zatem przed każdym pierwszym uruchomieniem napędu w wektorowym trybie pracy

Opcja "lotnego startu" (wartość nastawy P016) realizowana jest również wtedy, gdy napęd nie pracuje w trybie sterowania położeniem wektora przestrzennego strumienia silnika. Dla prawidłowego funkcjonowania tej opcji bardzo ważne jest wprowadzenie prawidłowych wartości danych znamionowych do oprogramowania przekształtnika jako wartości nastaw P080 - P085.

5.3.2 Pozostałe tryby pracy przekształtnika.

W przypadku, gdy tryb sterowania wektorem położenia strumienia silnika nie jest wykorzystywany, napęd może pracować zachowując określony kształt charakterystyki U/f (wartość nastawy P077 = 000, lub P077 = 002) lub też zachowując stałą wielkość strumienia sterowanego silnika (wartość nastawy P077 = 001). Istotne jest wtedy prawidłowe ręczne wprowadzenie wartości rezystancji uzwojenia stojana silnika (wartość nastawy P089), która powinna być pomierzona przy napędzie odłączonym od napięcia sieci pomiędzy dwoma zaciskami wyjściowymi (U, V, W) falownika. Możliwe jest również dokonanie automatycznego pomiaru zapisu tej rezystancji poprzez ustawienie wartości nastawy P088 = 1 przed uruchomieniem napędu. Prawidłowa wartość adaptacyjnego forsowania momentu

(nastawa P078) oraz startowego forsowania momentu (nastawa P079) zależne jest od rzeczywistej wielkości rezystancji stojana silnika. W przypadku wprowadzenia zbyt dużej ich wartości może nastąpić przetężenie lub przegrzanie silnika (wystąpienie błędu o kodzie wyświetlonym na wyświetlaczu cyfrowym panelu operatorskiego przekształtnika).

5.4 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 (wartość nastawy P003).
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 i P356 rozdział 6).
3. W wyniku wystąpienia sygnału OFF 3 podanego przez wejście dwustanowe, co spowoduje gwałtowne zahamowanie silnika (patrz opis nastaw P051 - P053 i P356 rozdział 6).
4. W wyniku programowego hamowania silnika prądem stałym o wartości do 200 % wartości skutecznej prądu znamionowego silnika (patrz opis nastaw P073 rozdział 6).
5. W wyniku hamowania dynamicznego przy użyciu dodatkowego rezystora zewnętrznego (dla MMV).

5.5 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 7.

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 P080 - 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.

5.6 Sterowanie lokalne i zdalne.

Przekształtnik może być sterowany lokalnie (ustawienie fabryczne) lub też zdalnie (patrz nastawa P910 rozdział 6) poprzez protokół komunikacyjny USS i łącze szeregowo RS 485, dostępnego z gniazda typu D na panelu operatorskim lub zacisków nr 24 i nr 25 listwy sterowania zewnętrznego.

Wskazówka: Możliwe jest użycie tylko jednego wejścia szeregowego RS485 albo dostępnego z gniazda typu D na panelu operatorskim albo dostępnego z zacisków nr 24 i nr 25 listwy sterowania zewnętrznego. **Niemożliwe jest korzystanie jednocześnie z obydwóch tych wejść.** W przypadku niemożności uruchomienia prawidłowo skonfigurowanego przekształtnika sygnałem podanym za pośrednictwem łącza szeregowego z listwy sterowania zewnętrznego należy zamienić miejscami przewody w zaciskach nr 24 i nr 25.

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 RS 485 będą wtedy ignorowane.

Jeżeli wybrana jest opcja sterowania zewnętrznego, to sygnały podawane na zaciski listwy sterowania zewnętrznego będą ignorowane, z wyjątkiem sygnałów OFF 2 i OFF 3 (patrz nastawy P051 - P053 i P356 rozdział 6).

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 zewnętrznego można znaleźć w dokumentacji SIEMENS E20125-B0001-S302-A1-7600.

5.7 Sterowanie napędem.

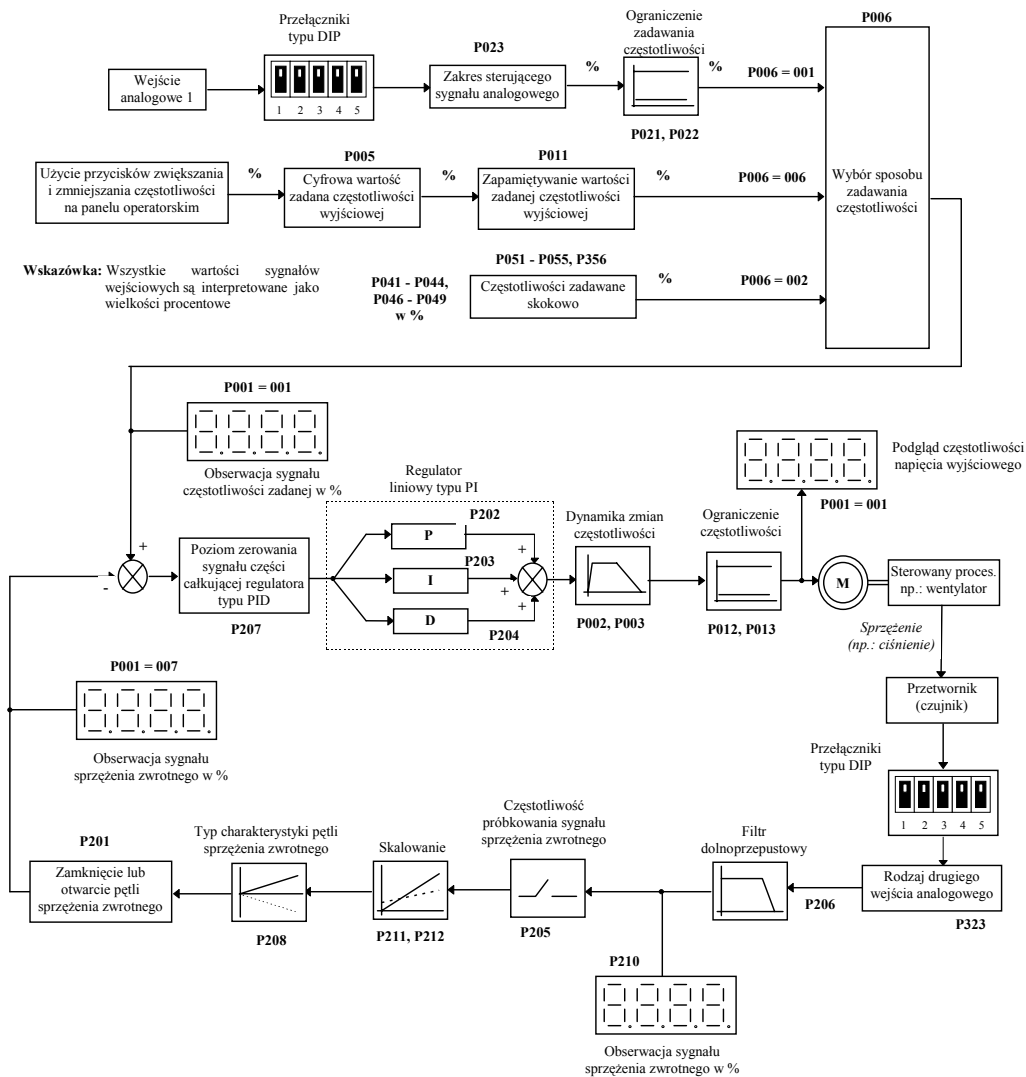
5.7.1 Tryby pracy przekształtnika.

Przekształtniki MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector mogą pracować w wybranym jednym z czterech trybów pracy (patrz wartość nastawy P077), polegających na odpowiednich zmianach wielkości napięcia wyjściowego przekształtnika w zależności od jego częstotliwości (prędkości obrotowej silnika). Wyróżnia się tu następujące tryby pracy:

1. Praca z liniową charakterystyką U/f - używana przy sterowaniu prędkością obrotową silników synchronicznych lub kilku jednocześnie sterowanych silników połączonych równolegle (istnieje wtedy konieczność zapewnienia oddzielnego zabezpieczenia termicznego dla każdego silnika z osobna).
2. Praca ze stałą wielkością strumienia magnetycznego silnika (tzn. FCC) - używana w celu maksymalnego możliwego wykorzystania silnie obciążonego silnika przy zredukowaniu zużycia energii.
3. Praca z "kwadratową" charakterystyką U/f - używana przy sterowaniu silników napędzających wentylatory i pompy odśrodkowe.
4. Praca w trybie bezczujnikowego sterowania położeniem wektora przestrzennego strumienia silnika - używana wtedy gdy zachodzi konieczność zapewnienia maksymalnej możliwej dynamiki sterowania momentem i prędkością silnika (procesor przekształtnika dokonuje na bieżąco niezbędnych obliczeń w oparciu o wyniki autokalibracji napędu).

5.7.2 Zastosowanie pętli sprzężenia zwrotnego.

Przekształtniki MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector posiada zdolność pracy w zamkniętym układzie regulacji, na co pozwalają wejścia analogowe z zacisków listwy sterowania zewnętrznego oraz wbudowany programowo algorytm regulatora liniowego typu PID. Regulacja prędkości w układzie ze sprzężeniem zwrotnym jest możliwa do realizacji pod warunkiem, że zastosowany zostanie przetwornik (czujnik) pętli sprzężenia o sygnale wyjściowym odpowiednim do podania na zaciski wejścia analogowego 2 w listwie sterowania zewnętrznego (patrz rysunek 6, 12 i 18). 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 18: Układ regulacji w pętli sprzężenia zwrotnego

5.7.3. Ustawienia sprzętowe.

Przed uruchomienie napędu należy się upewnić, że ustawienie przełączników typu DIP (patrz rysunek 16) na obudowie przekształtnika jest zgodne z wartością nastawy P323 (patrz rozdział 6). Wyjście przetwornika (czujnika) pętli sprzężenia zwrotnego powinno być podłączone pomiędzy zaciski nr 10 i 11 listwy sterowania zewnętrznego (patrz rysunek 6, 8, 12 i 14). Na zaciski te może zostać podany analogowy sygnał napięciowy (0/2 - 10) V lub prądowy (0/4 - 20) mA w zależności od ustawienia przełącznika typu DIP nr 4 i 5 oraz wartości nastawy P323. 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 P06 = 000, P024 = 000) oraz pętli sprzężenia zwrotnego, której elementy aktywne powinny być zasilane z wewnętrznego źródła napięcia 15 V (zaciski 2 i 9 listwy sterowania zewnętrznego).

5.7.4. Wartości nastaw przekształtnika.

Pętla sprzężenia zwrotnego może być używana jeżeli nastawa P201 = 001. Najczęściej stosowane wartości nastaw są zaprezentowane na rysunku 18. Ponadto istotne są wartości następujących nastaw:

P010 (jeżeli, P001 = 001, 004, 005, 007, lub 009)

P061 (P061 = 012, lub 013)

P220

Dokładny opis wszystkich nastaw związanych z konfiguracją zamkniętego układu regulacji zamieszczony jest w rozdziale 6 oraz w katalogu SIEMENS DA 64.

6. NASTAWY FAŁOWNIKA.

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 (patrz rysunek 15).

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:

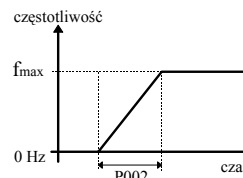
”●” - oznacza, że wartość danej nastawy może być zmieniona w czasie pracy napędu.

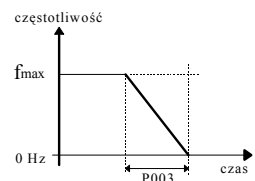
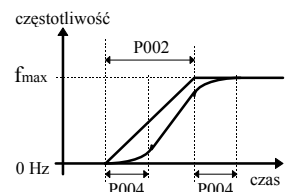
”◆◆◆” - oznacza, że wartość danej nastawy zależy od danych znamionowych silnika.

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 ”--.n0” (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 wcisnięciu przycisku P.

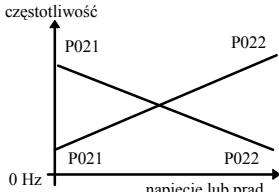
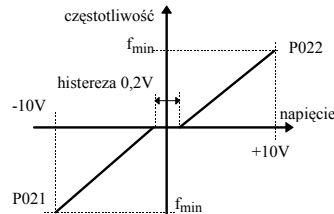
Jeżeli wartości nastaw zostały wprowadzone w sposób przypadkowy, to należy powrócić do fabrycznych wartości nastaw, co można uzyskać poprzez ustawienie nastawy P944 = 1, a następnie przyciśnięcie przycisku P.

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]	<p>Powoduje wyświetlanie (wartość nastawy P000) następujących wielkości fizycznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - częstotliwość napięcia wyjściowego (Hz) 1 - wartość zadana częstotliwości (Hz) 2 - wyjściowy prąd przewodowy falownika (A) 3 - napięcie pośredniczącego obwodu prądu stałego (V) 4 - moment silnika w % wartości znamionowej 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) 9 - chwilowa prędkość obrotowa wału sterowanego silnika w Hz (wyświetlana tylko trybie sterowania wektorem położenia strumienia). <p>Wskazówka: Wskazania wyświetlacza mogą być skalowane poprzez zmianę wartości nastawy P010.</p> <p>W trybie pracy sterowaniem wektorem położenia strumienia (wartość nastawy P077 = 003) wyświetlacz cyfrowy wskazuje aktualną wartość prędkości obrotowej sterowanego silnika w Hz zaś w każdym innym trybie pracy napędu (wartość nastawy P077 = 000, 001 lub 002) wyświetlacz wskazuje częstotliwość napięcia wyjściowego w Hz.</p> <p>UWAGA: W trybie pracy sterowaniem wektorem położenia strumienia (wartość nastawy P077 = 003) wyświetlacz cyfrowy wskazuje 50 Hz w sytuacji gdy silnik o dwóch parach biegunów (p = 2) obraca się z prędkością 1500 obr/min, która to wartość może być większa od prędkości znamionowej sterowanego silnika.</p>
P002 ●	Szybkość narastania częstotliwości wyjściowej [s]. MMV, MDV550/2, 750/3, 1100/3, 220/4, 400/4, 550/4, 750/4, 1100/4. MDV1100/2, 1500/2, 1850/2, 2200/2, 1500/3, 1850/3, 2200/3, 3000/3, 3700/3, 1500/4, 1850/4, 2200/4, 3000/4, 3700/4. MDV3000/2, 3700/2, 4500/2, 4500/3, 5500/3, 7500/3.	0 - 650,00 [10.00] [20] [40]	<p>Jest to czas potrzebny, aby częstotliwość zwiększyła się od zera do wartości maksymalnej (nastawa P013)</p> <p>Wskazówka: Ustawienie zbyt krótkiego czasu narastania częstotliwości może spowodować przeciążenie falownika (błąd F002).</p>



Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P003	Szybkość opadania częstotliwości wyjściowej [s]. MMV, MDV550/2, 750/3, 1100/3, 220/4, 400/4, 550/4, 750/4, 1100/4. MDV1100/2, 1500/2, 1850/2, 2200/2, 1500/3, 1850/3, 2200/3, 3000/3, 3700/3, 1500/4, 1850/4, 2200/4, 3000/4, 3700/4. MDV3000/2, 3700/2, 4500/2, 4500/3, 5500/3, 7500/3.	0 - 650,00 [10,00] [20] [40]	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.). 
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).			
P005	Cyfrowa wartość zadana częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 650,00 [5,00]	Określa częstotliwość napięcia wyjściowego z jaką ma pracować falownik w stanie ustalonym. Ustawienie jest aktywne tylko wtedy, gdy nastawa P006 = 000 lub 003.
P006	Wybór sposobu zadawania częstotliwości.	0 - 3 [0]	Określa sposób zadawania częstotliwości napięcia wyjściowego falownika: 0 - zadawanie cyfrowe. Falownik będzie pracował z częstotliwością zadaną nastawą P005 z możliwością jej zmiany za pośrednictwem klawiszy panelu operatorskiego. W przypadku, gdy P007 = 0, częstotliwość może być zadawana poprzez wejścia 5, 6 i 7 listwy sterowania zewnętrznego, pod warunkiem, że nastawy P051 - P053 lub P356 = 011 lub 012 1 - zadawanie analogowe dokonywane za pośrednictwem wejścia analogowego (zaciski 3 i 4 listwy sterowania zewnętrznego) 2 - skokowe zadawanie częstotliwości lub zadawanie potencjometryczne. Zadawanie skokowe jest możliwe tylko wtedy, gdy nastawy P051 - P055 lub P356 = 006 lub 017 3 - sumacyjne zadawanie częstotliwości. Polega ono na sumowaniu się wartości częstotliwości zadanej cyfrowo (wartość nastawy P055) oraz częstotliwości zadawanych skokowo z zacisków listwy sterowania zewnętrznego (wartości nastaw P041 - P044 i P046 - P049) Wskazówka: Jeżeli P006 = 1 i falownik jest skonfigurowany do pracy zdalnej poprzez łącze szeregowe, wejścia analogowe pozostają aktywne. Potencjometryczne zadawanie prędkości za pośrednictwem wejść dwustanowych jest możliwe, gdy nastawa P011 = 1.
P007	Użycie panelu operatorskiego.	0 - 1 [1]	Określa sposób użycia panelu operatorskiego 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 - P055 oraz P356). 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. 1 - Przyciski panelu operatorskiego są aktywne, (mogą być jednak oddzielnie zdezaktywowane nastawami P121 - P124) Wskazówka: Wejścia dwustanowe dla akcji zatrzymania, pełzania, zwiększania i zmniejszania prędkości, są nieaktywne.
P009	Stopień ochrony nastaw falownika.	0 - 3 [0]	Określa, które nastawy mogą być odczytywane i zmieniane: 0 - tylko nastawy od P001 do P009 są dostępne do odczytywania i zmieniania 1 - nastawy od P001 do P009 mogą być odczytywane i zapisywane zaś inne nastawy są dostępne tylko do czytania 2 - wszystkie nastawy są dostępne do odczytu i zapisywania, lecz tylko do odłączenia napięcia zasilającego, gdy nastawa automatycznie przyjmuje wartość 0. 3 - wszystkie nastawy mogą być czytane i zmieniane.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P010 •	Skalowanie wskazań wyświetlacza.	0 - 500,00 [1,00]	Określa współczynnik skalowania wskazań wyświetlacza dla wielkości wskazanych wartościami nastawy P001 = 000, 001, 004, 005, 007, lub 009.
P011	Zapamiętywanie wartości zadanej.	0 - 1 [0]	Określa, czy ustawiona za pomocą przycisków panelu operatorskiego, wartość zadana częstotliwości będzie zapamiętana po odłączeniu napięcia zasilającego. 0 - zapamiętywanie nie jest aktywne, 1 - zapamiętywanie jest aktywne i po ponownym załączeniu napięcia i uruchomieniu falownik będzie pracował z zapamiętaną częstotliwością.
P012 •	Minimalna wartość częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 650,00 [0,00]	Określa minimalną częstotliwość napięcia wyjściowego falownika, (wartość ta musi być mniejsza od wartości nastawy P013).
P013 •	Maksymalna wartość częstotliwości wyjściowej [Hz].	0,01 - 650,00 [50,00]	Określa maksymalną częstotliwość napięcia wyjściowego falownika, (wartość ta musi być większa od wartości nastawy P012). UWAGA: Dla zapewnienia stabilnej pracy napędu w trybie sterowania wektorem położenia strumieni magnetycznego silnika (wartość nastawy P07 = 003), należy tak wybrać maksymalną wartość częstotliwości wyjściowej (wartość nastawy P013) aby nie przekraczała ona więcej niż trzykrotnie częstotliwość znamionową sterowanego silnika (wartość nastawy P081).
P014 •	Pierwszy przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz] (pasmo zabronione).	0 - 650,00 [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. Ustawienie wartości nastawy P014 = 000 dezaktywuje tę funkcję.
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 - 4 [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 błędów. 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 - P055 lub P356) jeżeli nastawa P018 = 001, 2 - ponowny start z dopasowaniem napięcia następujący za każdym razem (jest to szczególnie użyteczne w przypadku obciążeń o dużym momencie bezwładności), 3 - podobnie jak dla wartości nastawy P016 = 001, jednakże napęd rozpocznie obracać się w kierunku i z częstotliwością równą ustawionej wielkości zadanej oraz silnik jest tu zabezpieczony przed kołysaniami wirnika w trakcie detekcji kierunku obrotów wału silnika, 4 - podobnie jak dla wartości nastawy P016 = 002, jednakże napęd rozpocznie obracać się w kierunku i z częstotliwością równą ustawionej wielkości zadanej oraz silnik jest tu zabezpieczony przed kołysaniami wirnika w trakcie detekcji kierunku obrotów wału silnika. Wskazówka: W przypadku przekształtnika MIDIMASTER Vector zalecane jest aby wartość nastawy P018 = 001 w przypadku gdy wartość nastawy P016 > 000 ponieważ zapewnia to prawidłowy ponowny start silnika po wystąpieniu awarii powodującej asynchronizację pracy napędu. 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. UWAGA: W sytuacji gdy wartość nastawy P016 > 000 należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowość wprowadzenia danych znamionowych silnika do pamięci przekształtnika (wartości nastaw P080 - P085) oraz prawidłowe przeprowadzenie automatycznego pomiaru rezystancji uzwojeń stojana silnika (wartość nastawy P089 po uruchomieniu napędu przy P088 = 001).
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).

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
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.
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).
P021 •	Minimalna częstotliwość pierwszego wejścia analogowa [Hz].	0 - 65,00 [0,00]	Wielkość częstotliwości związana z najniższą wartością napięcia (0 V/0 mA lub 2 V/4 mA w zależności od wartości nastawy P023 oraz ustawień przełączników typu DIP nr 1, nr 2 i nr 3 na obudowie przekształtnika z rysunku 16) podanego na pierwsze 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, (wielkość nastawy P022).
P022 •	Maksymalna częstotliwość dla pierwszego wejścia analogowa [Hz].	0 - 650,00 [50,00]	Wielkość częstotliwości związana z najwyższą wartością napięcia (10 V) lub prądu (20 mA) w zależności od wartości nastawy P023 oraz ustawień przełączników typu DIP nr 1, nr 2 i nr 3 na obudowie przekształtnika (patrz rysunek 16) podanego na pierwsze 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 napięcia sterującego pierwszego wejścia analogowego.	0 - 3 [0]	Określa zakres czułości pierwszego wejścia analogowego listwy sterowania zewnętrznego. 0 - (0 - 10) V lub (0 - 20) mA - wejście unipolarne 1 - (2 - 10) V lub (4 - 20) mA - wejście unipolarne 2 - (2 - 10) V lub (4 - 20) mA - wejście unipolarne z całkowitym zatrzymaniem silnika (stan STOP przekształtnika). 3 - (-10 - +10) V - wejście bipolarne z sygnałem -10 V przyporządkowanym częstotliwości wirowania w lewo ustawionej wartością nastawy P021 oraz sygnałem +10 V przyporządkowanym częstotliwości wirowania w prawo ustawionej wartością nastawy P022. Wskazówka: Wartość nastawy P023 = 002 jest ignorowana jeżeli przekształtnik jest skonfigurowany do sterowania lokalnego (np.: wartość nastawy P910 = 000, lub P910 = 004). 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. UWAGA: Silnik może być automatycznie uruchomiony wtedy, kiedy napięcie sterujące podane na pierwsze wejście analogowe przekroczy wartość 1 V, co można zachodzić zarówno w przypadku zastosowania sterowania płynnego jak i skokowego (np.: wartość nastawy P006 = 000 lub P006 = 001).
			<p>Charakterystyka wejścia bipolarnego przy P023 = 003</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 = 000 lub P006 = 002), to nastawa ta pozwala na to, że wartości częstotliwości zadawane analogowo w sposób płynny, mogą być dodawane do wartości zadanych skokowo.</p> <p>0 - dodawanie nie jest aktywne (wartość zadana częstotliwości określona jest tylko przez wartość nastawy P006),</p> <p>1 - wielkości częstotliwości zadawana na wejście analogowe 1 (według nastawy P023), jest dodawana do wielkości zadanej określonej wartością nastawy P006,</p> <p>2 - sygnał zadawany przez wejście analogowe 1 skaluje wielkości zadaną częstotliwości określoną wartością nastawy P006, w zakresie od 0 % do 100 % dla sygnałów napięcie ustawionej wartością nastawy P023.</p>																																
P025 •	Wybór funkcji pierwszego wyjścia analogowego	0 - 105 [0]	Określa typ i zakres sygnału podawanego na wyjście analogowe (patrz rysunek 6, 8, 12 i 14). Jeżeli dolna granica zakresu sygnału prądowego ma wynosić 0 mA to należy użyć wartości nastawy P025 z zakresu 000 - 005, jeżeli zaś ma ona wynosić 4 mA to należy użyć wartości nastawy P025 z zakresu 000 - 105.																																
P026 •	Wybór funkcji drugiego wyjścia analogowego (tylko dla MDV)	0 - 105 [0]	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wartość nastawy P025</th><th>Funkcja wyjścia analogowego</th><th colspan="2">Zakres sygnału wyjściowego</th></tr> <tr> <th></th><th></th><th>0/4 mA</th><th>20 mA</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000/100</td><td>Częstotliwość wyjściowa</td><td>0 Hz</td><td>wartość nastawy P013</td></tr> <tr> <td>001/101</td><td>Wartość zadana</td><td>0 Hz</td><td>wartość nastawy P013</td></tr> <tr> <td>002/102</td><td>Prąd silnika</td><td>0 A</td><td>maksymalne przeciążenie prądowe (P083*P086)/100</td></tr> <tr> <td>003/103</td><td>Napięcie obwodu pośredniczącego prądu stałego</td><td>0 V</td><td>1023 V DC</td></tr> <tr> <td>004/104</td><td>Moment elektromagnetyczny silnika</td><td>-250 %</td><td>+250 % {100 % = (P085/P082)*9,55 [Nm]}</td></tr> <tr> <td>005/105</td><td>Prędkość obrotowa silnika</td><td>0obr/min</td><td>wartość nastawy P082</td></tr> </tbody> </table>	Wartość nastawy P025	Funkcja wyjścia analogowego	Zakres sygnału wyjściowego				0/4 mA	20 mA	000/100	Częstotliwość wyjściowa	0 Hz	wartość nastawy P013	001/101	Wartość zadana	0 Hz	wartość nastawy P013	002/102	Prąd silnika	0 A	maksymalne przeciążenie prądowe (P083*P086)/100	003/103	Napięcie obwodu pośredniczącego prądu stałego	0 V	1023 V DC	004/104	Moment elektromagnetyczny silnika	-250 %	+250 % {100 % = (P085/P082)*9,55 [Nm]}	005/105	Prędkość obrotowa silnika	0obr/min	wartość nastawy P082
Wartość nastawy P025	Funkcja wyjścia analogowego	Zakres sygnału wyjściowego																																	
		0/4 mA	20 mA																																
000/100	Częstotliwość wyjściowa	0 Hz	wartość nastawy P013																																
001/101	Wartość zadana	0 Hz	wartość nastawy P013																																
002/102	Prąd silnika	0 A	maksymalne przeciążenie prądowe (P083*P086)/100																																
003/103	Napięcie obwodu pośredniczącego prądu stałego	0 V	1023 V DC																																
004/104	Moment elektromagnetyczny silnika	-250 %	+250 % {100 % = (P085/P082)*9,55 [Nm]}																																
005/105	Prędkość obrotowa silnika	0obr/min	wartość nastawy P082																																
P027 •	Drugi przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 650,00 [0,00]	Opis jest identyczny jak dla nastawy P014.																																
P028 •	Trzeci przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 650,00 [0,00]	Opis jest identyczny jak dla nastawy P014.																																
P029 •	Czwarty przeskok częstotliwości wyjściowej [Hz].	0 - 650,00 [0,00]	Opis jest identyczny jak dla nastawy P014.																																
P031 •	Częstotliwość pełzania w prawo [Hz].	0 - 650,00 [5,00]	Jest to częstotliwość napięcia odpowiadająca, zwykle bardzo małej, prędkości obrotowej silnika, służącej do pozycjonowania położenia kąowego 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 - P055 i P356), 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 - 650,00 [5,00]	Komenda ślizgu w prawo może być wydana tylko poprzez wejście dwustanowe listwy sterowania zewnętrznego, (patrz wartości nastaw P051 - P055 i P356), 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).																																
P033 •	Szybkość narastania częstotliwości dla komendy pełzania [s].	0 - 650,00 [10,00]	Jest to czas potrzebny, aby częstotliwość zwiększyła się od zera do wartości maksymalnej (wartość nastawy P013) określony dla prędkości pełzania silnika (nie jest to czas jaki jest potrzebny na rozkręcenie silnika do prędkości pełzania). Jeżeli komenda załączenia ślizgu podana jest poprzez wejście dwustanowe listwy sterowania zewnętrznego (patrz wartości nastaw P051 - P055 i P356) wartość tej nastawy ma znaczenie priorytetowe wobec wartości nastawy P002																																
P034 •	Szybkość opadania częstotliwości dla komendy pełzania [s].	0 - 650,00 [10,00]	Jest to czas potrzebny, aby częstotliwość zmniejszyła się od wartości maksymalnej (nastawa P013) do zera. określony dla prędkości pełzania silnika (nie jest to czas jaki jest potrzebny na zatrzymanie silnika z prędkości pełzania do zera). Jeżeli komenda wyłączenia ślizgu podana jest poprzez wejście dwustanowe listwy sterowania zewnętrznego (patrz wartości nastaw P051 - P055 i P356) wartość tej nastawy ma znaczenie priorytetowe wobec wartości nastawy P003																																
P041 •	Pierwsza częstotliwość zadawana skokowo (FF 1) [Hz].	0 - 650,00 [5,00]	Określa wielkość pierwszej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 oraz nastawa P055 = 006 lub P055 = 018.																																
P042 •	Druga częstotliwość zadawana skokowo (FF 2) [Hz].	0 - 650,00 [10,00]	Określa wielkość drugiej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 oraz nastawa P054 = 006 lub P054 = 018.																																

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P043 •	Trzecia częstotliwość zadawana skokowo (FF 3) [Hz].	0 - 650,00 [15,00]	Określa wielkość trzeciej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 oraz nastawa P053 = 006 lub P053 = 018.
P044 •	Czwarta częstotliwość zadawana skokowo (FF 4) [Hz].	0 - 650,00 [20,00]	Określa wielkość czwartej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 oraz nastawa P052 = 006, lub P052 = 018.
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)

	FF 1	FF 2	FF 3	FF 4
P045 = 0	⇒	⇒	⇒	⇒
P045 = 1	⇐	⇒	⇒	⇒
P045 = 2	⇒	⇐	⇒	⇒
P045 = 3	⇒	⇒	⇐	⇒
P045 = 4	⇒	⇒	⇒	⇐
P045 = 5	⇐	⇐	⇒	⇒
P045 = 6	⇐	⇐	⇐	⇒
P045 = 7	⇐	⇐	⇐	⇐

⇒ - kierunek wirowania w prawo,
⇐ - kierunek wirowania w lewo.

P046 •	Piąta częstotliwość zadawana skokowo (FF 5) [Hz].	0 - 650,00 [25,00]	Określa wielkość piątej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 oraz nastawa P051 = 006 lub P051 = 018.
P047 •	Szósta częstotliwość zadawana skokowo (FF 6) [Hz].	0 - 650,00 [30,00]	Określa wielkość szóstej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 oraz nastawa P356 = 006 lub P356 = 018.
P048 •	Siódma częstotliwość zadawana skokowo (FF 7) [Hz].	0 - 650,00 [35,00]	Określa wielkość siódmej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 (patrz wartości nastaw P051 - P055 i P356).
P049 •	Ósma częstotliwość zadawana skokowo (FF 7) [Hz].	0 - 650,00 [40,00]	Określa wielkość ósmej częstotliwości zadawanej skokowo za pośrednictwem wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Nastawa ta jest aktywna jeżeli nastawa P006 = 002 (patrz wartości nastaw P051 - P055 i P356).
P050	Zmiana znaku częstotliwości zadawanych skokowo, (FF 5 - FF 8).	0 - 7 [0]	Określa kierunki wirowania wału silnika dla częstotliwości zadawanych skokowo od piątej (FF 5) do siódmej (FF 8)

	FF 5	FF 6	FF 7	FF 8
P050 = 0	⇒	⇒	⇒	⇒
P050 = 1	⇐	⇒	⇒	⇒
P050 = 2	⇒	⇐	⇒	⇒
P050 = 3	⇒	⇒	⇐	⇒
P050 = 4	⇒	⇒	⇒	⇐
P050 = 5	⇐	⇐	⇒	⇒
P050 = 6	⇐	⇐	⇐	⇒
P050 = 7	⇐	⇐	⇐	⇐

⇒ - kierunek wirowania w prawo,
⇐ - kierunek wirowania w lewo.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy																																																																																																				
P051	Wybór funkcji wejścia DIN 1, (zacisk 5) lub (FF 5).	0 - 24 [1]	Określają funkcję poszczególnych wejść dwustanowych listwy sterowania zewnętrznego. Opis poszczególnych funkcji wejść dwustanowych.																																																																																																				
P052	Wybór funkcji wejścia DIN 2, (zacisk 6) lub (FF 4).	0 - 24 [2]	<table><tr><th>Wartość nastawy</th><th>Funkcja wejść dwustanowych DIN 1 - DIN 6</th><th>Stan niski wejścia (0V)</th><th>Stan wysoki wejścia (>10V)</th></tr><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 (patrz rozdział 5.4)</td><td>stan OFF 2</td><td>praca</td></tr><tr><td>5</td><td>OFF 3 (patrz rozdział 5.4)</td><td>stan OFF 3</td><td>praca</td></tr><tr><td>6</td><td>częstotliwości zadane FF 1 - FF 6</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 (P910 = 001 lub P910 = 003)</td><td>lokalne</td><td>zdalne</td></tr><tr><td>10</td><td>kasowanie błędu</td><td>wyłączone</td><td>kasowanie błędu (zboczem 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>przełączenie pomiędzy zadawaniem częstotliwości analogowym a cyfrowym</td><td>zadawanie analogowe</td><td>zadawanie cyfrowe</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>użycie czasu narastania częstotliwości dla komendy ślizgu (P033) zamiast czasu normalnego (P002)</td><td>normalny czas narastania (wartość nastawy P002)</td><td>czas narastania dla ślizgu (wartość nastawy P033)</td></tr><tr><td>17</td><td>binarny wybór częstotliwości zadanej (FF 1 - FF 8) **</td><td>nieaktywny</td><td>aktywny</td></tr><tr><td>18</td><td>częstotliwości zadane FF 1 - FF 6 ale wymagane jest też naciśnięcie RUN gdy wartość nastawy P007 = 000</td><td>wyłączone</td><td>włączone</td></tr><tr><td>19</td><td>wystąpienie błędu zewnętrznego F012</td><td>tak</td><td>nie</td></tr><tr><td>20</td><td>sygnał czuwania (patrz wartość nastawy P057) o minimalnym czasie trwania 20 ms. Wskazówka: Odliczanie czasu uruchamiania jest przez pierwsze narastające zbocze sygnału.</td><td></td><td>odliczanie czasu uruchamiania jest przez pierwsze narastające zbocze sygnału.</td></tr><tr><td>22</td><td>załadowanie pierwszego zestawu wartości nastaw z wyświetlacza tekstowego OPM2 do pamięci przekształtnika. ***</td><td>nie ładować</td><td>załadować</td></tr><tr><td>23</td><td>załadowanie drugiego zestawu wartości nastaw z wyświetlacza tekstowego OPM2 do pamięci przekształtnika. ***</td><td>nie ładować</td><td>załadować</td></tr><tr><td>24</td><td>wybór wielkości zadanej częstotliwości z wejść analogowych.</td><td>wielkość zadana pobierana z pierwszego wejścia analogowego</td><td>wielkość zadana pobierana z drugiego wejścia analogowego</td></tr></table>	Wartość nastawy	Funkcja wejść dwustanowych DIN 1 - DIN 6	Stan niski wejścia (0V)	Stan wysoki wejścia (>10V)	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 (patrz rozdział 5.4)	stan OFF 2	praca	5	OFF 3 (patrz rozdział 5.4)	stan OFF 3	praca	6	częstotliwości zadane FF 1 - FF 6	wyłączone	włączone	7	ślizg w prawo	wyłączony	ślizg w prawo	8	ślizg w lewo	wyłączony	ślizg w lewo	9	sterowanie zdalne (P910 = 001 lub P910 = 003)	lokalne	zdalne	10	kasowanie błędu	wyłączone	kasowanie błędu (zboczem narastającym)	11	zwiększanie częstotliwości *	wyłączone	zwiększanie	12	zmniejszanie częstotliwości *	wyłączone	zmniejszanie	13	przełączenie pomiędzy zadawaniem częstotliwości analogowym a cyfrowym	zadawanie analogowe	zadawanie cyfrowe	14	zmiana wartości nastaw	możliwa	zablokowana	15	hamowanie prądem stałym	wyłączone	hamowanie	16	użycie czasu narastania częstotliwości dla komendy ślizgu (P033) zamiast czasu normalnego (P002)	normalny czas narastania (wartość nastawy P002)	czas narastania dla ślizgu (wartość nastawy P033)	17	binarny wybór częstotliwości zadanej (FF 1 - FF 8) **	nieaktywny	aktywny	18	częstotliwości zadane FF 1 - FF 6 ale wymagane jest też naciśnięcie RUN gdy wartość nastawy P007 = 000	wyłączone	włączone	19	wystąpienie błędu zewnętrznego F012	tak	nie	20	sygnał czuwania (patrz wartość nastawy P057) o minimalnym czasie trwania 20 ms. Wskazówka: Odliczanie czasu uruchamiania jest przez pierwsze narastające zbocze sygnału.		odliczanie czasu uruchamiania jest przez pierwsze narastające zbocze sygnału.	22	załadowanie pierwszego zestawu wartości nastaw z wyświetlacza tekstowego OPM2 do pamięci przekształtnika. ***	nie ładować	załadować	23	załadowanie drugiego zestawu wartości nastaw z wyświetlacza tekstowego OPM2 do pamięci przekształtnika. ***	nie ładować	załadować	24	wybór wielkości zadanej częstotliwości z wejść analogowych.	wielkość zadana pobierana z pierwszego wejścia analogowego	wielkość zadana pobierana z drugiego wejścia analogowego
Wartość nastawy	Funkcja wejść dwustanowych DIN 1 - DIN 6	Stan niski wejścia (0V)		Stan wysoki wejścia (>10V)																																																																																																			
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 (patrz rozdział 5.4)	stan OFF 2		praca																																																																																																			
5	OFF 3 (patrz rozdział 5.4)	stan OFF 3		praca																																																																																																			
6	częstotliwości zadane FF 1 - FF 6	wyłączone		włączone																																																																																																			
7	ślizg w prawo	wyłączony		ślizg w prawo																																																																																																			
8	ślizg w lewo	wyłączony		ślizg w lewo																																																																																																			
9	sterowanie zdalne (P910 = 001 lub P910 = 003)	lokalne		zdalne																																																																																																			
10	kasowanie błędu	wyłączone		kasowanie błędu (zboczem narastającym)																																																																																																			
11	zwiększanie częstotliwości *	wyłączone		zwiększanie																																																																																																			
12	zmniejszanie częstotliwości *	wyłączone		zmniejszanie																																																																																																			
13	przełączenie pomiędzy zadawaniem częstotliwości analogowym a cyfrowym	zadawanie analogowe		zadawanie cyfrowe																																																																																																			
14	zmiana wartości nastaw	możliwa		zablokowana																																																																																																			
15	hamowanie prądem stałym	wyłączone		hamowanie																																																																																																			
16	użycie czasu narastania częstotliwości dla komendy ślizgu (P033) zamiast czasu normalnego (P002)	normalny czas narastania (wartość nastawy P002)		czas narastania dla ślizgu (wartość nastawy P033)																																																																																																			
17	binarny wybór częstotliwości zadanej (FF 1 - FF 8) **	nieaktywny		aktywny																																																																																																			
18	częstotliwości zadane FF 1 - FF 6 ale wymagane jest też naciśnięcie RUN gdy wartość nastawy P007 = 000	wyłączone		włączone																																																																																																			
19	wystąpienie błędu zewnętrznego F012	tak		nie																																																																																																			
20	sygnał czuwania (patrz wartość nastawy P057) o minimalnym czasie trwania 20 ms. Wskazówka: Odliczanie czasu uruchamiania jest przez pierwsze narastające zbocze sygnału.			odliczanie czasu uruchamiania jest przez pierwsze narastające zbocze sygnału.																																																																																																			
22	załadowanie pierwszego zestawu wartości nastaw z wyświetlacza tekstowego OPM2 do pamięci przekształtnika. ***	nie ładować		załadować																																																																																																			
23	załadowanie drugiego zestawu wartości nastaw z wyświetlacza tekstowego OPM2 do pamięci przekształtnika. ***	nie ładować	załadować																																																																																																				
24	wybór wielkości zadanej częstotliwości z wejść analogowych.	wielkość zadana pobierana z pierwszego wejścia analogowego	wielkość zadana pobierana z drugiego wejścia analogowego																																																																																																				
P053	Wybór funkcji wejścia DIN 3, (zacisk 7) lub (FF 3) lub bit 2 kodu BCD jeżeli P053 = 017.	0 - 24 [6]																																																																																																					
P054	Wybór funkcji wejścia DIN 4, (zacisk 8) lub (FF 2) lub bit 1 kodu BCD jeżeli P053 = 017.	0 - 24 [6]																																																																																																					
P055	Wybór funkcji wejścia DIN 5, (zacisk 16) lub (FF 1) lub bit 0 kodu BCD jeżeli P053 = 017.	0 - 24 [6]																																																																																																					
P356	Wybór funkcji wejścia DIN 6, (zacisk 17) lub (FF 6).	0 - 24 [6]																																																																																																					

* - opcja jest aktywna tylko wtedy gdy wartość nastawy P007 = 000

** - opcja nie jest aktywna dla nastaw P051, P052 i P356

*** - przed załadowaniem nowego zestawu wartości nastaw (trwającym ok. 30 s) silnik musi być zatrzymany.

Kod binarny wyboru częstotliwości zadanych FF 1 - FF 8
dla wartości nastaw P053 - P055 = 17

	Stan wejście DIN 3 (zacisk 7, nastawa P053) [bit 2]	Stan wejście DIN 4 (zacisk 8, nastawa P054) [bit 1]	Stan wejście DIN 5 (zacisk 16, nastawa P055) [bit 0]
START do FF 5 (P046)	niski (0 V)	niski (0 V)	niski (0 V)
START do FF 6 (P047)	niski (0 V)	niski (0 V)	wysoki (15 V)
START do FF 7 (P048)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	niski (0 V)
START do FF 8 (P049)	niski (0 V)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)
START do FF 1 (P041)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	niski (0 V)
START do FF 2 (P042)	wysoki (15 V)	niski (0 V)	wysoki (15 V)
START do FF 3 (P043)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)	niski (0 V)
START do FF 4 (P044)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)	wysoki (15 V)

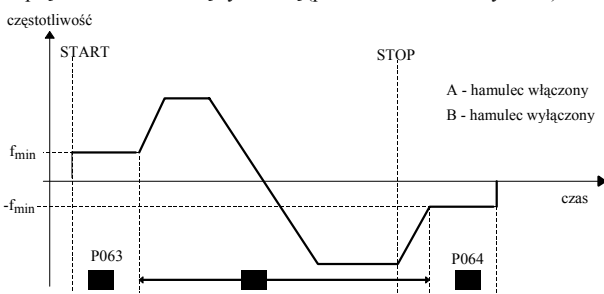
Wskazówka: Jeżeli wartość nastawy P051 lub P052 wynosi 6 lub 18 podczas gdy wartości nastaw P053 lub P054 lub P055 wynosi 17 to suma częstotliwości stanowi wartość zadaną w układzie regulacji. Np.: Jeżeli P053 = 17 i P054 = 17 i P055 = 17 to wszystkie częstotliwości zadawane skokowo (FF 1 - FF 8) są dostępne, zaś gdy P053 ≠ 17 i P054 = 17 i P055 = 17 to wejście DIN3 przyjmuje stan niski i dostępne są wtedy tylko cztery częstotliwości zadawane skokowo (FF 5 - FF 8)

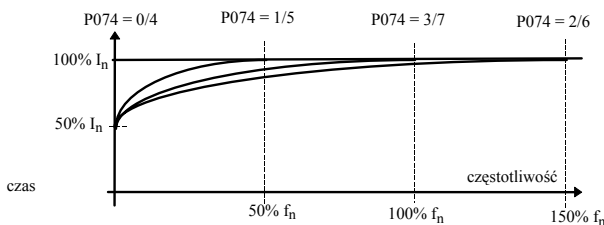
Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy																																																												
P056	Okres próbkowania stanu wejść dwustanowych.	0 - 2 [0]	Określa czas pomiędzy dwoma kolejnymi odczytami stanu wejść dwustanowych listwy zaciskowej sterowania zewnętrznego. 0 - 12,5 ms 1 - 7,5 ms 2 - 2,5 ms																																																												
P057	Okres oczekiwania na impuls sygnału czuwania urządzeń zewnętrznych [s].	0,0 - 650,0 [1,0]	Określa spodziewany czas upływającego pomiędzy cyklicznymi impulsami sygnału czuwania urządzeń zewnętrznych. Jeżeli czas ten zostanie przekroczony, czyli następny impuls nie pojawi się na odpowiednim zacisku listwy sterowania zewnętrznego (patrz wartości nastaw P051 - P055 i P356) przed upływem tego czasu, to sygnalizowany jest błąd F057 (patrz rozdział 7).																																																												
P061	Wybór funkcji pierwszego wyjścia przekaźnikowego RL 1	0 - 13 [6]	Określa funkcję wyjść przekaźnikowych (zaciski nr 18, 19, 20, 21 i 22) listwy sterowania zewnętrznego (patrz rysunek 6, 8, 12 i 14). Stan styku przekaźnika RL1 pomiędzy zaciskiem nr 19 a nr 20 i styku przekaźnika RL2 pomiędzy zaciskiem nr 21 a nr 22 listwy sterowania zewnętrznego przekształtnika																																																												
P062	Wybór funkcji drugiego wyjścia przekaźnikowego RL 2	0 - 13 [8]	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wartość</th><th>Funkcja przekaźnika</th><th>Stan styków gdy funkcja aktywna</th><th>Stan styków gdy funkcja nieaktywna</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>brak funkcji przekaźnika (przekaźnik nieaktywny)</td><td>otwarte</td><td>otwarte</td></tr> <tr> <td>1</td><td>falownik pracuje</td><td>zamknięte</td><td>otwarte</td></tr> <tr> <td>2</td><td>częstotliwość falownika wynosi 0,0 Hz</td><td>otwarte</td><td>zamknięte</td></tr> <tr> <td>3</td><td>silnik obraca się w prawo</td><td>zamknięte</td><td>otwarte</td></tr> <tr> <td>4</td><td>załączenie hamowania zewnętrznego (patrz wartość nastawy P063 i P064)</td><td>otwarte</td><td>zamknięte</td></tr> <tr> <td>5</td><td>częstotliwość falownika mniejsza lub równa częstotliwości minimalnej</td><td>otwarte</td><td>zamknięte</td></tr> <tr> <td>6</td><td>wystąpienie błędu ¹</td><td>otwarte</td><td>zamknięte</td></tr> <tr> <td>7</td><td>częstotliwość falownika większa lub równa wartości zadanej ²</td><td>zamknięte</td><td>otwarte</td></tr> <tr> <td>8</td><td>wystąpienie ostrzeżenia ²</td><td>otwarte</td><td>zamknięte</td></tr> <tr> <td>9</td><td>prąd wyjściowy większy lub równy od nastawy P065</td><td>zamknięte</td><td>otwarte</td></tr> <tr> <td>10</td><td>przekroczone ograniczenie prądowe (ostrzeżenie) ²</td><td>otwarte</td><td>zamknięte</td></tr> <tr> <td>11</td><td>przekroczenie temperatury silnika (ostrzeżenie) ²</td><td>otwarte</td><td>zamknięte</td></tr> <tr> <td>12</td><td>osiągnięte dolne ograniczenie prędkości w układzie sprzężenia zwrotnego typu PID</td><td>zamknięte</td><td>otwarte</td></tr> <tr> <td>13</td><td>osiągnięte górne ograniczenie prędkości w układzie sprzężenia zwrotnego typu PID</td><td>zamknięte</td><td>otwarte</td></tr> </tbody> </table>	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 (patrz wartość nastawy P063 i P064)	otwarte	zamknięte	5	częstotliwość falownika mniejsza lub równa częstotliwości minimalnej	otwarte	zamknięte	6	wystąpienie błędu ¹	otwarte	zamknięte	7	częstotliwość falownika większa lub równa wartości zadanej ²	zamknięte	otwarte	8	wystąpienie ostrzeżenia 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 typu PID	zamknięte	otwarte	13	osiągnięte górne ograniczenie prędkości w układzie sprzężenia zwrotnego typu PID	zamknięte	otwarte
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 (patrz wartość nastawy P063 i P064)	otwarte	zamknięte																																																												
5	częstotliwość falownika mniejsza lub równa częstotliwości minimalnej	otwarte	zamknięte																																																												
6	wystąpienie błędu ¹	otwarte	zamknięte																																																												
7	częstotliwość falownika większa lub równa wartości zadanej ²	zamknięte	otwarte																																																												
8	wystąpienie ostrzeżenia 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 typu PID	zamknięte	otwarte																																																												
13	osiągnięte górne ograniczenie prędkości w układzie sprzężenia zwrotnego typu PID	zamknięte	otwarte																																																												
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 (wartość nastawy P061 = 004 lub P062 = 004). 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 wartości nastaw P140 - 143 i P930, oraz rozdział 7)

² - falownik nie zostanie wyłączony (patrz nastawa P931)

Wskazówka: Jeżeli używana jest funkcja użycia zewnętrznego urządzenia hamującego (wartości nastaw P061 = 004 lub P062 = 004) oraz używana jest funkcja kompensacji poślizgu (wartość nastawy P012 ≠ 000), to minimalna wartość częstotliwości wyjściowej napięcia **musi być mniejsza niż 5 Hz** (wartość nastawy P012 < 5,00), ponieważ w przeciwnym wypadku napęd nie zostanie wyłączony.

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 (wartość nastawy P061 = 004 lub P062 = 004). Określa czas w ciągu którego falownik kontynuując pracę z minimalną częstotliwością łączy zewnętrzną 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 - 300,0 [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 - 250 [0]	<p>Określa wielkość prądu stałego nakładanego na krzywą prądu przemiennego wyrażoną w procentach wartości nastawy P083. W ogólnym przypadku zwiększenie wartości nastawy P066 powoduje efektywniejsze hamowanie, jednakże w niektórych zastosowaniach może spowodować wystąpienie przepięcia w obwodzie pośredniczącym prądu stałego (błąd F001).</p> <p>Wskazówka: Funkcja ta nie jest aktywna w trybie sterowania wektorem położenia strumienia silnika (wartość nastawy P007 = 003).</p>
P070	Długość cyklu hamowania rezystancyjnego (tylko dla MMV).	0 - 4 [0]	<p>Określa procentowy udział hamowania rezystancyjnego w procesie zatrzymania silnika.</p> <p>0 - 5 % (wielkość standardowa dla MMV) 1 - 10 % 2 - 20 % 3 - 50 % 4 - 100 % (hamowanie ciągłe)</p> <p>UWAGA: Standardowy rezystor do hamowania dynamicznego dla przekształtnika MICROMASTER Vector jest przeznaczony do użycia przy 5 % długości cyklu hamowania rezystancyjnego. Nie wolno zatem stosować większych wartości nastawy P070 niż 5 % dopóki nie zostanie zastosowany rezystor o odpowiednio większej mocy znamionowej</p>
P071 •	Stopień kompensacji poślizgu [%].	0 - 200 [0]	<p>Określa stopień w jakim ma zostać skompensowany poślizg silnika indukcyjnego poprzez odpowiednie zwiększenie częstotliwości napięcia wyjściowego falownika. Przekształtnik, na podstawie swojego wewnętrznego modelu maszyny indukcyjnej, oblicza aktualny poślizg silnika i może go kompensować w zakresie (0 - 200) %</p> <p>Wskazówka: Opcja ta nie jest aktywna w przypadku pracy napędu w trybie sterowania wektorem położenia strumienia silnika (wartość nastawy P077 = 003)</p> <p>UWAGA: Wartość tej nastawy musi być zerowa w sytuacji gdy przekształtnik steruje pracą silnika synchronicznego lub też zespołu silników indukcyjnych połączonych równolegle lub też we wszystkich przypadkach gdy kompensacja poślizgu może spowodować niestabilną pracę napędu.</p>
P072 •	Ograniczenie wielkości poślizgu [%].	0 - 500 [250]	Określa dopuszczalną wielkość poślizgu silnika zabezpieczając go tym samym przed przekroczeniem momentu krytycznego przy zbyt dużym momencie obciążenia. W czasie gdy limit ten jest przekroczony przekształtnik zmniejsza częstotliwość napięcia wyjściowego do chwili zmniejszenia poślizgu poniżej wartości określonej nastawą P072.
P073 •	Hamowanie prądem stałym [%].	0 - 250 [0]	<p>Umożliwia zatrzymywanie napędu poprzez zasilanie stojana wirującego silnika prądem stałym, umożliwiając szybkie jego zatrzymanie, a następnie czasowe zablokowanie jego wału. Hamowanie to 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 6 (zaciski nr 5 - 8 i nr 16 - 17 listwy sterowania zewnętrznego) w zależności od wartości nastaw P051 - P055 i P356.</p> <p>Uwaga: Częste używanie tego rodzaju hamowania może spowodować przegrzanie i trwałe uszkodzenie silnika.</p> <p>W sytuacji, gdy hamowanie jest zadawane poprzez wejście dwustanowe trwa ono tak długo, jak długo stan odpowiedniego wejścia jest wysoki.</p>

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P074 •	Ochrona przeciążeniowa silnika obliczaną całką cieplną z I^2t	0 - 7 [1]	<p>Powoduje odpowiednie obniżenie prądu silnika lub wystąpienie błędu F074 (patrz rozdział 7) w przypadku, gdy obliczona, na podstawie wewnętrznego modelu maszyny indukcyjnej, całka cieplna z I^2t przekroczy wartość dopuszczalną, co jest szczególnie ważne w sytuacji gdy silnik pracuje przy małej prędkości obrotowej powodującej zmniejszanie skuteczności przewietrzania maszyny.</p> <p>UWAGA: W sytuacji gdy wymagana jest pełna ochrona termiczna silnika koniecznie należy zastosować bezpośredni pomiar temperatury silnika przy pomocy termistora typu PTC.</p>  <p>I_n - znamionowy prąd silnika (wartość nastawy P083) f_n - znamionowa częstotliwość silnika (wartość nastawy P081)</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 - brak ochrony. Jest to opcja właściwa dla silników z przewietrzaniem obcym lub też chłodzonych z taką samą skutecznością niezależnie od prędkości obrotowej. 1 - odpowiednie zmniejszenie wartości prądu znamionowego dla częstotliwości poniżej 50% częstotliwości znamionowej. Jest to opcja przeznaczona dla maszyn dwu i cztero biegunowych, które odzyskują pełną zdolność chłodzenia przy większych prędkościach obrotowych. 2 - odpowiednie zmniejszenie wartości prądu znamionowego dla częstotliwości poniżej 150% częstotliwości znamionowej. Jest to opcja przeznaczona dla specjalnych maszyn, które nie są przeznaczone do pracy ciągłej. 3 - odpowiednie zmniejszenie wartości prądu znamionowego dla częstotliwości poniżej częstotliwości znamionowej. Jest to opcja przeznaczona dla maszyn sześć i ośmio biegunowych, które odzyskują pełną zdolność chłodzenia przy znamionowej prędkości obrotowej. 4 - podobnie jak w przypadku wartości nastawy P074 = 0 z tą tylko różnicą, że przekształtnik zamiast zmniejszyć prąd (moment i prędkość) silnika podaje informacje o wystąpieniu błędu przegrzania F074 (patrz rozdział 7). 5 - podobnie jak w przypadku wartości nastawy P074 = 1 z tą tylko różnicą, że przekształtnik zamiast zmniejszyć prąd (moment i prędkość) silnika podaje informacje o wystąpieniu błędu przegrzania F074 (patrz rozdział 7). 6 - podobnie jak w przypadku wartości nastawy P074 = 2 z tą tylko różnicą, że przekształtnik zamiast zmniejszyć prąd (moment i prędkość) silnika podaje informacje o wystąpieniu błędu przegrzania F074 (patrz rozdział 7). 7 - podobnie jak w przypadku wartości nastawy P074 = 3 z tą tylko różnicą, że przekształtnik zamiast zmniejszyć prąd (moment i prędkość) silnika podaje informacje o wystąpieniu błędu przegrzania F074 (patrz rozdział 7).
P075 •	Zastosowanie zewnętrznego rezystora hamowania dynamicznego (tylko MMV).	0 - 1 [0]	<p>W przypadku przekształtnika MICROMASTER Vector określa czy dołączony do zacisków B+/DC+ i B- rezystor ma być wykorzystany do wytracenia energii w trakcie hamowania, co znacznie usprawnia jego przebieg. Rezystor musi mieć rezystancję większą niż 40 Ω (80 Ω w przypadku przekształtnika zasilanego trójfazowo napięciem 400 V) ponieważ w przeciwnym razie przekształtnik ulegnie zniszczeniu. Wskazane jest zastosowanie rezystora firmowego właściwego do danego modelu przekształtnika.</p> <p>UWAGA: W przypadku użycia innego rezystora niż firmowy może dojść w trakcie hamowania do jego zniszczenia w wyniku podania na jego zaciski zbyt dużej wartości napięcia chwilowego</p> <p>UWAGA: Jeżeli w przypadku zastosowania przekształtnika MIDIMASTER Vector używane jest zewnętrzne urządzenie hamujące, to wymagane jest, aby wartość nastawy P075 = 0</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>Wskazówka: Wartości nastawy P076 = 000, 002, 004 i 006 wymuszają normalną modulację MSI, zaś wartości nastawy P076 = 001, 003, 005 i 007 wymuszają specjalny rodzaj modulacji MSI pozwalający na zmniejszenie, szczególnie przy częstotliwościach poniżej 5 Hz, strat mocy w silniku.</p> <p>Jeżeli wartość nastawy P076 została zmieniona na wartość inną aniżeli wartość ustawiona fabrycznie, to przekształtnik wymaga znacznego zmniejszenia ciągłego prądu silnika (wartości nastawy P083).</p>

Typowe wartości nastawy P083 po zmniejszeniu jej wartości względem prądu znamionowego I_N .

Model falownika	P076 =	
	0 lub 1	2 lub 3
MMV75/3	80 % * I_N	100 % * I_N
MMV110/3	50 % * I_N	80 % * I_N
MMV150/3	50 % * I_N	80 % * I_N
MMV220/3	80 % * I_N	100 % * I_N
MMV300/3	50 % * I_N	80 % * I_N
MMV400/3	50 % * I_N	80 % * I_N
MMV550/3	50 % * I_N	80 % * I_N
MMV750/3	50 % * I_N	80 % * I_N

Wskazówka: Jeżeli wartość nastawy P076 = 004, 005, 006 lub 007, to w powyżej wymienionych modelach przekształtników zmniejszenie wartości nastawy P083 poniżej wartości prądu znamionowego nie jest wymagane.

Model falownika	P076 =	
	0 lub 1	2 lub 3
MDV550/2	39 % * I_N	75 % * I_N
MDV750/2	64 % * I_N	90 % * I_N
MDV1100/2	55 % * I_N	75 % * I_N
MDV750/3	55 % * I_N	100 % * I_N
MDV1100/3	39 % * I_N	75 % * I_N
MDV1500/3	64 % * I_N	90 % * I_N
MDV1850/3	55 % * I_N	75 % * I_N
MDV550/4	75 % * I_N	100 % * I_N
MDV750/4	55 % * I_N	100 % * I_N
MDV1100/4	39 % * I_N	75 % * I_N
MDV1550/4	64 % * I_N	90 % * I_N
MDV1850/4	55 % * I_N	75 % * I_N

Wskazówka: Wszystkie modele FS6 i FS7 przekształtnika MIDIMASTER Vector nastawa P076 może jedynie przyjąć wartości 004, 005, 006 lub 007, czyli częstotliwość nośna może być tylko równa 4 kHz lub 2 kHz.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P077	Wybór trybu pracy przekształtnika.	0 - 3 [1]	<p>Określa rodzaj dynamicznych i statycznych zależności pomiędzy amplitudą podstawowej harmonicznej napięcia wyjściowego falownika a jej częstotliwością.</p> <p>0 - tryb pracy z charakterystyką liniową. Ma ona zastosowanie przy sterowaniu silników synchronicznych oraz gdy jeden falownik zasila kilka, połączonych równolegle, silników indukcyjnych,</p> <p>1 - tryb pracy ze stałą wielkością strumienia magnetycznego silnika. Używana w celu maksymalnego możliwego wykorzystania silnie obciążonego silnika przy zredukowaniu zużycia energii,</p> <p>2 - tryb pracy z charakterystyką paraboliczną. Ma ona zastosowanie przy sterowaniu napędów pomp odśrodkowych i wentylatorów.</p> <p>3 - praca w trybie bezczujnikowego sterowania wektorem położenia strumienia silnika. Ma ona zastosowanie wtedy, gdy zachodzi konieczność zapewnienia maksymalnej możliwej dynamiki sterowania momentem i prędkością silnika (procesor przekształtnika dokonuje na bieżąco niezbędnych obliczeń w oparciu o wyniki autokalibracji napędu).</p> <p>Wskazówka: W sytuacji, gdy wybierana jest praca w trybie bezczujnikowego sterowania wektorem położenia strumienia silnika (wartość nastawy P077 = 003) nastawa P088 automatycznie przybiera wartość równą 1, co powoduje rozpoczęcie procesu autokalibracji napędu przy następnym uruchomieniu przekształtnika (patrz rozdział 5.3.1).</p>
P078 •	Adaptacyjne forsowanie momentu [%]. MMV MDV (przy P077 = 003) MDV (przy P077 = 000, 001 lub 002)	0 - 250 [100] [100] [50]	<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 wartości nastawy P078, ale w sumie oba rodzaje forsowania nie mogą przekroczyć 250 %.</p>
P080	Znamionowy współczynnik mocy silnika ($\cos\{\varphi\}$)	0,00 - 1,00 [◇◇◇]	<p>Wskazówka: Jeżeli na tabliczce znamionowej silnika nie podano znamionowego współczynnika mocy to należy go obliczyć na podstawie zależności:</p> $\cos\{\varphi\} = P_n / (\sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_n \cdot \eta_n)$ <p>(jednostki w układzie SI)</p>
P081	Znamionowa częstotliwość silnika [Hz].	0 - 400,00 [50,00]	Jeżeli na tabliczce znamionowej silnika nie umieszczono wartości znamionowej współczynnika mocy ani sprawności, to należy ustawić wartość nastawy P080 = 000.
P082	Znamionowa prędkość obrotowa silnika [obr/min].	0 - 9999 [◇◇◇◇]	<p>UWAGA:</p> <p>Wszystkie te nastawy określają dane znamionowe silnika odczytane z jego tabliczki znamionowej (patrz rysunek 17).</p>
P083	Znamionowy prąd silnika [A].	0,1 - 99,9 [◇◇◇◇]	Jeżeli wartości fabryczne nastaw P080 - P085 mają być zmienione niezbędne jest przeprowadzenie autokalibracji napędu poprzez ustawienie wartości nastawy P088 = 001.
P084	Znamionowe napięcie silnika [V].	0 - 1000 [◇◇◇◇]	Jeżeli ustawiana jest strefa geograficzna na standard amerykański (wartość nastawy P010 = 001), to nastawa P081
P085	Znamionowa moc silnika [kW] lub [KM].	0 - 100,0 [◇◇◇◇]	zostanie przestawiona na wartość 60 Hz, zaś wartość nastawy P085 będzie interpretowana jako moc wyrażona w koniach mechanicznych.
P086 •	Jednominutowe ograniczenie prądu silnika [%]	0 - 250 [150]	<p>Określa dopuszczalne jednominutowe przeciążenie prądowe silnika wyrażone w procentach prądu znamionowego (wartość nastawy P083). Jeżeli wartość ta zostanie przekraczana przez czas dłuższy niż 1 min, to częstotliwość napięcia przekształtnika zostaje obniżana, aż do chwili, gdy prąd nie zmniejszy się do poziomu określonego wartością nastawy P083. W tym czasie wyświetlacz pulsuje, ale błąd nie zostaje sygnalizowany i napęd pracuje nadal. Przekształtnik może się wtedy automatycznie wyłączyć, jeżeli wartość nastawy P074 jest prawidłowo wybrana. Wartość nastawy P086 i P186 może stanowić zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.</p> <p>Wskazówka: Dopuszczalna maksymalna wartość nastawy P086 jest automatycznie ograniczana w zależności od danych znamionowych przekształtnika.</p>

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P087	Zabezpieczenie termiczne silnika termistorem typu PTC	0 - 1 [0]	Określa czy sygnał, podawany z zainstalowanego w silniku termistora typu PTC podawany na zaciski nr 14 i nr 15 listwy sterowania zewnętrznego przekształtnika, ma być interpretowany jako sygnał przegrzania silnika. 0 - zabezpieczenie wyłączone, 1 - zabezpieczenie aktywne. Wskazówka: Jeżeli wartość nastawy P087 = 001, zaś na termistor typu PTC zadziała (sygnał wysoki na zaciskach nr 14 i nr 15 listwy sterowania zewnętrznego), to wystąpi błąd o kodzie F004 (patrz rozdział 7) i silnik zostanie zatrzymany.
P088	Automatyczny pomiar rezystancji uzwojeń stojana sterowanego silnika.	0 - 1 [0]	Określa, czy przy uruchomieniu napędu za pomocą przycisku RUN panelu operatorskiego ma zostać automatycznie pomierzona rezystancja uzwojeń stojana silnika. Wartość tej rezystancji jest zapisywana jako wartość nastawy P089 i jest używana do dokonywania obliczeń w wewnętrznym modelu maszyny indukcyjnej oprogramowania przekształtnika. Po zakończeniu tej operacji przywracana jest wartość nastawy P088 = 000. 0 - pomiar nie będzie wykonywany, 1 - pomiar zostanie wykonany. Wskazówka: Jeżeli mierzona rezystancja jest zbyt duża w porównaniu do standardowych możliwości przekształtnika (nie podłączono silnika lub też zainstalowany do falownika silnik ma zbyt dużą rezystancję uzwojeń stojana), to przy automatycznym pomiarze rezystancji (wartość nastawy P088 = 001) wystąpi błąd autokalibracji F188 (patrz rozdział 7), zaś pozostanie niezmieniona wartość nastawy P088 = 001. W takim przypadku należy nastawę P088 ustawić na wartość 000 oraz ręcznie pomierzyć rzeczywistą rezystancję uzwojeń stojana silnika i wpisać ją jako wartość nastawy P089.
P089	Rezystancja uzwojenia stojana [Ω].	0,01 - 199,00 [◇◇◇◇]	Określa rzeczywistą rezystancję uzwojenia stojana wprowadzaną ręcznie gdy wartość nastawy P088 = 000 i 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 ona być przyczyną przeciążenia silnika i wystąpienia błędu F002 (patrz rozdział 7).
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 - 650,00 [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 łączy 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).
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 w KM.

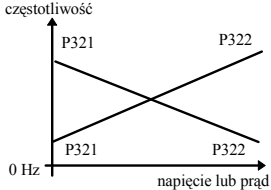
Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy																																																																																																
P111	Moc znamionowa falownika [kW] / [KM].	0,0 - 50,0 [◇◇◇◇]	Nastawa tylko do odczytu określająca moc znamionową przekształtnika wyrażoną w kW lub w KM (jeżeli nastawa P101 = 1).																																																																																																
P112	Model przekształtnika	1 - 8 [◇◇◇◇]	Nastawa tylko do odczytu. Określa model przekształtnika. 1 - MICROMASTER seria 2 (MM2) 2 - COMBIMASTER 3 - MIDIMASTER 4 - MICROMASTER Junior (MMJ) 5 - MICROMASTER seria 3 (MM3) 6 - MICROMASTER Vector (MMV) 7 - MIDIMASTER Vector (MDV). 8 - COMBIMASTER seria 2																																																																																																
P113	Numer modelu przekształtnika.	0 - 29 [◇◇◇◇]	Nastawa tylko do odczytu. Określa numer modelu przekształtnika podanego wartością nastawy P112. <table><tr><td>P113</td><td>P112 = 6</td><td>P112 = 7</td><td>P113</td><td>P112 = 6</td><td>P112 = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>MMV12</td><td>MDV550/2</td><td>15</td><td>MMV110/2</td><td>MDV3000/3</td></tr><tr><td>1</td><td>MMV25</td><td>MDV750/2</td><td>16</td><td>MMV150/2</td><td>MDV3700/3</td></tr><tr><td>2</td><td>MMV37</td><td>MDV1100/2</td><td>17</td><td>MMV220/2</td><td>MDV4500/3</td></tr><tr><td>3</td><td>MMV55</td><td>MDV1500/2</td><td>18</td><td>MMV300/2</td><td>MDV5500/3</td></tr><tr><td>4</td><td>MMV75</td><td>MDV1850/2</td><td>19</td><td>MMV400/2</td><td>MDV7500/3</td></tr><tr><td>5</td><td>MMV110</td><td>MDV2200/2</td><td>20</td><td>MMV37/3</td><td>MDV220/4</td></tr><tr><td>6</td><td>MMV150</td><td>MDV3000/2</td><td>21</td><td>MMV55/3</td><td>MDV400/4</td></tr><tr><td>7</td><td>MMV220</td><td>MDV3700/2</td><td>22</td><td>MMV75/3</td><td>MDV550/4</td></tr><tr><td>8</td><td>MMV300</td><td>MDV4500/2</td><td>23</td><td>MMV110/3</td><td>MDV750/4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>24</td><td>MMV150/3</td><td>MDV1100/4</td></tr><tr><td>10</td><td>MMV12/2</td><td>MDV750/3</td><td>25</td><td>MMV220/3</td><td>MDV1500/4</td></tr><tr><td>11</td><td>MMV25/2</td><td>MDV1100/3</td><td>26</td><td>MMV300/3</td><td>MDV1850/4</td></tr><tr><td>12</td><td>MMV37/2</td><td>MDV1500/3</td><td>27</td><td>MMV400/3</td><td>MDV2200/4</td></tr><tr><td>13</td><td>MMV55/2</td><td>MDV1850/3</td><td>28</td><td>MMV550/3</td><td>MDV3000/4</td></tr><tr><td>14</td><td>MMV75/2</td><td>MDV2200/3</td><td>29</td><td>MMV750/3</td><td>MDV3700/4</td></tr></table>	P113	P112 = 6	P112 = 7	P113	P112 = 6	P112 = 7	0	MMV12	MDV550/2	15	MMV110/2	MDV3000/3	1	MMV25	MDV750/2	16	MMV150/2	MDV3700/3	2	MMV37	MDV1100/2	17	MMV220/2	MDV4500/3	3	MMV55	MDV1500/2	18	MMV300/2	MDV5500/3	4	MMV75	MDV1850/2	19	MMV400/2	MDV7500/3	5	MMV110	MDV2200/2	20	MMV37/3	MDV220/4	6	MMV150	MDV3000/2	21	MMV55/3	MDV400/4	7	MMV220	MDV3700/2	22	MMV75/3	MDV550/4	8	MMV300	MDV4500/2	23	MMV110/3	MDV750/4				24	MMV150/3	MDV1100/4	10	MMV12/2	MDV750/3	25	MMV220/3	MDV1500/4	11	MMV25/2	MDV1100/3	26	MMV300/3	MDV1850/4	12	MMV37/2	MDV1500/3	27	MMV400/3	MDV2200/4	13	MMV55/2	MDV1850/3	28	MMV550/3	MDV3000/4	14	MMV75/2	MDV2200/3	29	MMV750/3	MDV3700/4
P113	P112 = 6	P112 = 7	P113	P112 = 6	P112 = 7																																																																																														
0	MMV12	MDV550/2	15	MMV110/2	MDV3000/3																																																																																														
1	MMV25	MDV750/2	16	MMV150/2	MDV3700/3																																																																																														
2	MMV37	MDV1100/2	17	MMV220/2	MDV4500/3																																																																																														
3	MMV55	MDV1500/2	18	MMV300/2	MDV5500/3																																																																																														
4	MMV75	MDV1850/2	19	MMV400/2	MDV7500/3																																																																																														
5	MMV110	MDV2200/2	20	MMV37/3	MDV220/4																																																																																														
6	MMV150	MDV3000/2	21	MMV55/3	MDV400/4																																																																																														
7	MMV220	MDV3700/2	22	MMV75/3	MDV550/4																																																																																														
8	MMV300	MDV4500/2	23	MMV110/3	MDV750/4																																																																																														
			24	MMV150/3	MDV1100/4																																																																																														
10	MMV12/2	MDV750/3	25	MMV220/3	MDV1500/4																																																																																														
11	MMV25/2	MDV1100/3	26	MMV300/3	MDV1850/4																																																																																														
12	MMV37/2	MDV1500/3	27	MMV400/3	MDV2200/4																																																																																														
13	MMV55/2	MDV1850/3	28	MMV550/3	MDV3000/4																																																																																														
14	MMV75/2	MDV2200/3	29	MMV750/3	MDV3700/4																																																																																														
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 kątowe wału silnika. 0 - przycisk JOG nieaktywny 1 - przycisk JOG aktywny pod warunkiem, że wartość nastawy P007 = 1.																																																																																																
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, zaś sygnał sterujący o wartości ujemnej (obroty w lewo) interpretowany jest jako częstotliwość 0 Hz (zatrzymanie silnika). 1 - nawrót silnika jest możliwy.																																																																																																
P128	Opóźnienie wyłączenia wentylatora chłodzącego [s] (tylko MMV)	0 - 600 [120]	Określa czas po jakim nastąpi wyłączenie wentylatora chłodzącego po odłączeniu przekształtnika z zasilania.																																																																																																
P131	Częstotliwość zadana falownika [Hz].	0,00 - 650,00 [-]																																																																																																	
P132	Aktualna wartość skuteczna prądu silnika [A].	0,0 - 300,0 [-]																																																																																																	
P133	Aktualny procentowy moment obrotowy silnika [%].	0 - 250 [-]	Nastawy tylko do odczytu. Nastawy te są kopią zawartości nastawy P001, ale mogą one być bezpośrednio odczytane poprzez łącze szeregowe RS 485.																																																																																																
P134	Napięcie obwodu pośredniczącego prądu stałego [V].	0 - 1000 [-]																																																																																																	
P135	Aktualna prędkość obrotowa silnika [obr/min].	0 - 9999 [-]																																																																																																	

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P137	Aktualna wielkość skuteczna napięcia wyjściowego [V].	0 - 1000 [-]	
P138	Chwilowa prędkość obrotowa wału silnika [Hz] (tylko w trybie pracy wektorowej).	0 - 650 [-]	Nastawy tylko do odczytu. Nastawy te są kopią zawartości nastawy P001, ale mogą one być bezpośrednio odczytane poprzez łącze szeregowo RS 485.
P140	Kod ostatniego błędu.	0 - 255 [-]	Zapamiętany jest tu kod ostatniego błędu falownika (patrz rozdział 6). Jest to kopia zawartości nastawy P930.
P141	Kod przedostatniego błędu.	0 - 255 [-]	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 - 255 [-]	Zapamiętany jest tu kod błędu falownika, mającego miejsce przed błędem zapisanym w nastawie P141, (patrz rozdział 6).
P143	Kod czwartego błędu.	0 - 255 [-]	Zapamiętany jest tu kod błędu falownika, mającego miejsce przed błędem zapisanym w nastawie P142, (patrz rozdział 6).
P186 •	Ograniczenie prądu chwilowego silnika [Hz].	0 - 500 [200]	Określa dopuszczalne chwilowe przeciążenie prądowe silnika wyrażone w procentach prądu znamionowego (wartość nastawy P083). Jeżeli wartość ta zostanie, to częstotliwość napięcia wyjściowego przekształtnika zostaje obniżana, aż do chwili gdy prąd nie zmniejszy się do poziomu określonego wartością nastawy P086. Ponieważ wielkość prądu silnika jest zależna od momentu na jego wale, to ograniczenie prądowe, wyznaczone wartościami nastaw P086 i P186 (pod warunkiem że są one równe), określa jednoznacznie ograniczenie momentu elektromagnetycznego silnika.

Wykres przedstawia zależność prądu silnika od momentu obciążenia. Oś pionowa jest oznaczona jako 'prąd silnika', a oś pozioma jako 'moment obciążenia'. Krzywa jest rosnąca. Punkt na krzywej odpowiada prądowi znamionowemu I_n i momentowi znamionowemu M_n . Punkt na osi pionowej odpowiada prądowi biegu jałowego I_0 .

Wskazówka: Dopuszczalna maksymalna wartość nastawy P186 jest automatycznie ograniczana w zależności od danych znamionowych przekształtnika.

P201	Aktywacja pętli sprzężenia zwrotnego typu PID.	0 - 1 [0]	Umożliwia pracę falownika w układzie zamkniętym ze sprzężeniem zwrotnym. 0 - praca w układzie otwartym (sprzężenie zwrotne nieaktywne) 1 - praca w układzie zamkniętym. Drugie wejścia analogowe listwy sterowania zewnętrznego jest aktywowane do współpracy z wyjściem przetwornika (czujnika) pętli sprzężenia zwrotnego typu PID.
P202 •	Współczynnik wzmocnienia P w regulatorze PID [%].	0,0 - 999,9 [1,0]	Określa wielkość współczynnika wzmocnienia części proporcjonalnej regulatora PID. Wartość nastawy P202 = 100 odpowiada wzmocnieniu jednostkowemu.
P203 •	Współczynnik wzmocnienia I w regulatorze PID [%].	0,0 - 99,9 [0,00]	Określa wielkość współczynnika wzmocnienia części całkującej regulatora PID. Mała wartość nastawy P203 odpowiada długiemu czasowi zdwojenia (słabszemu całkowaniu).
P204 •	Współczynnik wzmocnienia D w regulatorze PID [%].	0,0 - 999,9 [0,00]	Określa wielkość współczynnika wzmocnienia części różniczkującej regulatora PID. Duża wartość nastawy P204 odpowiada długiemu czasowi wyprzedzenia (silniejszemu różniczkowaniu).
P205 •	Okres próbkowania sygnału sprzężenia zwrotnego [* 25ms].	1 - 2400 [1]	Określa długość okresu próbkowania sygnału sprzężenia zwrotnego z wejścia analogowego listwy sterowania zewnętrznego.
P206 •	Stała czasowa inercji dla filtra dolnoprzepustowego[s].	0 - 255 [0]	Określa stałą czasową inercji filtra dolnoprzepustowego w pętli sprzężenia zwrotnego. Wartość nastawy P206 = 0 dezaktywuje filtr dolnoprzepustowy.
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).

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P220 •	Sposób funkcjonowania przekształtnika w układzie ze sprzężeniem zwrotnym typu PID	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).
P321 •	Minimalna częstotliwość drugiego wejścia analogowa [Hz].	0 - 650,00 [0,00]	Wielkość częstotliwości związana z najniższą wartością napięcia (0 V/0 mA lub 2 V/4 mA w zależności od wartości nastawy P323 oraz ustawień przełączników typu DIP nr 4 i nr 5 na obudowie przekształtnika z rysunku 16) podanego na drugie wejście analogowe listwy sterowania zewnętrznego. Może tu być zapisana wartość większa niż wartość nastawy P322, co umożliwi zaistnienie zależności odwrotnie proporcjonalnej pomiędzy wielkością sterującego napięcia analogowego a wartością częstotliwości napięcia wyjściowego falownika, (wielkość nastawy P322).
P322 •	Maksymalna częstotliwość dla drugiego wejścia analogowa [Hz].	0 - 650,00 [50,00]	Wielkość częstotliwości związana z najwyższą wartością napięcia (10 V) lub prądu (20 mA) w zależności od wartości nastawy P323 oraz ustawień przełączników typu DIP nr 4 i nr 5 na obudowie przekształtnika (patrz rysunek 16) podanego na drugie wejście analogowe listwy sterowania zewnętrznego. Może tu być zapisana wartość mniejsza niż wartość nastawy P321, co umożliwi zaistnienie zależności odwrotnie proporcjonalnej, pomiędzy wielkością sterującego napięcia analogowego, a wartością częstotliwości napięcia wyjściowego falownika, (patrz wielkość nastawy P321).
			
Wskazówka: Wielkość napięcia wyjściowego jest ograniczona wartościami nastaw P012 i P013.			
P323 •	Zakres napięcia sterującego drugiego wejścia analogowego.	0 - 2 [0]	Określa zakres czułości drugiego wejścia analogowego listwy sterowania zewnętrznego. 0 - (0 - 10) V lub (0 - 20) mA - wejście unipolarne 1 - (2 - 10) V lub (4 - 20) mA - wejście unipolarne 2 - (2 - 10) V lub (4 - 20) mA - wejście unipolarne z całkowitym zatrzymaniem silnika (stan STOP przekształtnika). Wskazówka: Wartość nastawy P323 = 002 jest ignorowana jeżeli przekształtnik jest skonfigurowany do sterowania lokalnego (np.: wartość nastawy P910 = 000, lub P910 = 004). UWAGA: Silnik może być automatycznie uruchomiony wtedy, kiedy napięcie sterujące podane na drugie wejście analogowe przekroczy wartość 1 V, co można zachodzić zarówno w przypadku zastosowania sterowania płynnego jak i skokowego (np.: wartość nastawy P006 = 000 lub P006 = 001).
P356	Wybór funkcji wejścia DIN 6 (zacisk 17) lub FF 6	0 - 24 [6]	Określają funkcję wejścia dwustanowego na zacisku nr 17 listwy sterowania zewnętrznego (patrz opis nastaw P051 - P055).
P386	Współczynnik wzmocnienia dla trybu sterowania wektorem położenia strumienia.	0,0 - 20,0 [1,0]	Wpływa na prawidłową optymalizację dynamiki napędu w trybie sterowania położeniem wektora strumienia. Wartość tej nastawy powinna być, w trakcie typowej pracy napędu, stopniowo zwiększana aż do momentu pojawienia się pierwszych objawów niestabilności. Ostatecznie powinna być przyjęta największa wartość nastawy, zapewniająca całkowicie stabilną pracę i powinna być proporcjonalna do całkowitej bezwładności całego zespołu napędowego wraz z obciążeniem. Jeżeli przyjęta wartość jest za duża lub za mała to przy skokowej zmianie obciążenia może nastąpić przepięcie w obwodzie pośredniczącym prądu stałego (kod F001 patrz rozdział 7). Wskazówka: Wartość nastawy P386 wyrażona jest wzorem: $P386 = (J_{obc} + J_{siln})/J_{siln}$ gdzie: J_{obc} - moment bezwładności obciążenia J_{siln} - moment bezwładności wirnika silnika
P700	Nastawy są dostępne tylko wtedy, gdy P099 = 1.		
P701 •	Określają one specyficzne parametry łącza PROFIBUS-DP		
P702	(patrz podręcznik PROFIBUS).		

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P720 •	Dostęp do wyjść analogowych i przekaźnikowych przekształtnika.	0 - 7 [0]	Określa prawo bezpośredniego dostępu do sterowania stanami wyjść analogowych i przekaźnikowych (patrz rysunek 6, 8, 12, i 14) za pośrednictwem sygnałów łącza szeregowego PROFIBUS-DP (protokół USS). 0 - brak dostępu (praca normalna), 1 - bezpośredni dostęp do wyjścia przekaźnikowego RL1, 2 - bezpośredni dostęp do wyjścia przekaźnikowego RL2, 3 - bezpośredni dostęp do wyjść przekaźnikowych RL2 i RL2, 4 - bezpośredni dostęp do pierwszego wyjścia analogowego, 5 - bezpośredni dostęp do pierwszego wyjścia analogowego i wyjścia przekaźnikowego RL1, 6 - bezpośredni dostęp do pierwszego wyjścia analogowego i wyjścia przekaźnikowego RL2, 7 - bezpośredni dostęp do pierwszego wyjścia analogowego i wyjść przekaźnikowych RL1 i RL2.
P721	Napięcie na pierwszym wejściu analogowym [V].	0,0 - 10,0 [-]	Nastawa tylko do odczytu. Określa napięcie podawane na pierwsze wejście analogowe.
P722 •	Prąd pierwszego wyjścia analogowego [mA]	0,0 - 20,0 [0,0]	Określa wartość chwilową prądu pierwszego wyjścia analogowego przy bezpośrednim sterowaniu z łącza szeregowego PROFIBUS-DP. Wymagane jest tu aby wartość nastawy P720 = 004, 005, 006 i 007.
P723	Stan wejść dwustanowych.	0 - 3F [-]	Nastawa tylko do odczytu. Określa stan wejść dwustanowych poprzez wyświetlenie odpowiedniej wartości heksadecymalnej przy założeniu, że najmniej znaczący bit kodu odpowiada wejściu DIN 1, zaś najbardziej znaczący bit kodu odpowiada wejściu DIN6 (stan wysoki danego stanowi binarne 1, zaś stan niski danego wejścia stanowi binarne 0).
P724 •	Dostęp do wyjść przekaźnikowych przekształtnika.	0 - 3 [0]	Określa stan wyjść przekaźnikowych. 0 - obydwa wyjścia znajdują się w stanie niskim (styki zwierne otwarte), 1 - wyjście przekaźnikowe RL1 znajduje się w stanie wysokim (styk zwierne zamknięty), 2 - wyjście przekaźnikowe RL2 znajduje się w stanie wysokim (styk zwierne zamknięty), 3 - obydwa wyjścia znajdują się w stanie wysokim (styki zwierne zamknięte). Wskazówka: Należy zwrócić tu uwagę na wartość nastawy P720, ponieważ np.: wartość nastawy P724 = 001 nie da pożądanego efektu, jeżeli wartość nastawy P720 = 001, 003, 005 lub 007.
P725	Napięcie na drugim wejściu analogowym [V].	0,0 - 10,0 [-]	Nastawa tylko do odczytu. Określa napięcie podawane na drugie wejście analogowe wtedy, gdy wejście to jest aktywne (patrz wartości nastaw P051 - P055 lub P356).
P726 •	Prąd drugiego wyjścia analogowego [mA] (tylko MDV).	0,0 - 20,0 [0,0]	Określa wartość chwilową prądu drugiego wyjścia analogowego przy bezpośrednim sterowaniu z łącza szeregowego PROFIBUS-DP. Wymagane jest tu aby wartość nastawy P720 = 004, 005, 006 i 007.
P880			Nastawa jest dostępna tylko wtedy, gdy P099 = 1. Określa ona specyficzne parametry łącza PROFIBUS-DP (patrz podręcznik PROFIBUS).
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.
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 - 250 [-]	Nastawa tylko do odczytu. Zapamiętany tu jest, podobnie jak w przypadku nastawy P140, kod ostatniego błędu falownik (patrz rozdział 7). Kod ten może zostać skasowany przy pomocy przycisków zmiany częstotliwości na panelu operatorskim.

Nazwa nastawy	Funkcja nastawy	Zakres wartości [wartość fabryczna]	Opis funkcji i poszczególnych wartości nastawy
P931	Informacja o ostatnim błędzie.	0 - 99 [-]	Nastawa tylko do odczytu. Przechowuje informacje o typie ostatniego błędu do chwili odłączenia falownika od sieci zasilającej. 002 - przekroczenie ograniczenia prądowego silnika, 003 - przekroczenie ograniczenia napięciowego, 004 - przekroczone ograniczenie poślizgu, 005 - przekroczenie ograniczenia temperaturowego falownika (zadziałanie wewnętrznego termistora PTC), 006 - przekroczenie ograniczenia temperaturowego silnika (zadziałanie termistora PTC w silniku), 010 - przekroczenie ograniczenia prądowego falownika, 018 - następuje ponowne uruchomienie silnika po wystąpieniu błędu (patrz wartość nastawy P018), UWAGA: Silnik może ponownie wystartować w każdej chwili. 075 - przegrzanie rezystora hamującego.
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.

7. 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 właściwe dla znamion falownika i sterowanego silnika. Zwiększyć czas opadania częstotliwości (wartość nastawy 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 przebiecie 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.
F004	Przegrzanie silnika (zadziałanie zewnętrznego termistora typu PTC).	Sprawdź, czy silnik nie został przegrzany. Sprawdź prawidłowość podłączenia zewnętrznego termistora typu PTC do zacisków nr 14 i 15 listwy sterowania zewnętrznego przekształtnika. Sprawdź, czy wartość nastawy P087 = 1 bez podłączenia termistora typu PTC
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.
P006	Brak zasilania sieciowego (tylko w przypadku falowników trójfazowych).	Sprawdź prawidłowość podłączenia zasilania sieciowego do falownika.
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	Błąd zewnętrzny.	Sprawdź prawidłowość podłączenia urządzeń do zacisków listwy sterowania zewnętrznego.
F013	Błąd oprogramowania *.	Odłącz i ponownie załącz zasilanie falownika.
F016	Niestabilność pracy w trybie sterowania położeniem wektora strumienia.	Powtórz proces autokalibracji napędu (wartość nastawy P088 = 001 oraz naciśnięcie przycisku RUN).
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.
F057	Przekroczenie dopuszczalnego opóźnienia (patrz nastawa P057).	Jeżeli wartości nastaw P051 - P055 lub P356 jest równa 20 określ czas powtarzania impulsu czuwania urządzeń zewnętrznych, sprawdzając czy nie jest on większy od wartości nastawy P057.
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).
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.

Kod błędu	Opis uszkodzenia	Czynności naprawcze
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 $P211 < P212$.
F231	Zwarcie na zaciskach wyjściowych przekształtnika.	Sprawdź, czy przewody kabla łączącego falownik z silnikiem nie są uszkodzone lub też rezystancja izolacji silnika jest prawidłowa.

* - upewnij się czy zostały zachowane zalecenia kompatybilnościowe przedstawione w rozdziale 9.3.

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 łączy szeregowego.

W przypadku osiągnięcia lub przekroczenia ograniczeń nałożonych na pewne wielkości fizyczne występujące w napędzie, wyświetlacz cyfrowy zaczyna migotać a jego zawartość stanowi kod ostrzeżenia opisującego dane zdarzenie.

Kod ostrzeżenia	Opis zdarzenia	Czynności naprawcze
001	Przekroczenie ograniczenia prądowego silnika.	Sprawdź, czy znamionowa moc silnika odpowiada znamionowej mocy falownika. Sprawdź, czy długość kabla łączącego falownik z silnikiem nie jest zbyt duża. Sprawdź, czy kabel łączący falownik z silnikiem nie jest uszkodzony lub rezystancja izolacji silnika nie jest zbyt mała. Sprawdź prawidłowość wprowadzonych do oprogramowania przekształtnika danych znamionowych silnika (wartości nastaw P080 - P085). Sprawdź prawidłowość wprowadzonej do oprogramowania przekształtnika rezystancji uzwojeń stojana silnik (wartość nastawy P089). Zwiększ szybkość narastania częstotliwości wyjściowej (wartość nastawy P002). Zmniejsz wielkość forsowania momentu (wartości nastaw P078 - P079). Sprawdź czy silnik nie został przeciążony lub uszkodzony.
003	Przekroczone ograniczenie napięciowe.	
004	Przekroczone ograniczenie poślizgu.	
005	Przegrzanie przekształtnika.	Sprawdź, czy temperatura otoczenia nie jest zbyt wysoka. Sprawdź, czy szczeliny wlotowe lub wylotowe obudowy falownika są drożne i nie przysłonięte. Sprawdź, czy działa wewnętrzny wentylator chłodzący.
006	Przegrzanie silnika	Sprawdź, czy silnik nie jest przeciążony. Sprawdź, czy wartość nastawy P087 = 1 przy braku podłączenia zewnętrznego termistora typu PTC
010	Przekroczenie ograniczenia prądowego falownika.	
018	Ponowne uruchomienie silnika po wystąpieniu błędu (patrz wartość nastawy P018).	UWAGA: Silnik może ponownie wystartować w każdej chwili.
075	Przegrzanie rezystora hamującego	

7. SPECYFIKACJA SERII FAŁOWNIKÓW.

Jednofazowe falowniki MICROMASTER Vector 230 V										
Typ (6SE32 ..)	10-7BA40	11-5BA40	12-1BA40	12-8BA40	13-6BA40	15-2BB40	16-8BB40	21-0BC40	21-3BC40	
Model falownika	MMV12	MMV25	MMV37	MMV55	MMV75	MMV110	MMV150	MMV220	MMV300 ^c	
Napięcie wejściowe	1 AC (208 - 240) V ± 10 %									
Moc silnika ^a	0,12 kW	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW	
Moc pozorna	350 VA	660 VA	880 VA	1,14 kVA	1,5 kVA	2,1 kVA	2,8 kVA	4,0 kVA	5,2 kVA	
Znamionowy prąd wyjściowy ^a	0,8 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	0,9 A	1,7 A	2,3 A	3,0 A	3,9 A	5,3 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	30 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 (szer. x wys. x dł.)	(73 x 175 x 141) mm					(149 x 184 x 172) mm		(185 x 215 x 195) mm		
Ciepota	0,85 kg					2,6 kg		5,0 kg		

Wszystkie falowniki jednofazowe MICROMASTER Vector 230 V posiadają wbudowane wewnętrzne filtry przeciwzakłócenieniowe klasy A. Istnieje tu możliwość dołączenia dodatkowego zewnętrznego filtra klasy B (patrz rozdział 9.4).

Jednofazowe i trójfazowe falowniki MICROMASTER Vector 230 V										
Typ (6SE32 ..)	10-7CA40	11-5CA40	12-1CA40	12-8CA40	13-6CA40	15-2CB40	16-8CB40	21-0CC40	21-3CC40	21-8CC40
Model falownika	MMV12/2	MMV25/2	MMV37/2	MMV55/2	MMV75/2	MMV110/2	MMV150/2	MMV220/2	MMV300/2 ^c	MMV400/2
Napięcie wejściowe	1AC i 3AC (208 - 240) V ± 10 %									
Moc silnika ^a	0,12 kW	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW
Moc pozorna	350 VA	660 VA	880 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	0,8 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	15,9 A
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły ^a	0,9 A	1,7 A	2,3 A	3,0 A	3,9 A	5,3 A	7,4 A	10,4 A	13,6 A	17,5 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	21,1 A
Prąd bezpiecznika układu zasilania ^b	10 A				16 A		20 A	25 A	30 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 (szer. x wys. x dł.)	(73 x 175 x 141) mm					(149 x 184 x 172) mm		(185 x 215 x 195) mm		
Ciepota	0,75 kg					2,4 kg		4,8 kg		

Wszystkie falowniki jednofazowe i trójfazowe MICROMASTER Vector 230 V (oprócz MMV400/2) są przystosowane do zasilania napięciem 208 V.

Wszystkie falowniki trójfazowe MICROMASTER Vector 230 V są przystosowane od zasilania z sieci jednofazowej 230 V (MMV300/2 wymagają zastosowania zewnętrznego dławika liniowego, np.: 4EM6100-3CB).

Trójfazowe falowniki MICROMASTER Vector (380 - 500) V										
Typ (6SE32 ..)	11-1DA40	11-4DA40	12-0DA40	12-7DA40	14-0DA40	15-8DB40	17-3DB40	21-0DC40	21-3DC40	21-5DC40
Model falownika	MMV37/3	MMV55/3	MMV75/3	MMV110/3	MMV150/3	MMV220/3	MMV300/3	MMV400/3	MMV550/3 ^c	MMV750/3
Napięcie wejściowe	3 AC (380 - 500) V ± 10 %									
Moc silnika ^a	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW
Moc pozorna ^a	930 VA	1180 VA	1530 VA	2150 VA	2,8 kVA	4,0 kVA	5,2 kVA	7,0 kVA	9,0 kVA	12,1 kVA
Znamionowy prąd wyjściowy	1,2 A	1,5 A	2,0 A	2,8 A	3,7 A	5,2 A	6,8 A	9,2 A	11,8 A	15,8 A
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	1,3 A	1,7 A	2,2 A	3,1 A	4,1 A	5,9 A	7,7 A	10,2 A	13,2 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	13,3 A	17,1 A	22,1 A
Prąd bezpiecznika układu zasilania	10 A					16 A		20 A		25 A
Minimalny przekrój przewodów zasilających	wejści a	1,0 mm ²				1,5 mm ²		2,5 mm ²		4,0 mm ²
	wyjści a	1,0 mm ²						2,5 mm ²		2,5 mm ²
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	(73 x 175 x 141) mm					(149 x 184 x 172) mm		(185 x 215 x 195) mm		
Ciepłota	0,75 kg					2,4 kg		4,8 kg		

Istnieje tu możliwość zastosowania filtra przeciwzakłócenieniowego typu RFI w klasie A lub w klasie B (patrz rozdział 9.4).

Wskazówka:

- ^a - określone dla silnika SIMENS o czterech parach biegunów serii 1LA5 lub podobnego
- ^b - określone dla zasilania trójfazowego. W przypadku zastosowania zasilania jednofazowego, należy zastosować taki prąd bezpiecznika, przekrój przewodów zasilających oraz wielkość prądu znamionowego jak dla jednofazowych przekształtników MICROMASTER Vector.
- ^c - w przypadku zasilania jednofazowego przekształtniki typu MMV300 i MMV300/2 wymagają zastosowania zewnętrznego dławika liniowego (np.: 4EM6100-3CB) oraz bezpiecznika o prądzie wkładki równym 30 A.

Trójfazowe falowniki MIDIMASTER Vector 230 V												
Typ IP21 / NEMA 1 (6SE32 ..)	22-3CG40		23-1CG40		24-2CH40		25-4CH40		26-8CJ40		27-5CJ40	
Typ IP56 / NEMA 4/12 (6SE32 ..)	22-3CS45		23-1CS45		24-2CS45		25-4CS45		26-8CS45		27-5CS45	
Model falownika	MDV550/2		MDV750/2		MDV1100/2		MDV1500/2		MDV1850/2		MDV2200/2	
Stały moment elektromagnetyczny (CT)	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Zmienny moment elektromagnetyczny (VT)												
Napięcie wejściowe	3 AC (208 - 240) V ± 10 %											
Moc silnika	5,5 kW	7,5 kW	7,5 kW	11 kW	11 kW	-	15 kW	18,5 kW	18,5 kW	22 kW	22 kW	30 kW
Moc pozorna	8,8 kVA	11,2 kVA	11,2 kVA	16,7 kVA	16,7 kVA	-	21,5 kVA	27,1 kVA	27,1 kVA	31,9 kVA	31,9 kVA	35,8 kVA
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	22 A	28 A	28 A	42 A	42 A	-	54 A	68 A	68 A	80 A	80 A	95 A
Maksymalny prąd wejściowy	32 A		45 A		61 A		75 A		87 A		100 A	
Prąd bezpiecznika układu zasilania	50 A		63 A		80 A		100 A		100 A		100 A	
Minimalny przekrój wejścia	6 mm ²		10 mm ²		16 mm ²	-	25 mm ²		35 mm ²			
przewodów zasilających wyjścia	4 mm ²	6 mm ²			10 mm ²		-		16 mm ²		25 mm ²	35 mm ²
Wymiary	IP21 / NEMA 1	(273 x 450 x 210) mm			(275 x 550 x 210) mm			(185 x 215 x 195) mm				
(szer. x wys. x dł.)	IP56 / NEMA 4/12	(360 x 675 x 351) mm			(360 x 775 x 422) mm			(360 x 875 x 483) mm				
Ciężar	IP21 / NEMA 1	11,0 kg		14,5 kg		15,5 kg		26,5 kg		27,0 kg		27,5 kg
	IP56 / NEMA 4/12	30,5 kg		38,0 kg		40,0 kg		50,5 kg		52,5 kg		54,5 kg

Trójfazowe falowniki MIDIMASTER Vector 230 V						
Typ IP21 / NEMA 1 (6SE32 ..)	31-0CK40		31-3CK40		31-5CK40	
Typ IP56 / NEMA 4/12 (6SE32 ..)	31-0CS45		31-3CS45		31-5CS45	
Model falownika	MDV3000/2		MDV3700/2		MDV4500/2	
Stały moment elektromagnetyczny (CT)	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Zmienny moment elektromagnetyczny (VT)						
Napięcie wejściowe	3 AC (208 - 240) V ± 10 %					
Moc silnika	30 kW	37 kW	37 kW	45 kW	45 kW	-
Moc pozorna	41,4 kVA	51,8 kVA	51,8 kVA	61,3 kVA	61,3 kVA	-
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	104 A	130 A	130 A	154 A	154 A	-
Maksymalny prąd wejściowy	143 A		170 A		170 A	
Prąd bezpiecznika układu zasilania	160 A		200 A			
Minimalny przekrój wejścia	70 mm ²		95 mm ²			
przewodów zasilających wyjścia	50 mm ²	70 mm ²	70 mm ²	95 mm ²		
Wymiary IP21 / NEMA 1	(420 x 850 x 310) mm					
(szer. x wys. x dł.) IP56 / NEMA 4/12	(500 x 1150 x 570) mm					
Ciężar IP21 / NEMA 1	55,0 kg		55,5 kg		55,5 kg	
IP56 / NEMA 4/12	80,0 kg		85,0 kg		90,0 kg	

Trójfazowe falowniki MIDIMASTER Vector (380 - 500) V												
Typ IP21 / NEMA 1 (6SE32 ..)	21-7DG40	22-4DG40		23-0DH40		23-5DH40		24-2DJ40		25-5DJ40		
Typ IP56 / NEMA 4/12 (6SE32 ..)	21-7DS45	22-4DS45		24-0DS45		23-5DS45		24-2DS45		25-5DS45		
Model falownika	MDV750/3	MDV1100/3		MDV1500/3		MDV1850/3		MDV2200/3		MDV3700/3		
Stały moment elektromagnetyczny (CT)	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	
Zmienny moment elektromagnetyczny (VT)												
Napięcie wejściowe	3 AC (380 - 500) V ± 10 %											
Moc silnika	11 kW	11 kW	15 kW	15 kW	18,5 kW	18,5 kW	22 kW	22 kW	30 kW	30 kW	37 kW	
Moc pozorna	16,3 kVA	18 kVA	20,8 kVA	22,2 kVA	25,6 kVA	26,3 kVA	30,1 kVA	30,2 kVA	40,2 kVA	40,2 kVA	48,8 kVA	
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	23,5 A	26 A	30 A	32 A	37 A	38 A	43,5 A	45 A	58 A	58 A	71 A	
Maksymalny prąd wejściowy	30 A	32 A		41 A		49 A		64 A		79 A		
Prąd bezpiecznika układu zasilania	32 A			50 A				80 A				
Minimalny przekrój wejścia	6 mm ²			10 mm ²		16 mm ²		25 mm ²		35 mm ²		
przewodów zasilających wyjścia	4 mm ²		6 mm ²			10 mm ²			16 mm ²		35 mm ²	
Wymiary IP21 / NEMA 1	(273 x 450 x 210) mm			(275 x 550 x 210) mm			(275 x 650 x 285) mm					
(szer. x wys. x dł.) IP56 / NEMA 4/12	(360 x 675 x 351) mm			(360 x 775 x 422) mm			(360 x 875 x 483) mm					
Ciężar IP21 / NEMA 1	11,5 kg	12,0 kg		16,0 kg		17,0 kg		27,5 kg		28,0 kg		
IP56 / NEMA 4/12	28,5 kg	30,5 kg		38,0 kg		40,0 kg		50,5 kg		52,5 kg		

Trójfazowe falowniki MIDIMASTER Vector 230 V								
Typ IP21 / NEMA 1 (6SE32 ..)	26-8DJ40		28-4DK40		31-0DK40		31-4DK40	
Typ IP56 / NEMA 4/12 (6SE32 ..)	26-8DS45		28-4DS45		31-0DS45		31-4DS45	
Model falownika	MDV3700/3		MDV4500/3		MDV550/3		MDV7500/3	
Stały moment elektromagnetyczny (CT)	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Zmienny moment elektromagnetyczny (VT)								
Napięcie wejściowe	3 AC (380 - 500) V ± 10 %							
Moc silnika	37 kW	45 kW	45 kW	56 kW	56 kW	75 kW	75 kW	90 kW -
Moc pozorna	49,9 kVA	50,2 kVA	58,2 kVA	70,6 kVA	70,6 kVA	95,6 kVA	95,6 kVA	116,0 kVA
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	72 A	84 A	84 A	102 A	102 A	138 A	138 A	168 A
Maksymalny prąd wejściowy	96 A		113 A		152 A		185 A	
Prąd bezpiecznika układu zasilania	100 A		125 A		160 A		200 A	
Minimalny przekrój wejścia	35 mm ²		50 mm ²		70 mm ²		95 mm ²	
przewodów zasilających	wyjścia		50 mm ²		70 mm ²		95 mm ²	
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	IP21 / NEMA 1	(275 x 650 x 285) mm			(420 x 850 x 310) mm			
	IP56 / NEMA 4/12	(360x 875 x 483) mm			(500 x 1150 x 570) mm			
Ciężar	IP21 / NEMA 1	28,5 kg		57,0 kg		58,5 kg		60,0 kg
	IP56 / NEMA 4/12	54,5 kg		80,0 kg		85 kg		90,0 kg

Trójfazowe falowniki MIDIMASTER Vector 230 V												
Typ IP21 / NEMA 1 (6SE32 ..)	13-8FG40		16-1FG40		18-0FG40		21-1FG40		21-7FG40		22-2FH40	
Typ IP56 / NEMA 4/12 (6SE32 ..)	13-8FS45		16-1FS45		18-0FS45		21-1FS45		21-7FS45		22-2FS45	
Model falownika	MDV220/4		MDV400/4		MDV550/4		MDV750/4		MDV1100/4		MDV1500/4	
Stały moment elektromagnetyczny (CT)	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Zmienny moment elektromagnetyczny (VT)												
Napięcie wejściowe	3 AC (525 - 575) V ± 10 %											
Moc silnika	2,2 kW	4,5 kW	4,5 kW	5,5 kW	5,5 kW	7,5 kW	7,5 kW	11,0 kW	11,0 kW	15,0 kW	15,0 kW	18,5 kW
Moc pozorna	3,9 kVA	6,1 kVA	6,1 kVA	9,0 kVA	9,0 kVA	11,0 kVA	13,9 kVA	16,9 kVA	19,4 kVA	21,9 kVA	23,5 kVA	26,9 kVA
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	22 A	28 A	28 A	42 A	42 A	-	54 A	68 A	68 A	80 A	80 A	95 A
Maksymalny prąd wejściowy	7 A		10 A		12 A		18 A		24 A		29 A	
Prąd bezpiecznika układu zasilania	10 A				16 A		25 A		32 A			
Minimalny przekrój wejścia	1,5 mm ²				2,5 mm ²		4 mm ²				6 mm ²	
przewodów zasilających	wyjścia				1,5 mm ²		2,5 mm ²		4 mm ²			
Wymiary	(275 x 450 x 210) mm											
(szer. x wys. x dł.)	(360 x 675 x 351) mm											
Cieężar	(275 x 550 x 210) mm											
	(360 x 775 x 422) mm											
IP21 / NEMA 1	11,0 kg		11,5 kg		11,5 kg		11,5 kg		12,0 kg		16,0 kg	
IP56 / NEMA 4/12	22,0 kg		24,0 kg		26,0 kg		29,0 kg		30,0 kg		39,0 kg	

Trójfazowe falowniki MIDIMASTER Vector 230 V								
Typ IP21 / NEMA 1 (6SE32 ..)	22-7FH40		23-2FJ40		24-1FJ40		25-2FJ40	
Typ IP56 / NEMA 4/12 (6SE32 ..)	22-7FS45		23-2FS45		24-1FS45		25-2FS45	
Model falownika	MDV1850/4		MDV2200/4		MDV3000/4		MDV3700/4	
Stały moment elektromagnetyczny (CT)	CT	VT	CT	VT	CT	VT	CT	VT
Zmienny moment elektromagnetyczny (VT)								
Napięcie wejściowe	3 AC (525 - 575) V ± 10 %							
Moc silnika	18,5 kW	22 kW	22 kW	30 kW	30 kW	37 kW	37 kW	45 kW -
Moc pozorna	28,4 kVA	31,4 kVA	33,6 kVA	40,8 kVA	44,6 kVA	51,7 kVA	54,4 kVA	61,7 kVA
Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	27 A	32 A	32,0 A	41,0 A	41,0 A	52,0 A	52,0 A	62,0 A
Maksymalny prąd wejściowy	34 A		45 A		55 A		65 A	
Prąd bezpiecznika układu zasilania	40 A		50 A		63 A		80 A	
Minimalny przekrój wejścia	10 mm ²				16 mm ²		25 mm ²	
przewodów zasilających	wyjścia		10 mm ²				16 mm ²	
Wymiary	IP21 / NEMA 1	(275 x 550 x 210) mm		(275 x 650 x 285) mm				
(szer. x wys. x dł.)	IP56 / NEMA 4/12	(360x 775 x 422) mm		(360 x 875 x 483) mm				
Cieężar	IP21 / NEMA 1	17,0 kg		27,5 kg		28,0 kg		28,5 kg
	IP56 / NEMA 4/12	40,0 kg		50,0 kg		52,0 kg		54,0 kg

Tabela danych znamionowych	
Częstotliwość zasilania.	47 - 63 Hz.
Współczynnik mocy	$\lambda \geq 0,7$.
Częstotliwość wyjściowa	0 - 650 Hz.
Rozdzielczość cyfrowa nastaw	0,01 Hz.
Przeciążalność prądowa	200 % prądu znamionowego przez 3 s i 150 % prądu znamionowego przez 60 s.
Ochrona przeciw	przegrzaniu falownika przegrzaniu silnika przetężeniom i przepięciom.
Ochrona dodatkowa przeciw	zwarciom międzyfazowym i doziemnym we wszystkich przypadkach przeciwko pracy bez obciążenia w układzie otwartym.
Zakres regulacji	cztery kwadrantry (bez możliwości zwrotu energii do sieci zasilającej).
Tryb pracy	liniowa lub paraboliczna charakterystyka U/f, lub stała wielkości strumienia magnetycznego, lub bezczujnikowa regulacja położenia wektora strumienia.
Zakres sygnałów wejść analogowych	(0 - 10) V lub (2 - 10) V (zalecane zastosowanie potencjometru precyzyjnego 4,7 k Ω).
Rozdzielczość wejść analogowych.	10 bitowa.
Zakres wyjść analogowych	(0/4 - 20) mA przy rezystancji obciążenia (0 - 500) Ω ze stabilnością do 5 %.
Dokładność zadawania wartości zadanej	sygnałem analogowym < 1 % sygnałem cyfrowym < 0,02 %.
Kontrola przegrzania silnika	zewnętrzny termistor typu PTC lub obliczana całka z I^2t .
Czas rozruchu i hamowania	0 - 650 s.
Wyjścia dwustanowe	dwa wewnętrzne przekaźniki 230 V AC / 0,8 A (kategorii przepięciowej 2) lub 30 V DC / 2 A. UWAGA: Przepięcia od indukcyjności zewnętrznych muszą być należycie tłumione warystorami lub diodami gaszącymi (patrz rozdział 9).
Interfejs cyfrowy	szeregowy typu RS 485.
Sprawność falownika	typowo 97 %.
Temperatura pracy	(0 - +50) °C.
Temperatura transportu i magazynowania	(0 - +50) °C (MMV) lub (0 - +40) °C (MDV).
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 powyżej 1000 m n.p.m. należy wymagane jest zastosowanie kontroli przegrzania falownika (patrz katalog DA 64).
Stopień ochrony	MMV: IP20 (NEMA 1) MDV: IP21 (NEMA 1) lub IP56 (NEMA 4/12).
Separacja obwodów falownika	podwójna izolacja lub ekranowanie ochronne.
Kompatybilność elektromagnetyczna	patrz rozdział 9.

Dodatki i akcesoria:

Dodatkowy rezystor do hamowania dynamicznego (tylko MMV).

Dodatkowy zewnętrzny impulsator wyzwalany napięciowo (tylko MDV).

Dodatkowy filtr przeciwzakłóceńowy typu RFI.

Dodatkowy wyświetlacz tekstowy typu OPM2.

Dodatkowy zestaw akcesoriów ochronnych IP20/NEMA 1 (tylko MMV).

Dodatkowy moduł łącza PROFIBUS.

Oprogramowanie typu SIMOVIS do sterowania zdalnego za pomocą komputera 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.

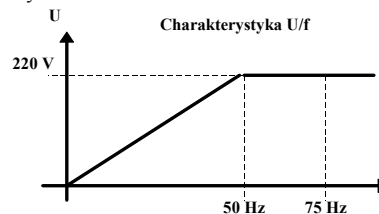
Zastosowano falownik typu MMV150 (6SE3216-8BB40)

Dobre wartości istotnych nastaw:

P009 = 2 (wszystkie parametry mogą być zmieniane)
 P080 - 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.

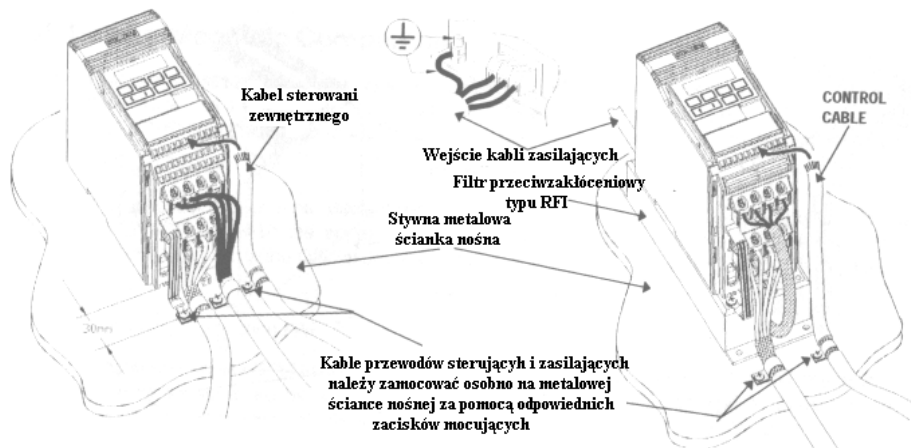
Jeżeli "100" ciągle pojawia się przy próbie uruchomienia sterowania zdalnego oznacza to, że prawdopodobnie terminal łącza jest fizycznie uszkodzony.

9.3 Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

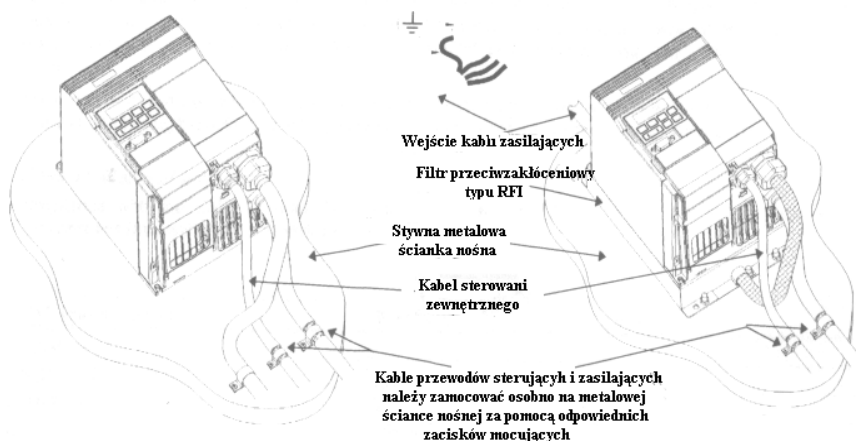
Falowniki są urządzeniami przeznaczonymi do eksploatacji w warunkach przemysłowych, gdzie mogą występować silne zakłócenia elektromagnetyczne, powodujące, w przypadku zastosowania innych rozwiązań wadliwą pracę napędu, jak i urządzeń z nim współpracujących. Zwykle właściwa instalacja wszystkich urządzeń 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 przeciwzakłócenieniowego typu RFI, co pokazano na rysunkach 20, 21 i 22).

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 silnopiędowymi. 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 przekładnikami 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 wyposażyć w dodatkowy filtr przeciwzakłócenieniowy 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.

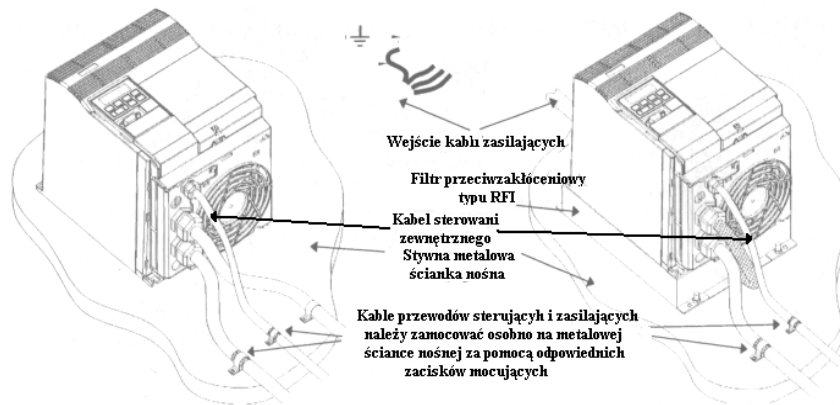
W żadnym wypadku powyższe zalecenia nie powinny być zlekceważone w trakcie instalowania falownika na stanowisku roboczym!



Rysunek 20: Sposób zainstalowania przekształtnika MICROMASTER Vector w obudowie typu A zapewniający minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych.



Rysunek 21: Sposób zainstalowania przekształtnika MICROMASTER Vector w obudowie typu B zapewniający minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych.



Rysunek 22: Sposób zainstalowania przekształtnika MICROMASTER Vector w obudowie typu C zapewniający minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych.

9.4. 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.

Przekształtniki MICROMASTER Vector i MIDIMASTER Vector nie stanowią zagrożenia dla środowiska kompatybilnościowego, jednakże pełne zestawienie cech tego produktu, przy założeniu, że instalacja odbyła się zgodnie z zaleceniami podanymi w rozdziale 9.3, przedstawiono poniżej. Zestawienie to, podzielone na trzy klasy kompatybilności, opisane w poniższych tabelach, dotyczy konfiguracji falownika pracującego z częstotliwością 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:		
przebiecia 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
przebiecia 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 impulsowo	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
przebiecia izolacji	EN 61000-4-4	2 kV dla kabli zasilających, 1 kV dla kabli sygnałowych

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

Tabela kompatybilności falowników MICROMASTER Vector.

Model falownika	Klasa
MMV12 - MMV300	Klasa 2
MMV12/2 - MMV400/2	Klasa 1
MMV12/2 - MMV400/2 z filtrem zewnętrznym RFI dla falowników jednofazowych.	Klasa 2 *
MMV37/3 - MMV750/3	Klasa 1
MMV37/3 MM750/3 z zewnętrznym filtrem RFI	Klasa 2 *

Tabela kompatybilności falowników MIDIMASTER Vector.

Model falownika	Klasa
MDV550/2 - MDV4500/2	Klasa 1
MDV750/3 - MDV7500/3 z zewnętrznym filtrem RFI klasy A	Klasa 2 *
MDV750/3 - MDV3700/3. z zewnętrznym filtrem RFI klasy B	Klasa 3
MDV750/4 - MDV3700/4	Klasa 1

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

Tabela zalecanych filtrów przeciwzakłóceńowych dla przekształtników.

Model falownika	Numer katalogowy filtru klasy A	Numer katalogowy filtru klasy B	Standard
MMV12 - MMV300	wewnętrzny - wbudowany		EN 55011 / EN 55022
MMV12/2 - MMV25/2		6SE3290-0BA87-0FB0	EN 55011 / EN 55022
MMV37/2 - MMV75/2		6SE3290-0BA87-0FB2	EN 55011 / EN 55022
MMV110/2 - MMV150/2		6SE3290-0BB87-0FB4	EN 55011 / EN 55022
MMV220/2 - MMV300/2		6SE3290-0BC87-0FB4	EN 55011 / EN 55022
MMV37/3 - MMV150/3	6SE3290-0DA87-0FA1	6SE3290-0DA87-0FB1	EN 55011 / EN 55022
MMV220/3 i MMV300/3	6SE3290-0DB87-0FA3	6SE3290-0DB87-0FB3	EN 55011 / EN 55022
MMV400/3 - MMV750/3	6SE3290-0DC87-0FA4	6SE3290-0DC87-0FB4	EN 55011 / EN 55022
MDV550/2	6SE3290-0DG87-0FA5	6SE2100-1FC20	EN 55011 / EN 55022
MDV750/2	6SE3290-0DH87-0FA5	6SE2100-1FC20	EN 55011 / EN 55022
MDV1100/2 - MDV1850/2	6SE3290-0DJ87-0FA6	6SE2100-1FC21	EN 55011 / EN 55022
MDV2200/2	6SE3290-0DJ87-0FA6		EN 55011 / EN 55022
MDV3000/2 - MDV4500/2	6SE3290-0DK87-0FA7		EN 55011 / EN 55022
MDV750/3 - MDV1100/3	6SE3290-0DG87-0FA5	6SE2100-1FC20	EN 55011 / EN 55022
MDV1500/3 - MDV1850/3	6SE3290-0DH87-0FA5	6SE2100-1FC20	EN 55011 / EN 55022
MDV2200/3 - MDV3700/3	6SE3290-0DJ87-0FA6	6SE2100-1FC21	EN 55011 / EN 55022
MDV4500/3 - MDV7500/3	6SE3290-0DK87-0FA1		EN 55011 / EN 55022

Wskazówka: Maksymalne napięcie zasilania przekształtnika przy zastosowaniu filtru przeciwzakłóceńowego typu RFI nie może przekroczyć wartości 460 V.

9.5. 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 8).

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 przekształtników SIEMENS.

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.

9.6. 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		-	P061		6	P141		-
P001		0	P062		8	P142		-
P002		10,0	P063		1,0	P143		-
P003		10,0	P064		1,0	P186		200
P004		0,0	P065		1,0	P201		0
P005		5,00	P066		1	P202		1,0
P006		0	P070		0	P203		0,00
P007		1	P071		0	P204		0,0
P009		0	P072		250	P205		1
P010		1,00	P073		0	P206		0
P011		0	P074		3	P207		100
P012		0,00	P075		0	P208		0
P013		50,00	P076		0/4	P210		-
P014		0,00	P077		1	P211		0,0
P015		0	P078		100	P212		100,00
P016		0	P079		0	P220		0
P017		1	P080		◇◇◇	P321		0,00
P018		0	P081		50,00	P322		50,00
P019		2,00	P082		◇◇◇	P323		0
P021		0,00	P083		◇◇◇	P356		6
P022		50,00	P084		◇◇◇	P386		1,0
P023		0	P085		◇◇◇	P700		-
P024		0	P086		150	P701		-
P025		0	P087		0	P702		-
P026		0	P088		0	P720		0
P027		0,00	P089		◇◇◇	P721		-
P028		0,00	P091		0	P722		0,0
P029		0,00	P092		6	P723		-
P031		5,00	P093		0	P724		0
P032		5,00	P094		50,00	P725		-
P033		10,0	P095		0	P726		-
P034		10,0	P099		0	P880		-
P041		5,00	P101		0	P910		0
P042		10,00	P111		◇◇◇	P918		-
P043		15,00	P112		◇◇◇	P922		-
P044		20,00	P113		◇◇◇	P923		0
P045		0	P121		1	P927		0
P046		25,00	P122		1	P928		0
P047		30,00	P123		1	P930		-
P048		35,00	P124		1	P931		-
P049		40,0	P125		1	P944		0
P050		0	P128		120	P947		-
P051		1	P131		-	P958		-
P052		2	P132		-	P963		-
P053		6	P134		-	P967		-
P054		6	P135		-	P968		-
P055		6	P137		-	P970		1
P056		0	P138		-	P971		1
P057		1,0	P140		-			

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