

INSTRUKCJA OBSŁUGI



FALOWNIKI UNIDRIVE SERIA M

1. Środki bezpieczeństwa

Przystępując do instalacji, eksploatacji i obsługi falownika częstotliwości – prosimy zapoznać się z niniejszą instrukcją, stosując się do podanych zaleceń. W instrukcji zawarto informacje, wskazówki, ostrzeżenia oraz zalecenia niezbędne podczas instalacji, uruchamiania, konfigurowania jak również użytkowania produktu. Ich zignorowanie może skutkować uszkodzeniem urządzenia, obrażeniami ciała lub nawet śmiercią.

Producent/dostawca nie ponoszą odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku niezachowania poniższych środków bezpieczeństwa.

1.1. Definicje bezpieczeństwa

Niebezpieczeństwo	Wskazuje potencjalne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego w przypadku niewłaściwej eksploatacji urządzenia
Ostrzeżenie	Ostrzega przed zagrożeniem dla zdrowia ludzkiego lub trwałym uszkodzeniem urządzenia, wynikającym z niedostosowania się do zaleceń producenta
Uwaga	Nieprzestrzeganie może skutkować niewielkimi urazami fizycznymi
Wykwalifikowany personel	Montaż i eksploatację urządzenia może być realizowana wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia w zakresie obsługi, konserwacji, remontów i montażu urządzeń elektroenergetycznych oraz przeszkolone w zakresie BHP

1.2. Symbole ostrzegawcze

Symbole ostrzegawcze zawarte w instrukcji zostały użyte dla wskazania informacji istotnych z uwagi na zagrożenie zdrowia lub życia oraz uszkodzenia sprzętu, a także porad pozwalających unikać tego ryzyka.

Symbol	Nazwa	Opis
	Niebezpieczeństwo	Zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego.
	Ostrzeżenie	Zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz ryzyko trwałego uszkodzenia urządzenia.
	Nie dotykać	Wyładowanie elektrostatyczne może spowodować uszkodzenie płyty głównej urządzenia.
	Grozi poparzeniem	Nie dotykać. Nagrzane powierzchnie urządzenia mogą spowodować poparzenie.
UWAGA	Uwaga	Informacje dotyczące prawidłowego użytkowania. Nieprzestrzeganie może skutkować niewłaściwym działaniem urządzenia lub niewielkimi urazami fizycznymi.

1.3. Środki ostrożności

	• Podłączenie i eksploatację urządzenia mogą wykonywać wyłącznie osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia. • Nie wolno wykonywać żadnych czynności przy okablowaniu, dokonywać kontroli lub wymieniać elementów przy włączonym zasilaniu. Przed przystąpieniem do powyższych prac należy odłączyć zasilanie i odczekać aż napięcie na szynie DC spadnie poniżej 36V. Minimalny czas oczekiwania: 5 minut !!!
	• Nieprawidłowy montaż i instalacja lub samodzielna próba naprawy może spowodować pożar, porażenie prądem elektrycznym oraz inne uszkodzenia ciała.
	• Części i podzespoły elektroniczne falownika są wrażliwe na ładunki elektrostatyczne. W celu uniknięcia wyładowania przed wykonaniem czynności serwisowych należy przeprowadzić odpowiednie pomiary z zachowaniem środków ostrożności.
	• Nie dotykać podstawy radiatora podczas eksploatacji falownika. Nagrzana powierzchnia radiatora może spowodować oparzenie.

1.3.1. Dostawa i instalacja

	• Falownik powinien być zamontowany na materiale ognioodpornym z dala od materiałów łatwopalnych. • Podłączenie opcjonalnych elementów (rezystory hamujące, elementy sprzężeń zwrotnych, itp.) powinno odbywać się zgodnie ze schematem. • Nie używać niesprawnego lub niekompletnego falownika. • Nie dotykać falownika wilgotnymi rękami lub narzędziami z uwagi na ryzyko porażenia prądem elektrycznym.
---	---

Uwaga:

- Montaż falownika należy przeprowadzić z użyciem odpowiednich narzędzi, zapewniających bezpieczeństwo pracy i użytkowania.
- Należy unikać wstrząsów podczas transportu i montażu.
- Nie należy przenosić falownika chwytając za zdejmowaną pokrywę. Może to spowodować upadek i uszkodzenie urządzenia.
- Falownik zainstalować w miejscu niedostępnym dla dzieci oraz osób postronnych.
- Falowniki serii M mogą nie spełniać wymagań normy IEC61800-5-1, jeśli zostały zainstalowane na wysokości powyżej 2000 m n.p.m.
- Prąd upływu falownika może być większy niż 3,5 mA podczas normalnej pracy. Konieczne jest zatem zapewnienie odpowiedniego uziemienia, którego opór jest niższy niż 10 Ω. Przekrój przewodu ochronnego PE musi być taki sam jak dla przewodu fazowego.
- Zaciski oznaczone symbolami **L**, **N** lub **L1**, **L2** lub **R**, **S**, **T** służą do podłączenia zasilania falownika (z sieci), natomiast zaciski wyjściowe **U**, **V**, **W** służą do podłączenia silnika.
Odwrotne podłączenie przewodów może spowodować uszkodzenie urządzenia !!!

1.3.2. Pierwsze uruchomienie i eksploatacja

	• Należy odłączyć wszystkie źródła zasilania przyłączone do falownika oraz odczekać minimalny czas konieczny na obniżenie napięcia na szynach DC (min. 5 minut). • Podczas pracy wewnątrz falownika występują wysokie napięcia. Wszelkich operacji można dokonywać tylko przy pomocy klawiatury sterującej. • Falownik może samoczynnie rozpocząć pracę, jeśli był w nim ustawiony parametr P01.21=1. W takim przypadku nie należy zbliżać się do falownika i silnika. • Falownik nie może być używany jako „urządzenie zatrzymywania awaryjnego” (emergency-stop device). • Falownik nie może być używany do gwałtownego zatrzymywania silnika. W razie potrzeby należy zastosować mechaniczny układ hamowania awaryjnego.
---	---

Uwaga:

- Należy unikać krótkotrwałych, cyklicznych załączeń/wyłączeń zasilania falownika. Mogą one spowodować uszkodzenie urządzenia.
- Przed uruchomieniem falownika składowanego przez dłuższy czas, należy dokonać wstępnego ładowania kondensatorów (sprawdź zalecenia dotyczące konserwacji i diagnostyki).
- Przed uruchomieniem należy bezwzględnie zamontować przednią osłonę zacisków przyłączeniowych. Brak osłony grozi porażeniem prądem!

1.3.3. Konserwacja i wymiana podzespołów

	• Konserwacji, przeglądu i wymiany podzespołów może dokonywać tylko wykwalifikowany personel. • Należy odłączyć wszystkie źródła zasilania przyłączone do falownika oraz odczekać minimalny czas konieczny na obniżenie napięcia na szynach DC. • Prace konserwacyjne należy przeprowadzić z użyciem odpowiednich narzędzi, zwracając szczególną uwagę aby śruby, przewody lub inne przedmioty przewodzące nie dostały się do wnętrza falownika.
---	--

Uwaga:

- Śruby należy dokręcać z odpowiednim momentem, zapewniającym stabilne połączenie elementów.
- Podczas konserwacji i wymiany podzespołów, falownik i jego elementy należy utrzymywać z dala od materiałów łatwopalnych.
- Nie należy przeprowadzać żadnych testów izolacji na zaciskach falownika przy pomocy miernika izolacji. Nie należy również dokonywać pomiarów w obwodzie sterującym falownika przy pomocy miernika uniwersalnego.

1.3.4. Utylizacja

	• Falowniki zawierają metale ciężkie. Należy utylizować je jako elektryczne odpady przemysłowe.
---	---

2. Informacja o produkcie

2.1. Rozpoczęcie pracy z urządzeniem

2.1.1. Sprawdzenie towaru

Po otrzymaniu towaru należy:

1)	Sprawdzić czy podczas transportu urządzenie nie uległo uszkodzeniu. W przypadku wystąpienia uszkodzeń mechanicznych należy skontaktować się z dostawcą.
2)	Sprawdzić czy tabliczka/naklejka na opakowaniu urządzenia jest zgodna z zamówieniem. Jeśli nie jest zgodna, należy skontaktować się z dostawcą.
3)	Sprawdzić czy opakowanie lub urządzenie nie posiadają śladów uszkodzeń mechanicznych lub śladów zawilgocenia. Jeśli takie występują - skontaktować się z dostawcą.
4)	Sprawdzić czy tabliczka znamionowa na urządzeniu jest zgodna z zamówieniem. Jeśli nie, należy skontaktować się z dostawcą.
5)	Sprawdzić czy zawartość opakowania jest kompletna (falownik, panel sterujący, instrukcja obsługi (Operation Manual)). W przypadku niekompletnej dostawy, należy skontaktować się z dostawcą.

2.1.2. Sprawdzenie aplikacji

Przed zastosowaniem falownika należy:

1)	Sprawdzić rodzaj obciążenia, zweryfikować czy nie wystąpi przeciążenie podczas pracy oraz czy napędzany układ napędowy potrzebuje dynamicznej zmiany obciążenia.
2)	Sprawdzić, czy prąd znamionowy falownika odpowiada prądowi znamionowemu napędzanego silnika.
3)	Sprawdzić, czy falownik zapewnia właściwy zakres i dokładność regulacji obciążenia.
4)	Sprawdzić, czy napięcie zasilające jest zgodne z napięciem znamionowym falownika.

2.1.3. Środowisko pracy

Przed rozpoczęciem eksploatacji falownika należy:

1)	Sprawdzić, czy temperatura otoczenia falownika nie przekracza 40°C. Jeśli temperatura jest wyższa, należy uwzględnić 3% korektę mocy na każdy dodatkowy 1°C temperatury otoczenia. Falownik nie może zostać wykorzystany, gdy temperatura przekracza 50°C. Uwaga: Dla falownika zamontowanego w szafie, temperatura otoczenia oznacza temperaturę powietrza wewnątrz szafy.
2)	Sprawdzić, czy temperatura otoczenia jest wyższa od -10°C. Jeśli nie, należy zastosować dodatkowe ogrzewanie. Uwaga: dla falownika umieszczonego w szafie, temperaturą otoczenia jest temperatura wewnątrz szafy.

3)	Sprawdzić, czy miejsce montażu falownika znajduje się poniżej 1000 m n.p.m. Jeśli nie, należy uwzględnić obniżkę mocy o 1% na każde dodatkowe 100 m.
4)	Sprawdzić, czy w miejscu zainstalowania falownika wilgotność względna wynosi poniżej 90% i nie występuje kondensacja pary wodnej. Jeśli nie, należy zastosować dodatkową ochronę falownika
5)	Sprawdzić, czy w miejscu zainstalowania, falownik nie jest wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Jeśli tak, należy zastosować dodatkowe środki ochronne.
6)	Sprawdzić, czy w miejscu zainstalowania falownika nie występuje pył przewodzący lub gaz palny. Jeśli występują, należy zastosować dodatkowe środki ochronne.

2.1.4. Kontrola poprawności montażu

Po wykonaniu montażu, należy:

1)	Sprawdzić, czy przekroje przewodu zasilającego i silnikowego zostały odpowiednio dobrane do aktualnych obciążeń.
2)	Sprawdzić, czy wyposażenie dodatkowe falownika zostało prawidłowo dobrane i zamontowane. Przewody montażowe powinny również uwzględniać potrzeby tego wyposażenia (dławiki wejściowe i wyjściowe, filtry wejściowe i wyjściowe, dławiki DC, rezystory hamujące)
3)	Sprawdzić, czy falownik został zainstalowany na podłożu niepalnym, a inne nagrzewające się elementy (dławiki, rezystory hamujące) również z dala od materiałów łatwopalnych.
4)	Sprawdzić, czy przewody siłowe i sterujące zostały poprowadzone oddzielnie oraz ich sposób ułożenia jest zgodny z wymaganiami norm EMC.
5)	Sprawdzić, czy wszystkie punkty uziemiające falownika i silnika są prawidłowo uziemione - zgodnie z wymaganiami.
6)	Sprawdzić, czy wielkość wolnej przestrzeni wokół zamontowanego falownika jest zgodna z wymogami zawartymi w instrukcji obsługi.
7)	Sprawdzić, czy instalacja falownika jest zgodna z wymogami zawartymi w instrukcji obsługi. Falownik powinien być zainstalowany w pozycji pionowej.
8)	Sprawdzić, czy przewody zasilające i sterujące zostały dokręcone z właściwym momentem, zapewniającym pewne połączenie.
9)	Sprawdzić, czy w układzie nie pozostały żadne zbędne elementy przewodzące.

2.1.5. Pierwsze uruchomienie

Przed pierwszym uruchomieniem należy wykonać następujące czynności:

1)	Dopasować czasy przyspieszania i hamowania do rzeczywistego obciążenia układu.
2)	Sprawdzić zgodność kierunku obrotów – czy jest właściwy. W razie potrzeby zamienić miejscami 2 żyły kabla zasilającego silnik.
3)	Ustawić właściwe parametry sterujące, a następnie załączyć falownik w tryb pracy.

3. Parametry techniczne

3.1. Specyfikacja techniczna

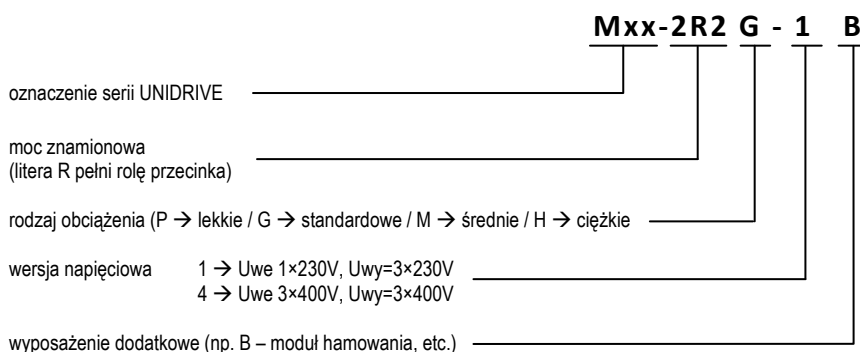
Parametry techniczne		Opis
Zasilanie falownika	Napięcie zasilające (V)	230V - napięcie wejściowe: 1-fazowe od 220V (-15%) do 240V (+10%) 400V - napięcie wejściowe: 3-fazowe od 380V (-15%) do 440V (+10%)
	Prąd zasilający (A)	Szczegóły w rozdziale 3.4. „Specyfikacja modeli”
	Częstotliwość napięcia zasilającego	50 Hz lub 60 Hz Dopuszczalny zakres: 47÷63 Hz
Parametry wyjściowe	Napięcie wyjściowe (V)	0 ÷ wartość napięcia zasilającego (błąd < 5%)
	Prąd wyjściowy (A)	Szczegóły w rozdziale 3.4. „Specyfikacja modeli”
	Moc wyjściowa (kW)	Szczegóły w rozdziale 3.4. „Specyfikacja modeli”
	Częstotliwość wyjściowa (Hz)	0÷400 Hz
Parametry sterowania	Metoda sterowania	skalarne U/F (z modulacją SVPWM)
	Maksymalna częstotliwość	400 Hz
	Współczynnik regulacji prędkości	1:100
	Prąd przeciążeniowy	150% prądu znamionowego przez 60 sekund 180% prądu znamionowego przez 10 sekund 200% prądu znamionowego przez 1 sekundę
Parametry pracy	Funkcja ochrony	Zatrzymanie przy przekroczeniu temperatury na szynie DC
	Dokładność pomiaru temperatury	Temperatura przegrzania ±3°C
	Czas załączania wejść	≤ 2 ms
	Rozdzielczość wejść analogowych	≤ 20 mV
	Wejście analogowe	1 wejście 0÷10V/0÷20mA
	Wyjścia analogowe	1 wyjście 0÷10V/0÷20mA
	Wejścia cyfrowe	5 wejść programowalnych (wejście S5 konfigurowalne zamiennie jako wejście lub wyjście)
	Wyjścia cyfrowe	1 wyjście przekaźnikowe: 3A/250VAC, 1A/30VDC 1 wyjście tranzystorowe (konfigurowalne)
	Komunikacja	RS485, protokół MODBUS RTU

	Zadawanie częstotliwości wyjściowej	Wejścia cyfrowe, wejścia analogowe, tryb wielobiegowy, regulator PID, komunikacja MODBUS RTU. Możliwe jest łączenie wielu trybów oraz przełączanie pomiędzy nimi.
	Stabilizacja napięcia	Automatyczna stabilizacja napięcia wyjściowego przy chwilowych wahanach napięcia zasilającego.
	Zabezpieczenia	Ponad 10 funkcji zabezpieczeń.
Inne	Sposób montażu	Ścienny
	Temperatura otoczenia	-10÷50 °C (obniżona wydajność powyżej 40°C).
	Chłodzenie	• chłodzenie pasywne (radiator) dla mocy 0,2÷0,4kW z zasilaniem 1-fazowym • chłodzenie wymuszone (wentylator) dla mocy 0,75÷2,2kW
	Moduł hamujący	Opcjonalny
	Rezystor hamujący	Opcjonalny (zewnętrzny)
	Filtr wejściowy EMC	Opcjonalny (zewnętrzny)

3.2. Tabliczka znamionowa

Podstawowe parametry falownika: model, moc, napięcie i prąd znamionowy podawane są na tabliczce znamionowej umieszczonej na bocznej ścianie obudowy.

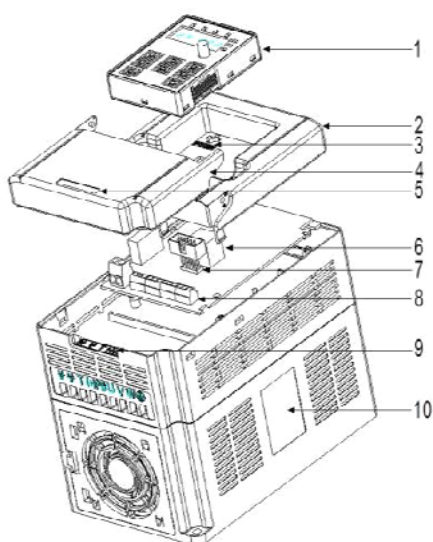
3.3. Sposób oznaczania



3.4. Specyfikacja modeli

Oznaczenie modelu		Moc wyjściowa (kW)	Prąd wejściowy (A)	Prąd wyjściowy (A)
zasilanie 1-faz. 230V / wyjście 3-fazowe 3×230V	M10-0R2G-1	0,2	4,9	1,6
	M10-0R4G-1	0,4	6,5	2,4
	M20-0R7G-1	0,75	9,2	4,0
	M20-1R5G-1	1,5	15	7,0
	M20-2R2G-1	2,2	23	10
zasilanie 3-faz. 400V / wyjście 3-fazowe 3×400V	M20-0R7G-4	0,75	3,3	2,5
	M20-1R5G-4	1,5	4,8	4,2
	M20-2R2G-4	2,2	6,5	5,5

3.5. Budowa



Poz.	Objaśnienie
1	Panel sterowniczy (zdejmowany)
2	Pokrywa obudowy czotowa
3	Wskaźnik zasilania
4	Pokrywa zacisków
5	Tabliczka ostrzegawcza
6	Złącze transmisyjne RJ-45
7	Złącze panelu sterowniczego
8	Zaciski obwodów sterowania
9	Zaciski obwodów mocy
10	Tabliczka znamionowa

4. Wskazówki dotyczące instalacji

W rozdziale podano wskazówki dotyczące montażu mechanicznego i elektrycznego.

	• Jedynie wykwalifikowany personel może wykonywać prace opisane w tym rozdziale. Należy przy tym przestrzegać zaleceń podanych z rozdziale „Środki bezpieczeństwa”. Ignorowanie ich może spowodować uszkodzenie urządzenia, szkody fizyczne, a nawet śmierć. • Upewnić się, że źródło zasilania podczas montażu, jest odłączone. Odczekać na wygaszenie diody sygnalizacyjnej zasilania (POWER) oraz odczekać określony czas na rozładowanie kondensatorów w obwodzie pośrednim. Zaleca się wykorzystanie multimetru, w celu sprawdzenia wartości napięcia w obwodzie pośrednim, które powinno wynosić poniżej 24 VAC • Projekt i instalacja elektryczna powinny być zgodne z miejscowymi normami i przepisami. Niespełnienie tego wymogu zwalnia z odpowiedzialności producenta lub dostawcę falownika z udzielonej gwarancji oraz z odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody.
---	--

4.1. Montaż mechaniczny

4.1.1. Warunki środowiskowe

Warunki środowiskowe eksploatacji decydują o pełnej funkcjonalności i stabilnej, długotrwałej pracy urządzenia. Przed montażem należy zapoznać się z poniższymi wytycznymi:

Środowisko pracy	Warunki
Miejsce montażu	W pomieszczeniu, najlepiej wewnątrz szafy sterowniczej
Temperatura otoczenia	Zakres temperatury pracy: $-10^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$ Jeśli temperatura otoczenia jest wyższa niż 40°C , moc urządzenia spada o 3% na każdy 1°C . Nie należy eksploatować falownika w warunkach, gdzie temperatura otoczenia przekracza 50°C . W celu zapewnienia stabilnej pracy falownika, nie należy narażać go na częste wahania temperatury otoczenia. Jeśli istnieje ryzyko, że temperatura otoczenia może przekroczyć dopuszczalny zakres, należy stosować wentylację szafy. Jeśli temperatura jest zbyt niska, należy zapewnić zewnętrzne ogrzewanie przed uruchomieniem urządzenia. W przeciwnym razie może dojść do trwałego uszkodzenia falownika.
Wilgotność	Wilgotność względna poniżej 90% bez kondensacji (skraplania). W środowiskach zawierających gazy agresywne, powodujące przyspieszoną korozję wilgotność względna nie powinna przekraczać 60%.
Temperatura przechowywania	$-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$, przy czym wahania temperatury nie powinny przekraczać $1^{\circ}\text{C} / \text{minutę}$.

Warunki pracy	Miejsce instalacji: - Należy zabezpieczyć falownik przed wpływem zewnętrżnych źródeł promieniowania elektromagnetycznego, - Środowisko pracy powinno być wolne od kurzu, lotnych cząstek pyłu metalicznego, wybuchowych i/lub łatwopalnych gazów oraz substancji korozyjnych, - Nie narażać falownika na działanie wody, pary wodnej, oparów oleju, wibracji oraz wysokiego nasłonecznienia.
Wysokość zainstalowania	Falownik może pracować z mocą znamionową przy zainstalowaniu na wysokościach $\leq 1000\text{m}$ n.p.m. Przy wysokościach powyżej 1000m n.p.m. należy obniżyć jego moc wyjściową o 1% na każde dodatkowe 100 m.
Wibracje	$\leq 5,8 \text{ m/s}^2$ (0,6g)
Pozycja robocza	Dla zapewnienia optymalnego chłodzenia, falownik powinien być instalowany zawsze w pozycji pionowej.

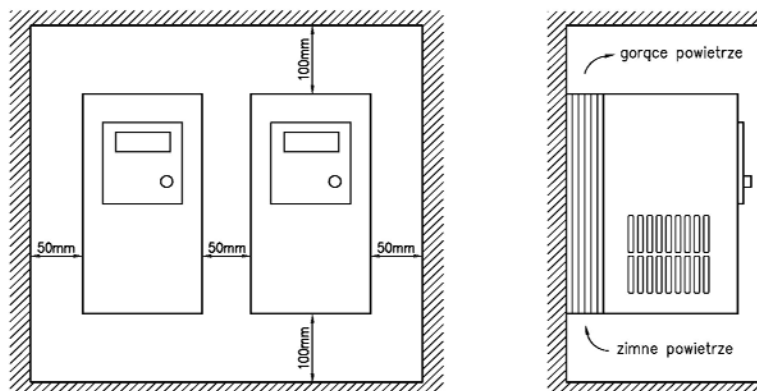
4.1.2. Sposób montażu

Falownik powinien być zamontowany w pozycji pionowej bezpośrednio do ściany lub w szafie sterowniczej, najlepiej na podłożu odprowadzającym ciepło.

W załączniku B zostały podane rozstawy otworów mocujących dla poszczególnych modeli.

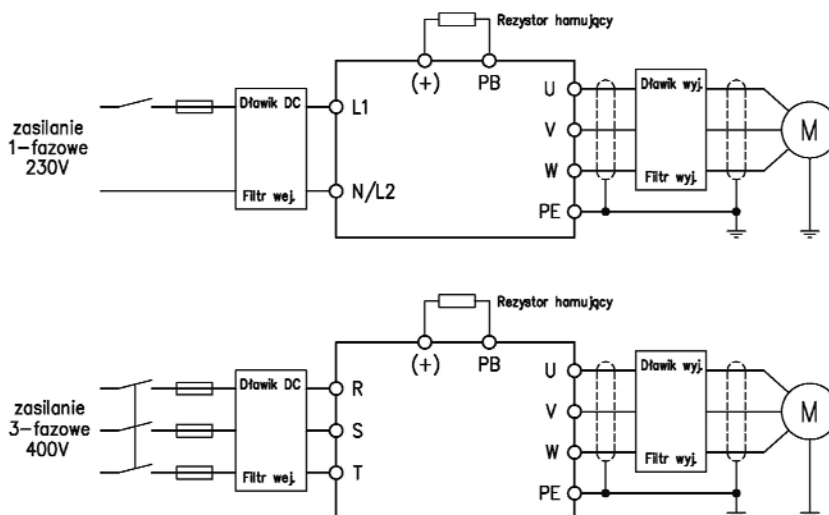
4.1.3. Przestrzeń montażowa

Dla zapewnienia odpowiedniej wentylacji falownika i zachowania odpowiedniej cyrkulacji powietrza, zaleca się pozostawienie minimalnych odległości od sąsiadujących przedmiotów – zgodnie z zasadą pokazaną na poniższym rysunku.



4.2. Podłączenie elektryczne

4.2.1. Podłączenie obwodów mocy (siłowych)



Uwaga!

Bezpieczniki, dławik DC, filtry wejściowy i wyjściowy, dławiki wejściowy i wyjściowy oraz rezystor hamujący stanowią elementy wyposażenia dodatkowego (opcjonalne). Szczegółowe informacje zawiera załącznik C.

4.2.2. Opis zacisków obwodów mocy

zasilanie 1-fazowe

L	N		(+)	PB	U	V	W	⏏
L1	L2							

zasilanie 3-fazowe

R	S	T	(+)	PB	U	V	W	⏏

Oznaczenie	Nazwa	Funkcja
L/L1	R	Zaciski zasilające
N/L2	S	
	T	
U	Zaciski wyjściowe	Zaciski wyjściowe falownika zasilające 3-fazowym prądem przemiennym - do podłączenia silnika elektrycznego
V		
W		
PB	Zaciski rezystora hamującego	Zaciski PB i (+) służą do podłączenia zewnętrznego rezystora hamującego
(+)		
⏏	Zacisk uziemienia	Służy do podłączenia przewodu ochronnego PE

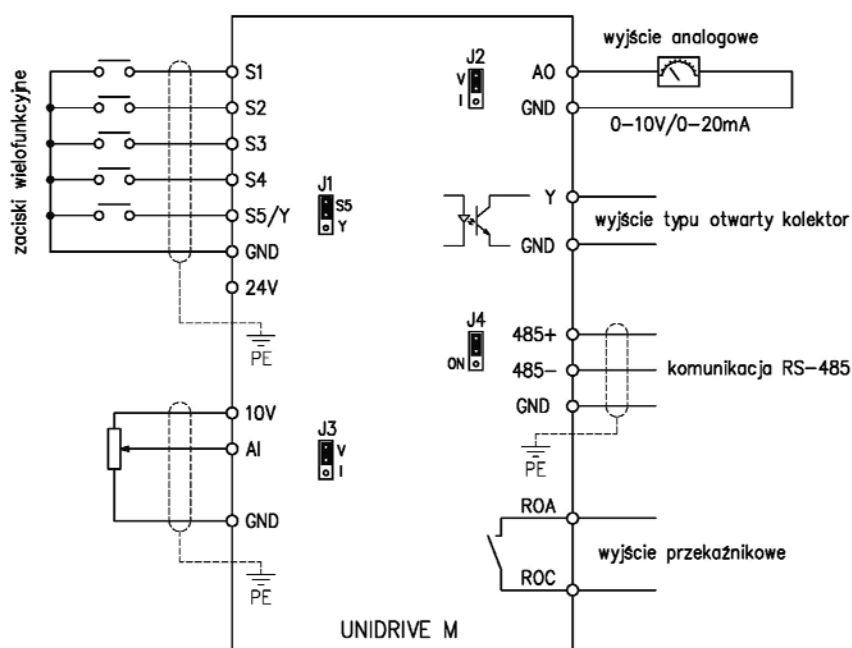
Uwaga:

- Do podłączenia zasilania silnika należy stosować ekranowany kabel symetryczny. Jeżeli w przewodzie zasilającym oprócz ekranu występuje żyła uziemiająca, należy podłączyć ją do zacisku uziemienia na silniku oraz w falowniku.
- Przewody zasilające, wyjściowe oraz sygnałowe (sterujące) powinny być od siebie odseparowane (nie układać równolegle w jednym kanale).

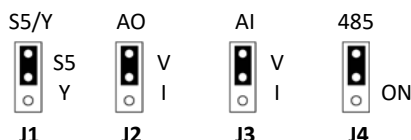
4.2.3. Podłączenie zacisków obwodów mocy

- 1) Podłączyć przewód uziemiający doprowadzony z sieci zasilającej do złącza uziemienia (PE) falownika przy pomocy odpowiedniej obejmy pełno obwodowo (360°).
- 2) Podłączyć żyły przewodu zasilającego do zacisków: L, N (L1, L2) lub R, S, T.
- 3) W kablu zasilającym silnik, podłączyć ekran do zacisku uziemienia falownika przy pomocy właściwej obejmy pełno obwodowo (360°). Podłączyć przewody fazowe silnika do zacisków U, V, W w falowniku.
- 4) Jeśli w układzie wymagany jest rezystor hamujący, ekran przewodu łączącego go z falownikiem należy również podłączyć do zacisku uziemienia (PE) zgodnie z powyższymi instrukcjami.
- 5) Sprawdzić poprawność połączeń i zabezpieczyć przewody przed przypadkowym poluzowaniem.

4.2.4. Schemat odvodu sterowania



4.2.5. Opis zacisków obwodu sterowania



ROA	ROC	24V	S1	S1	S3	S4	S5/Y	GND	AI	AO	10V	485+	485-
-----	-----	-----	----	----	----	----	------	-----	----	----	-----	------	------

Symbol	Opis	
ROA	Zaciski przekaźnikowego wyjścia programowalnego.	
ROC	Dopuszczalne obciążenie styku: 3A/250VAC lub 1A/30VDC.	
24V	Lokalne napięcie zasilania +24V/300mA	
S1	Wejście cyfrowe 1	1. Wszystkie wejścia cyfrowe są programowalne. Użytkownik może ustawić indywidualną funkcję dla danego wejścia. 2. Wewnętrzna impedancja: 3,3 kΩ. 3. Wartości z zakresu 0÷4V odpowiadają stanowi niskiemu, a wartości 7÷30V – stanowi wysokiemu. 4. Maksymalna częstotliwość wejściowa: 1kHz
S2	Wejście cyfrowe 2	
S3	Wejście cyfrowe 3	
S4	Wejście cyfrowe 4	
S5	Wejście cyfrowe 5	
Y	Wyjście tranzystorowe	Wspólny zacisk dla S5/Y. Wybór za pomocą zworki J1. Uwaga: S5 oraz Y nie mogą być używane jednocześnie.
GND	Zacisk masy, wspólny dla sygnałów analogowych i napięcia odniesienia +10V.	
AI	Wejście analogowe: 1. Standardowe sygnały wejściowe: napięcie 0÷10V lub prąd 0÷20mA, wybierane za pomocą zworki J3. 2. Impedancja wejściowa: 20kΩ (w trybie napięciowym) lub 500Ω (w trybie prądowym). 3. Rozdzielczość: 5mV, gdy napięciu 10V odpowiada częstotliwość 50Hz. 4. Odchyłka: ±1%, przy 25°C. Uwaga: Lokalny potencjometr na panelu sterowniczym falownika odpowiada sygnałowi AI1, a zacisk AI - odpowiada sygnałowi AI2.	
AO	Wyjście analogowe: 1. Konfigurowalne jako napięciowe 0÷10V lub jako prądowe 0÷20mA. 2. Wybór trybu za pomocą zworki J2. 3. Odchyłka: ±1%, 25°C.	
10V	Napięcie lokalne zasilania 10V (m.in. do podłączenia zewn. potencjometru)	
485+	Zaciski interfejsu komunikacyjnego RS485. Aktywacja za pomocą zworki J4. Do przesyłania sygnałów należy stosować tzw. skrętkę lub przewód ekranowany.	
485-		

4.3. Zabezpieczenie obwodów

4.3.1. Zabezpieczenie falownika i przewodu zasilającego przed zwarciami

W celu zapewnienia ochrony kabla zasilającego przed zwarciami oraz przegrzaniem, należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia.

Należy dobrać bezpieczniki zgodnie z instrukcją (załącznik C4). Ochronią one przewód zasilający i osprzęt w przypadku zwarcia w obwodach zasilania falownika.

4.3.2. Zabezpieczenie silnika i przewodu silnikowego

Przy odpowiednio dobranych przewodach silnikowych i skonfigurowanym falowniku, chroni on silnik i przewody silnikowe. Żadna dodatkowa ochrona przy zasilaniu pojedynczego silnika nie jest konieczna.

Jeśli do wyjścia falownika jest podłączonych kilka silników, należy zastosować termiczne wyłączniki silnikowe chroniące każdy z silników oddzielnie wraz z jego przewodem. Taka konfiguracja może wymagać oddzielnego bezpiecznika do przerywania obwodu zwarciego

4.3.3. Układ obejściowy falownika (bypass)

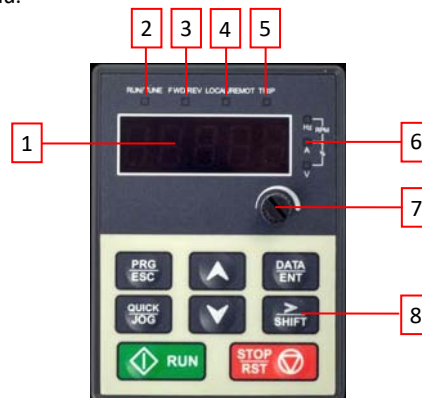
Standardowo w obwodzie wyjściowym pomiędzy falownikiem a silnikiem, nie jest zalecane umieszczanie dodatkowych elementów. W niektórych aplikacjach - dla zapewnienia ciągłości pracy silnika w przypadku awarii falownika, można zastosować awaryjny układ obejściowy. Układ sterowania powinien być tak zaprojektowany, aby zapewniał bezpieczny dla falownika układ połączeń i uniemożliwiał jednocześnie załączenie stycznika obwodzie zasilania falownika oraz stycznika obejściowego.

	• Zabrania się podłączania napięcia sieciowego do zacisków wyjściowych U, V, W. Podanie napięcia z sieci na powyższe zaciski może skutkować trwałym uszkodzeniem falownika.
---	--

Jeśli układ napędowy jest często przełączany, należy każdorazowo upewnić się, że zaciski silnika nie zostały jednocześnie podłączone do sieci zasilającej oraz zacisków wyjściowych U, V, W falownika.

5. Panel sterowania

Panel lokalnego sterowania służy do konfiguracji nastaw falownika, odczytu oraz zmiany parametrów pracy napędu.



Poz.	Nazwa	Opis		
1	Wyświetlacz	Wyświetlacz LED składa się z pięciu 7-segmentowych modułów, na których wyświetlane są parametry pracy urządzenia, numery parametrów konfiguracyjnych, ich wartości liczbowe, kody błędów, częstotliwość zadana, częstotliwość wyjściowa etc.		
2	Diody stanu (LED)	RUN/TUNE	LED wygaszony - stan zatrzymania LED migający - stan autotuningu parametrów LED świecący - stan pracy	
3		FWD/REW	LED kierunku pracy: - dioda świecąca - praca napędu do tyłu (REW) - dioda zgaszona - praca napędu do przodu (FWD)	
4		LOCAL /REMOT	LED aktywnego trybu sterowania: - dioda zgaszona - sterowanie z panelu lokalnego - dioda migająca - sterowanie z listwy zaciskowej - dioda świecąca - aktywne sterowanie zdalne	
5		TRIP	LED sygnalizująca błędy: - dioda świecąca - wystąpienie błędu - dioda zgaszona - normalna praca - dioda migająca – wstępna sygnalizacja przeciążenia	
6	Diody jednostek (LED)		Hz A V	Częstotliwość
			Hz A V	Natężenie prądu
			Hz A V	Napięcie
			RPM	Prędkość obrotowa
			%	Wartość procentowa
7	Potencjometr	Potencjometr regulacyjny do ustawiania częstotliwości wyjściowej		
8	Przyciski klawiatury		PRG /ESC	Wejście/wyjście do/z trybu programowania, szybkie usunięcie parametru

		DATA/ ENTER	Wejście w kolejny poziom menu, zatwierdzenie parametru
		UP	Stopniowe zwiększanie wartości danych lub parametru
		DOWN	Stopniowe zmniejszanie wartości danych lub parametru
		SHIFT	W trybie zatrzymania lub pracy powoduje sekwencyjne wyświetlanie parametrów. W trybie programowania umożliwia wybór kolejnej cyfry zmienianego parametru.
		RUN	W trybie sterowania z klawiatury powoduje uruchomienie napędu.
		STOP /RESET	Służy do zatrzymywania napędu w trybie pracy (ograniczany parametrem P07.04). Dłuższe przytrzymanie kasuje błędy w momencie ich wystąpienia.
		QUICK /JOG	Przycisk umożliwia szybki podgląd wybranych parametrów. Konfigurowany funkcją P07.02.

6. Wyświetlacz cyfrowy

W zależności od statusu na wyświetlaczu są wyświetlane parametry trybu zatrzymania, trybu pracy, edytowane wartości parametrów sterujących oraz kody zasygnalizowanych błędów.

6.1. Wyświetlanie parametrów w trybie STOP

Przy zatrzymanym napędzie wyświetlacz pokazuje parametry trybu zatrzymania jak na poniższym rysunku. Można wyświetlić różne rodzaje parametrów. Wybór, czy dana wielkość jest wyświetlana czy nie, dokonywany jest poszczególnymi bitami instrukcji (parametru) P07.07.

Można w ten sposób dokonać wyboru do 14 parametrów (częstotliwość zadana, napięcie na szynach zasilających, stany zacisków wejściowych i wyjściowych, wartości zadane regulatora PID, wartości sprzężenia PID, nastawy AI1 i AI2, bieżąca wartość prędkości wielostopniowych, czy liczba impulsów zliczanych). Wyświetlane wielkości są przesuwane z lewej na prawo przy cyklicznym naciskaniu klawisza >>/SHIFT lub z prawej do lewej z użyciem przycisku QUICK/JOG.

6.2. Wyświetlanie parametrów w trybie pracy

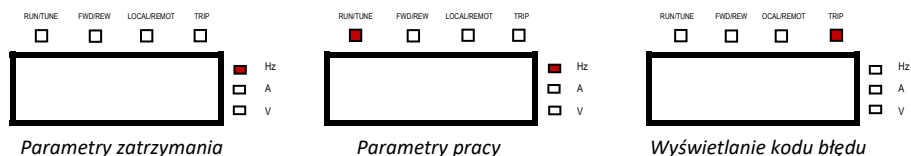
W trybie pracy zapalona jest dioda RUN/TUNE. Świecenie diody FWD/REV uzależnione jest od kierunku obrotów (dioda świeci tylko przy ruchu do tyłu).

Wybór czy dana wielkość jest wyświetlana czy nie, dokonywany jest poszczególnymi bitami instrukcji (parametrów) P07.05 i P07.06. Można w ten sposób dokonać wyboru do 22 parametrów (częstotliwość pracy, częstotliwość zadana, napięcie na szynach zasilających, napięcie wyjściowe, moment wyjściowy, wartości zadane regulatora PID, wartości sprzężenia PID, stany zacisków wejściowych i wyjściowych, bieżąca wartość prędkości

wielostopniowych, liczba zliczanych impulsów, nastawy AI1 i AI2, procentowa wartość przeciążenia silnika, procentowa wartość przeciążenia falownika, prędkość liniowa). Podgląd wielkości uzyskujemy za pomocą klawisza **>>/SHIFT** → przesuwanie z lewej na prawo lub przyciskiem **QUICK/JOG** (nastawa w parametrze P07.02=2) ← przesuwanie z prawej do lewej).

6.3. Wyświetlanie kodu błędu

Jeśli falownik wykryje błąd podczas pracy, automatycznie przechodzi w stan wyświetlania alarmu wstępnego. Zapala się dioda TRIP, a na wyświetlaczu miga kod błędu. Błąd może zostać zresetowany przez dłuższe przytrzymanie klawisza **STOP/RST** na panelu, poprzez zaciski listwy sterującej lub przy pomocy komunikacji zdalnej.



6.4. Tryb edycji parametrów (programowanie)

W trybie zatrzymania, pracy czy sygnalizacji błędu, naciśnięcie klawisza **PRG/ESC** powoduje przejście w tryb edycji (jeśli wprowadzono hasło patrz P07.00). Zagłębianie się w poszczególne poziomy menu powoduje wyświetlanie: *grupy parametrów* → *parametru* → *wartości tego parametru*.

Wejście w poszczególne poziomy lub zapamiętanie wartości zmienionego parametru wykonujemy przy użyciu klawisza **DATA/ENT**.

Klawiszem **PRG/ESC** powracamy w menu o jeden poziom wyżej. Wielokrotne naciśnięcie spowoduje całkowite wyjście z trybu programowania.

6.5. Operacje wykonywane z panelu

Szczegóły dotyczące grup parametrów i wartości poszczególnych parametrów zawarto w rozdz. 5.

6.5.1. Modyfikacja parametrów (nastaw)

Menu składa się z trzech poziomów:

- 1) Grupa parametrów PXX - poziom pierwszy
- 2) Parametr PXX.XX - poziom drugi
- 3) Wartość parametru X - poziom trzeci

Uwaga:

Klawisz **DATA/ENT** służy do zagłębiania się w menu oraz do zatwierdzania (zapisywania) wartości parametrów.

Klawisz **PRG/ESC** służy do wychodzenia z niższych poziomów menu bez zapamiętywania nowych wartości parametrów. Powoduje także wejście w menu (z innych trybów).

Uwaga:

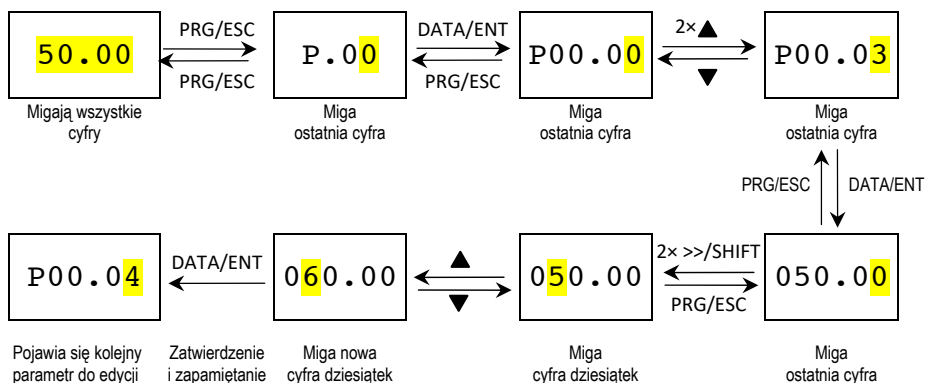
Zapamiętanie nowej wartości parametru powoduje automatyczne przejście do następnego parametru.

Uwaga:

Brak migania wartości parametru w poziomie trzecim oznacza, że nie może on być modyfikowany. Możliwe powody takiej sytuacji to:

- 1) parametr jest niemodyfikowalny lub jego wartość została nadana w procesie autodetekcji falownika
- 2) parametr może być modyfikowany tylko w trybie zatrzymania, a nie w trybie pracy

Poniżej przedstawiono przykładową procedurę zmiany wartości parametru P00.03 (maksymalnej częstotliwości wyjściowej z 50Hz na 60Hz):



Jeżeli nie chcemy modyfikować kolejnych parametrów, wychodzimy z trybu programowania, naciskając **PRG/ESC**.

Nowa wartość zapamiętanej częstotliwości 60Hz pojawi się na wyświetlaczu.

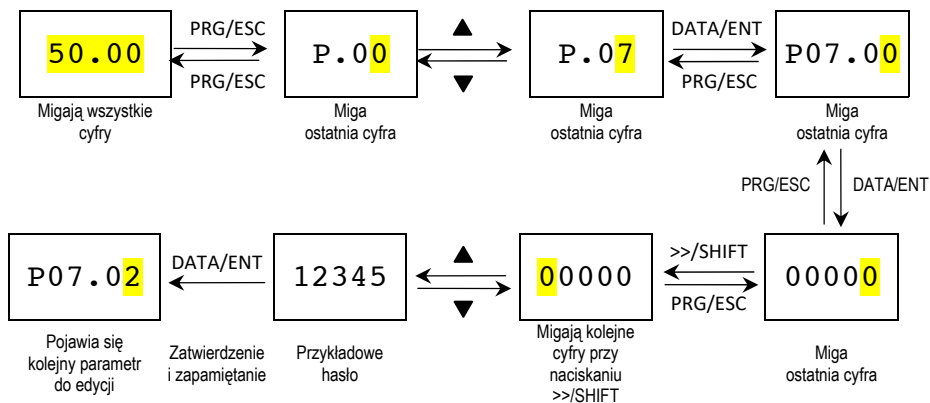
6.5.2. Ustawianie hasła zabezpieczającego

W falownikach UNIDRIVE serii M przewidziano możliwość ochrony hasłem trybu edycji parametrów (wprowadzenie hasła użytkownika).

Aktywację zabezpieczenia aktywuje się w parametrze P07.00, przypisując mu wartość większą od 0. Ochrona staje się aktywna natychmiast po wyjściu z trybu edycji. Po zabezpieczeniu, próba wejścia w tryb programowania (naciśnięcie **PRG/ESC**) powoduje wyświetlenie **0.0.0.0.0**.

Bez wprowadzenia poprawnego hasła nie można wejść w tryb edycji parametrów. Nadanie parametrowi P7.00 wartości 0 powoduje skasowanie funkcji ochrony hasłem. Ochrona przestaje być aktywna natychmiast po wyjściu z trybu edycji.

Procedura zabezpieczania hasłem wygląda następująco:



Wyjście z trybu programowania poprzez naciśnięcie klawisza **PRG/ESC**.

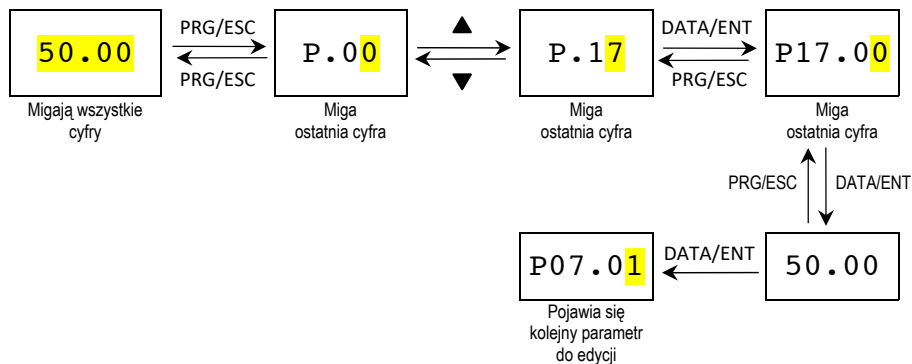
Hasło zabezpieczające 12345 zostało zapamiętane i funkcja jest aktywna.

Wejście w tryb programowania będzie możliwe dopiero po wpisaniu poprawnego hasła, tzn. 5 cyfr → 12345.

Przy wpisywaniu hasła poruszamy się klawiszami >>/SHIFT oraz ▲/▼ i zatwierdzamy je klawiszem **DATA/ENT**.

6.5.3. Podgląd podstawowych parametrów falownika

W falownikach UNIDRIVE serii M100 grupa parametrów P17 umożliwia monitorowanie/podgląd podstawowych parametrów i nastaw.



7.0. Parametry falownika / wybór nastaw

Parametry falowników UNIDRIVE serii M zostały podzielone na 30 grup (P00÷P29) – zgodnie z realizowanymi funkcjami, przy czym parametry P18÷P28 są przewidziane jako rezerwa.

Edycja każdego parametru jest realizowana poprzez 3-poziomowe menu.

Przykładowo „P08.07” oznacza parametr „07” w grupie „P8”.

Parametry grupy P29 są parametrami fabrycznymi i ich modyfikowanie jest zabronione.

Zgodnie z wcześniejszym opisem grupa parametrów odpowiada pierwszemu poziomowi menu, parametr – drugiemu, a jego wartość – trzeciemu.

Parametry falownika przedstawiono w poniższej tabeli, gdzie:

Kolumna pierwsza "Nazwa parametru" – kod literowo-cyfrowy określający dany parametr

Kolumna druga "Funkcja" – określa funkcję realizowaną przez dany parametr

Kolumna trzecia "Szczegóły" – zawiera dokładniejszy opis poszczególnych funkcji parametru

Kolumna czwarta "Wartość fabryczna" – podaje wartość parametru nadaną wstępnie przez producenta

Kolumna piąta "Edycja" – warunki, w jakich parametr może być modyfikowany przy czym:

○ - oznacza, że modyfikacja jest możliwa w trybie zatrzymania i pracy

⊙ - oznacza, że parametr nie może być modyfikowany tylko w trybie pracy

● - oznacza, że wartość parametru została nadana w procesie autotestyfikacji i nie może być zmieniana

Grupa P00 – funkcje podstawowe				
Nazwa	Funkcja	Opis	Wartość fabryczna	Edycja
P00.00	Sposób kontroli prędkości	2: sterowanie skalarne SVPWM (nadaje się dla silników asynchronicznych) Jest użyteczne tam, gdzie nie jest wymagana duża precyzja regulacji jak np. w napędach wentylatorów czy pomp. Jedno urządzenie może sterować kilkoma silnikami.	2	⊙
P00.01	Sposób sterowania	Sposobu podawania rozkazów sterujących. Dotyczy rozkazów: START, STOP, praca do przodu FWD, praca do tyłu REW, pełzanie JOG, kasowanie błędów. 0: sterowanie za pomocą lokalnych przycisków na panelu (dioda LOCAL/REMOT zgaszona) Klawisze RUN, STOP realizują rozkazy START i STOP. Ustawienie parametru P07.02=3 przyporządkowuje wielofunkcyjnemu klawiszowi QUICK/JOG funkcję FWD/REV do zmiany kierunku obrotów. Jednoczesne naciśnięcie RUN i STOP podczas pracy powoduje zatrzymanie silnika wybiegiem. 1: sterowanie przy pomocy sygnałów podawanych na wielofunkcyjne zaciski wejściowe (dioda LOCAL/REMOT miga). Realizowane poprzez przyporządkowanie rozkazów praca do przodu, praca do tyłu, pełzanie do przodu, pełzanie do tyłu wielofunkcyjnym zaciskom wejściowym. 2: sterowanie zdalne za pomocą łącza komunikacyjnego przez system nadrzędny (dioda LOCAL/REMOT świeci światłem ciągłym)	0	○

P00.03	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	Parametr używany do określania maksymalnej częstotliwości wyjściowej falownika. Parametr ten jest podstawą nastaw częstotliwości oraz czasów przyspieszania i zwalniania. Zakres nastaw: P00.04÷400.00Hz	50 Hz	⊙
P00.04	Górny limit częstotliwości pracy	Parametr określa górną granicę częstotliwości pracy, która jest równa lub niższa od maksymalnej częstotliwości wyjściowej. Zakres nastaw: P00.05÷P00.03 (max. częstotliwość wyjściowa)	50 Hz	⊙
P00.05	Dolny limit częstotliwości pracy	Parametr ten określa dolną granicę częstotliwości pracy falownika. Falownik pracuje z tą częstotliwością, jeśli częstotliwość zadana jest niższa niż dolny limit częstotliwości. Uwaga: Maksymalna częstotliwość wyjściowa ≥ górny limit częstotliwości pracy ≥ dolny limit częstotliwości pracy. Zakres nastaw: 0.00Hz÷P00.04 (górny limit częstotliwości pracy)	0 Hz	⊙
P00.06	Sposób zadawania częstotliwości (kanał A)	0: Zadawanie z klawiatury panelu sterowniczego Należy zmodyfikować wartość parametru P00.10 (częstotliwość zadawana na z panelu), aby zmieniać częstotliwość przy pomocy klawiatury 1: Zadawanie poprzez analogowe wejście AI1 (potencjometr wbudowany na panelu sterowniczym) 2: Zadawanie poprzez analogowe wejście AI2 na listwie sterowniczej – zacisk AI (np. z zewnętrznego potencjometru 4,7÷10kΩ) Wejście AI2 może być sterowane napięciowo (0÷10V) lub prądowo (0÷20mA) – przełączanie pomiędzy rodzajami sygnałów za odbywa się za pomocą zworki J3. Uwaga: przy zakresie 0÷20mA, wartości prądu 20mA odpowiada napięciu 10V. 100.0% - wartości analogowej napięcia/prądu odpowiada wartość maksymalnej częstotliwości wyjściowej (P00.03)	0	○
P00.07	Sposób zadawania częstotliwości (kanał B)	100.0% - odpowiada pracy rewersyjnej z wartością P00.03. 6: Praca z predefiniowanymi prędkościami. Ma miejsce, gdy P00.06=6 lub P00.07=6. Należy ustawić grupę parametrów P05 w celu przyporządkowania zaciskom funkcji przełączania prędkości predefiniowanych, a w parametrze P10 – nadać odpowiednie wartości częstotliwości. Praca z prędkościami predefiniowanymi ma priorytet, gdy P00.06 lub P00.07 nie są równe 6	2	○

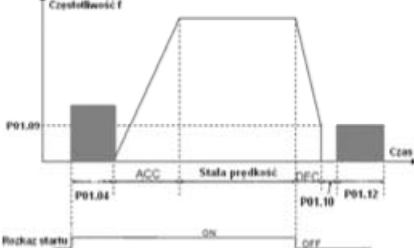
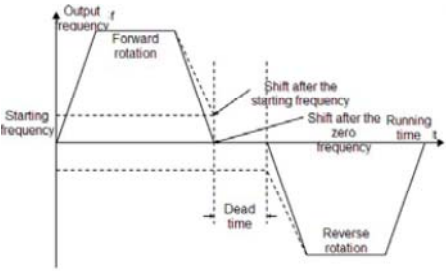
		ale wybór jest możliwy między prędkościami $1 \div 15$. Gdy P00.06 lub P00.07 jest równe 6 do wyboru są prędkości $0 \div 15$. 7: Zadawanie częstotliwości poprzez wartość zadaną regulatora PID. Praca falownika jest podporządkowana pracy regulatora PID, gdy $P00.06=7$ lub $P00.07=7$. Częstotliwość pracy jest wypadkową wartości zadanej i wartości sprzężenia zwrotnego. Konieczne jest ustawienie grupy parametrów P09. Szczegóły tego sposobu sterowania częstotliwością podane są przy opisie grupy parametrów P09. 8: Zadawanie przy pomocy komunikacji MODBUS Szczegóły podano w opisie grupy parametrów P14. Uwaga: Nie można jednocześnie ustawiać tych samych wartości dla parametrów P00.06 i P00.07		
P00.08	Częstotliwość odniesienia z kanału B	0: Maksymalna częstotliwość wyjściowa. 100% nastawy kanału B odpowiada częstotliwości maksymalnej 1: Zadawanie z kanału A 100% nastawy kanału B odpowiada częstotliwości maksymalnej. Należy wybrać tę nastawę jeśli istnieje potrzeba sterowania z kanału A	0	○
P00.09	Wybór źródła i kombinacji źródeł zadawania częstotliwości	0: Zadawanie częstotliwości poprzez kanał A 1: Zadawanie częstotliwości poprzez kanał B 2: A+B - częstotliwość jest sumą nastaw z kanałów A i B 3: A-B - częstotliwość jest różnicą nastaw z kanałów A i B 4: Max. A lub B - częstotliwość zadana jest większą z nastaw kanałów A i B 5: Min. A lub B - częstotliwość zadana jest mniejszą z nastaw kanałów A i B Uwaga: Kolejność kanałów może być zmieniana w grupie parametrów P05 (funkcje zacisków)	0	○
P00.10	Częstotliwość zadana z panelu	Jeżeli $P00.06=P00.07=0$, to ten parametr staje się wartością początkową częstotliwości odniesienia. Zakres nastaw: $0.00 \text{ Hz} \div P00.03$ (max. częstotliwość wyjściowa)	50 Hz	○

P00.11	Czas przyspieszania (ACC)	Czas przyspieszania ACC, oznacza czas potrzebny do przyspieszenia od częstotliwości 0 Hz do maksymalnej (P00.03). Czas zwalniania DEC, oznacza czas potrzebny do zmniejszenia częstotliwości od wartości maksymalnej (P00.03) do 0 Hz.	10 s	○																
P00.12	Czas zwalniania (DEC)	W falownikach UNIDRIVE M100 można zdefiniować cztery zestawy czasów ACC/DEC, wybór których dokonywany jest w grupie parametrów P05 (funkcje zacisków). Fabrycznie uaktywniony jest pierwszy zestaw czasów ACC/DEC. Zakres nastaw parametrów P00.11 i P00.12: 0.0÷3600.0 s	10 s	○																
P00.13	Wybór kierunku pracy	0: Praca do przodu. Dioda FWD/REV nie świeci. 1: Praca do tyłu. Dioda FWD/REV świeci światłem ciągłym. Modyfikacja tego parametru służy do zmiany kierunku obrotów silnika. Jest to równoważne zmianie kolejności dwóch faz przyłączonych do zacisków silnika U,V,W. Kierunek obrotów może być zmieniany także przyciskiem QUICK/JOG na panelu. Patrz parametr P07.02. Uwaga: Przywracając parametrowi wartość fabryczną należy zachować ostrożność przy rozruchu, szczególnie gdy wyłączona jest możliwość zmiany kierunku pracy. 2: Zakaz pracy w kierunku wstecznym. Stosowany w niektórych przypadkach, gdy praca do tyłu jest zabroniona.	0	○																
P00.14	Wybór częstotliwości nośnej (kluczowania)	<table><tr><th>Częstotliwość kluczowania</th><th>Zakłócenia elektromagnetyczne</th><th>Zakłócenia prądem upływu</th><th>Zakłócenia promieniowane</th></tr><tr><td>1KHz</td><td>↑ Duże</td><td>↑ Małe</td><td>↑ Małe</td></tr><tr><td>10kHz</td><td>↕</td><td>↕</td><td>↕</td></tr><tr><td>15KHz</td><td>↓ Małe</td><td>↓ Duże</td><td>↓ Duże</td></tr></table> Zalety wysokiej częstotliwości nośnej: idealny kształt przebiegów prądowych, mała zawartość częstotliwości harmonicznych, niski hałas silnika. Wady wysokiej częstotliwości nośnej: wzrost strat przełączania, wzrost temperatury falownika i wpływu pojemności wyjściowych. Stosowanie niskiej częstotliwości kluczowania wywołuje skutki przeciwne do powyższych, a dodatkowo może prowadzić do niestabilnej pracy i obniżenia momentu. Fabryczna wartość częstotliwości nośnej jest kompromisem między	Częstotliwość kluczowania	Zakłócenia elektromagnetyczne	Zakłócenia prądem upływu	Zakłócenia promieniowane	1KHz	↑ Duże	↑ Małe	↑ Małe	10kHz	↕	↕	↕	15KHz	↓ Małe	↓ Duże	↓ Duże	4 kHz	○
Częstotliwość kluczowania	Zakłócenia elektromagnetyczne	Zakłócenia prądem upływu	Zakłócenia promieniowane																	
1KHz	↑ Duże	↑ Małe	↑ Małe																	
10kHz	↕	↕	↕																	
15KHz	↓ Małe	↓ Duże	↓ Duże																	

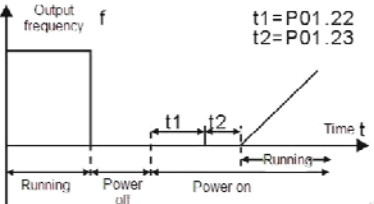
		wadami i zaletami wartości skrajnych, i w większości zastosowań użytkownik nie powinien jej zmieniać. Należy również uwzględnić obniżenie mocy falownika o 20% na każdy 1 kHz wzrostu częstotliwości nośnej ponad wartość fabryczną. Dostępny zakres nastaw: 1.0÷15.0kHz		
P00.16	Wybór funkcji AVR	0: Nieaktywna 1: Aktywna podczas całej procedury Funkcja autoregulacji pozwala wyeliminować wpływ zmian napięcia zasilającego na napięcia wyjściowe.	1	○
P00.18	Przywracanie parametrów fabrycznych	0: Nieaktywne 1: Przywrócenie nastaw fabrycznych 2: Kasowanie zapisanych błędów Uwaga: Wartość parametru powraca do 0 po wykonaniu wybranej funkcji. Przywracanie nastaw fabrycznych powoduje również skasowanie hasła użytkownika.	0	◎

Grupa P01 – sterowanie startem i zatrzymaniem				
Nazwa	Funkcja	Opis	Wartość fabryczna	Edycja
P01.00	Sposób rozruchu	0: Rozruch bezpośredni – tj. rozruch od częstotliwości startowej P01.01 1: Rozruch po hamowaniu DC: rozruch od częstotliwości startowej po hamowaniu DC (należy ustawić parametry P01.03 i P01.04). Funkcja jest użyteczna, gdy rozruch poprzedzony jest zmianą kierunku pracy.	0	◎
P01.01	Częstotliwość startowa rozruchu bezpośredniego	Częstotliwość startowa rozruchu bezpośredniego jest częstotliwością wyjściową podczas rozruchu falownika. Zakres nastaw: 0.00÷50.00 Hz	0,5 Hz	◎
P01.02	Czas trwania częstotliwości startowej	Należy ustalić odpowiednią częstotliwość startową w odniesieniu do wymaganego momentu podczas rozruchu. Jak pokazano na rysunku poniżej, w czasie T1 na wyjściu falownika występuje częstotliwość startowa, która następnie zaczyna rosnąć do wartości zadanej. Jeśli częstotliwość zadana jest niższa od startowej, falownik zatrzyma się i pozostanie w stanie zatrzymania. Częstotliwość startowa nie jest ograniczana dolnym limitem częstotliwości.	0,0 s	◎

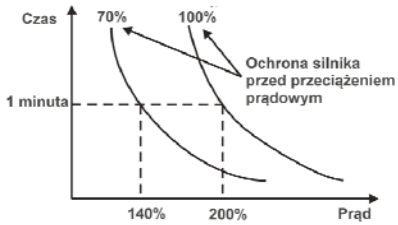
		Zakres nastaw: 0.0÷50.0 s		
P01.03	Prąd hamujący przed rozruchem	Falownik może przy rozruchu przeprowadzić hamowanie prądem stałym w określonym czasie (np. dla zatrzymania ruchu wstecznego napędu) W następnej kolejności następuje rozruch z częstotliwością startową. Jeśli czas hamowania DC jest ustawiony na 0, funkcja hamowania jest nieaktywna.	0 %	⊙
P01.04	Czas hamowania przed rozruchem	Większy prąd to większa siła hamowania. Prąd hamujący zadawany jest jako wartość procentowa prądu znamionowego falownika. Zakres nastaw: P01.03 → 0.0÷100.0 % Zakres nastaw: P01.04 → 0.0÷50.0 s	0,00 s	⊙
P01.05	Sposób przyspieszania /zwalniania	Charakter zmiany częstotliwości wyjściowej podczas rozruchu. 0: Liniowy Częstotliwość wyjściowa rośnie lub maleje liniowo	0	⊙
P01.08	Sposób zatrzymania	0: Zwalnianie, aż do zatrzymania. Po otrzymaniu rozkazu STOP falownik obniża stopniowo i w nastawionym czasie częstotliwość wyjściową w celu wyhamowania silnika. Po osiągnięciu 0 Hz napęd zatrzymuje się. 1: Zatrzymanie wybiegiem. Po otrzymaniu rozkazu STOP falownik natychmiast wyłącza sterowanie silnikiem, który zatrzymuje się samoczynnie z mechaniczną bezwładnością (wybiegiem)	0	○
P01.09	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania DC	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania DC: zadana parametrem P01.09 częstotliwość pracy, przy której zostanie rozpoczęte hamowanie DC. Prąd hamujący DC: zadawany poprzez parametr P01.11 jako wartość procentowa prądu znamionowego falownika. Im większy prąd hamujący, tym większy moment hamujący. Zakres nastaw P01.09 → 0.00Hz÷P00.03 (częstotliwość max.)	0.00 Hz	
P01.10	Czas zwłoki hamowania DC	Czas zwłoki hamowania DC: falownik wyłącza sterowanie silnikiem przed rozpoczęciem hamowania DC. Po tym czasie	0.00 s	○

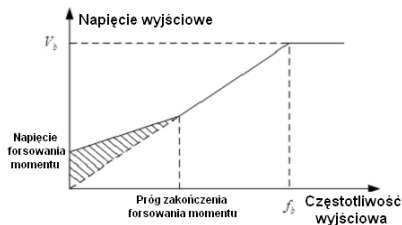
		rozpoczyna się hamowanie DC w taki sposób, aby nie dopuścić do błędu wywołanego nadmiernym prądem przy wyhamowaniu dużych prędkości. Zakres nastaw P01.10 → 0.0÷50.0s		
P01.11	Prąd hamujący DC	Prąd hamujący DC: zadawany poprzez parametr P01.11 jako wartość % prądu znamionowego falownika. Im większy prąd hamujący, tym większy moment hamujący. Zakres nastaw P01.11 → 0.0÷100.0%	0.0 %	○
P01.12	Czas hamowania DC	Czas hamowania DC: Czas w trakcie którego występuje hamowanie DC. Jeśli wartość wynosi 0 funkcja hamowania jest nieaktywna, a falownik zatrzymuje się po zaprogramowanym czasie zwalniania.  Zakres nastaw P01.12 → 0.0÷50.0s	0.00 s	○
P01.13	Czas martwy przy zmianie kierunku pracy	Parametr określa czas przestoju silnika podczas zmiany kierunku obrotów (FWD/REW). Próg przełączania należy ustawić w parametrze P01.14 (częstotliwość 0 Hz lub początkowa na wyjściu). Efekt ustawienia tego parametru przedstawiono na poniższym rysunku  Zakres nastaw: 0.0÷3600.0 s	0.00 s	○
P01.14	Próg przełączania kierunku pracy	0: Przełączanie po osiągnięciu częstotliwości 0 Hz 1: Przełączanie po osiągnięciu częstotliwości startowej 2: Przełączanie po osiągnięciu P01.15 i po opóźnieniu ustawionym w parametrze P01.24	0	○

P01.15	Częstotliwość zatrzymania	0.00÷100.00 Hz	1.0 Hz	○
P01.18	Aktywacja zezwolenia na uruchomienie po włączeniu zasilania (przy sterowaniu z listwy zaciskowej)	Jeżeli sygnały sterujące (rozkazy) są zadawane przez listwę zaciskową, podczas włączania zasilania system może kontrolować stan poszczególnych zacisków wejściowych: 0: Sygnał uruchomienia na zaciskach wejściowych jest ignorowany przy włączeniu zasilania. Nawet jeśli sygnał pracy jest obecny na zaciskach, falownik nie uruchomi się, aż do momentu wyłączenia i ponownego załączenia sygnału pracy. 1: Obecność sygnału pracy na zaciskach przy włączeniu zasilania od razu uruchomi falownik. Uwaga: funkcja ta powinna być stosowana z dużą ostrożnością, ponieważ może prowadzić do niekontrolowanego uruchomienia napędu.	0	○
P01.19	Praca poniżej dolnego limitu częstotliwości	Wartość tego parametru określa reakcję falownika, gdy częstotliwość pracy jest niższa niż ustawiony dolny limit częstotliwości. Funkcja ta jest aktywna, gdy wartość dolnego limitu częstotliwości jest większa od 0 Hz. 0: Praca z częstotliwością dolnego limitu 1: Zatrzymanie falownika 2: Stan uśpienia Napędzany silnik zatrzyma się wybiegiem, a falownik przejdzie w stan oczekiwania na wzrost częstotliwości zadanej. Po wzroście częstotliwości ponad dolny limit trwającym przynajmniej przez czas opóźnienia (określony w parametrze P01.20), napęd uruchomi się automatycznie.	0	◎
P01.20	Czas opóźnienia powrotu ze stanu uśpienia	Wartość tego parametru określa czas opóźnienia powrotu ze stanu uśpienia. Gdy częstotliwość pracy jest niższa niż dolny limit częstotliwości, falownik przechodzi w stan uśpienia w oczekiwaniu na wzrost częstotliwości zadanej. Po wzroście częstotliwości ponad dolny limit trwającym przynajmniej przez ustawiony czas opóźnienia powrotu ze stanu uśpienia P01.20 (suma czasów, gdy częstotliwość jest powyżej dolnego limitu), falownik uruchomi się automatycznie. Uwaga: Czas ten dotyczy nieprzerwanego występowania częstotliwości zadanej wyższej od dolnego limitu. Zakres nastaw: 0.0÷3600.0 s (gdy P01.19=2)	0.0 s	○

P01.21	Restart po zaniku zasilania	Parametr ten określa, czy falownik uruchomi się, gdy zostanie przywrócone zasilanie po jego zaniku: 0: Nieaktywny 1: Aktywny Falownik uruchomi się automatycznie po czasie oczekiwania określonym przez parametr P01.22.	0	○
P01.22	Czas oczekiwania na restart po przywróceniu zasilania	Parametr ten określa czas poprzedzający automatyczne uruchomienie falownika po przywróceniu zasilania.  Zakres nastaw: 0.0÷3600.0 s (gdy P01.21=1)	1.0 s	○
P01.23	Opóźnienie startu	Parametr umożliwia ustawienie zwłoki na zwolnienie hamulca (np. zabudowanego w silniku) po podaniu rozkazu ruchu. Falownik pozostaje w stanie czuwania i czeka przez czas określony parametrem P01.23. Zakres nastaw: 0.0÷60.0 s	0.0 s	○
P01.24	Opóźnienie prędkości zatrzymania	Zakres nastaw: 0.0÷100.0 s	0.0 s	○

Grupa P02 – parametry silnika				
Nazwa	Funkcja	Opis	Wartość fabryczna	Edycja
P02.01	Moc znamionowa	0.1÷3000.0 kW	zależnie od modelu	⊙
P02.02	Częstotliwość znamionowa	0.01÷P00.03 (częstotliwość maksymalna)	50.00 Hz	⊙
P02.03	Prędkość znamionowa	1÷36000 obr/min	zależnie od modelu	⊙
P02.04	Napięcie znamionowe	0÷1200 V	zależnie od modelu	⊙
P02.05	Prąd znamionowy	0.8÷6000.0 A	zależnie od modelu	⊙
P02.06	Rezystancja uzwojenia stojana	0.001÷65.535 Ω	zależnie od modelu	○

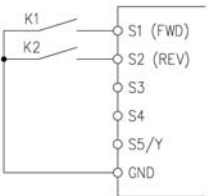
P02.07	Rezystancja uzwojenia wirnika	0.001÷65.535 Ω	zależnie od modelu	○
P02.08	Indukcyjność rozproszenia	0.1÷6553.5mH	zależnie od modelu	○
P02.09	Indukcyjność wzajemna	0.1÷6553.5mH	zależnie od modelu	○
P02.10	Prąd biegu jałowego	0.8÷6535.0 A	zależnie od modelu	○
P02.26	Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe silnika	0: Brak ochrony 1: Silnik standardowy z chłodzeniem własnym Przy niskich częstotliwościach chłodzenie własne standardowych silników jest mało efektywne. Związane jest to ze zmianą efektywności chłodzenia przy zmianach prędkości wentylatora. W związku z tym, przy częstotliwościach poniżej 30Hz, falownik obniży automatycznie próg zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego silnika dla zabezpieczenia go przed przegrzaniem 2: Silnik z chłodzeniem obcym (wymuszonym) Chłodzenie takiego silnika nie jest uzależnione od jego prędkości obrotowej, więc nie ma potrzeby wprowadzania ochrony specjalnej w zakresie niskich częstotliwości.	2	◎
P02.27	Współczynnik ochrony przeciążeniowej silnika	Wartość ta może być wyliczona z następującej równości: $P02.27 = [\text{prąd znamionowy silnika} / \text{prąd znamionowy falownika}] \times 100\%$ Parametr ten wykorzystywany jest w sytuacji, gdy moc znamionowa falownika częstotliwości jest większa od mocy znamionowej silnika. Czas ochrony przeciwprzeciążeniowej silnika: 60s przy 200% prądu znamionowego.  Zakres nastawy: 20.0÷120.0 %	100.0 %	◎

Grupa P04 – sterowanie SVPWM				
Nazwa	Funkcja	Opis	Wartość fabryczna	Edycja
P04.00	Wybór charakterystyki U/f	Parametr ten pozwala wybrać charakterystykę U/f odpowiednią dla danego rodzaju obciążenia: 0: $U/f = \text{const.}$ (dla obciążeń o stałym momencie) 1: Wielopunktowa charakterystyka U/f	0	⊙
P04.01	Forsowanie momentu	Forsowanie momentu P04.01 oznacza procentowy wzrost (w odniesieniu do napięcia znamionowego silnika V_b) napięcia wyjściowego w stosunku do charakterystyki liniowej U/f. P04.02 definiuje punkt zakończenia forsowania momentu obrotowego. Jest zadawany jako procentowa wartość częstotliwości znamionowej silnika f_b. Forsowanie momentu powinno być dostosowane do obciążenia silnika. Jednak zbyt duża wartość P04.01 prowadzi do nadmiernego wzrostu prądu obciążenia, temperatury falownika, spadku jego sprawności, a niekiedy do utraty stabilności układu. P04.01=0 oznacza pracę z automatycznym forsowaniem momentu. Powyżej wartości P04.02 funkcja forsowania momentu jest nieaktywna	0.0%	○
P04.02	Próg zakończenia forsowania momentu	 Zakres nastaw P04.01: 0% (automatyczne)÷10% Zakres nastaw P04.02: 0%÷50%	20.0%	○

P04.03	Częstotliwość punktu 1 charakterystyki U/f	Gdy P04.00 = 1, przy pomocy parametrów P04.03÷P04.08, użytkownik może zaprogramować własną charakterystykę U/f, odpowiadającą obciążeniu silnika. Uwaga: $V1 < V2 < V3$; $f1 < f2 < f3$. Zbyt wysokie napięcie przy niskiej częstotliwości może spowodować przegrzanie lub uszkodzenie silnika. Falownik może sygnalizować przeciążenie. Zakres nastaw P04.03 → 0.00Hz÷P04.05 Zakres nastaw P04.04, P04.06 i P04.08 → 0.0%÷110.0% (napięcia znamionowego silnika) Zakres nastaw P04.05 → P04.03÷P04.07 Zakres nastaw P04.07 → P04.05÷P02.02 (częstotliwość znamionowa silnika)	0.00Hz	○
P04.04	Napięcie punktu 1 charakterystyki U/f		00.0%	○
P04.05	Częstotliwość punktu 2 charakterystyki U/f		00.0Hz	○
P04.06	Napięcie punktu 2 charakterystyki U/f		00.0%	○
P04.07	Częstotliwość punktu 3 charakterystyki U/f		00.0Hz	○
P04.08	Napięcie punktu 3 charakterystyki U/f		00.0%	○
P04.09	Wzmocnienie kompensacji poślizgu	Parametr ten stosowany jest w celu kompensacji zmian prędkości obrotowej silnika (poprawa sztywności silnika) spowodowanych zmianami obciążenia przy kompensacyjnym sterowaniu SVPWM. Zadawany jest jako procentowa wartość znamionowej częstotliwości poślizgu silnika, która wyraża się wzorem: $\Delta f = f_b - n \times p / 60$ gdzie: f_b – znam. częstotliwość silnika (P02.02), n – znam. prędkość obrotowa (P02.03), p – liczba par biegunów silnika. 100% odpowiada znamionowej częstotliwości poślizgu Δf. Uwaga! Falowniki zasilane 1-fazowo nie posiadają funkcji kompensacji poślizgu. Zakres nastaw: 0.0÷200.0%	400V: 100.0% 230V: 0%	○
P04.10	Wsp. kontroli wahań niskiej częstotliwości	W systemie sterowania SVPWM, przy pewnych częstotliwościach mogą pojawić się wahania prądu, szczególnie w silnikach dużej mocy. Może pojawić się niestabilność pracy lub przeciążenie prądowe. Zjawiska te mogą zostać usunięte poprzez ustawienie poniższych parametrów: Zakres nastaw P04.10 → 0÷100 Zakres nastaw P04.11 → 0÷100	10	○
P04.11	Wsp. kontroli wahań wysokiej częstotliwości		10	○

P04.12	Próg kontroli wahań	Zakres nastaw P04.12 → 0.00Hz±P00.03 (częstotliwość maksymalna)	30.00Hz	○
P04.26	Automatyczne oszczędzanie energii	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna Funkcja automatycznego oszczędzania energii dedykowana jest do zastosowań w pompach i wentylatorach ze zredukowaną charakterystyką momentu. Falownik dostosowuje napięcie wyjściowe do aktualnych potrzeb systemu, dzięki czemu możliwe jest zmniejszenie zużycia energii przez napęd.	0	◎

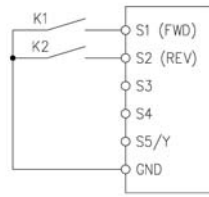
Grupa P05 – zaciski wejściowe				
Nazwa	Funkcja	Opis	Wartość fabryczna	Edycja
P05.01	Funkcja zacisku S1	0: Nieaktywny 1: Praca do przodu (FWD) 2: Praca do tyłu (REW) 3: Tryb sterowania 3-przewodowego 4: JOG (pełzanie) do przodu 5: JOG (pełzanie) do tyłu 6: Zatrzymanie wybiegiem 7: Kasowanie błędu 8: Zatrzymanie / pauza w działaniu (STOP) 9: Wejście błędu zewnętrznego 10: Zwiększanie nastawy częstotliwości (+UP) * 11: Zmniejszanie nastawy częstotliwości (-DOWN) * 12: Kasowanie zmiany nastawy częstotliwości 13: Przełącz pomiędzy nastawami A i B 14: Przełącz pomiędzy nastawami A i A+B 15: Przełącz pomiędzy nastawami B i A+B 16: Wybór 1 prędkości predefiniowanej (Bit 1) 17: Wybór 2 prędkości predefiniowanej (Bit 2) 18: Wybór 3 prędkości predefiniowanej (Bit 3) 19: Wybór 4 prędkości predefiniowanej (Bit 4) 20: Pauza / zamrożenie trybu wielobiegowego 21: Wybór zestawu 1 czasu przyśpieszania /hamowania (Bit 1) 25: Zamrożenie regulatora PID 26: Zamrożenie trybu oscylacyjnego 27: Reset trybu oscylacyjnego 28: Reset licznika 30: Blokada zmiany prędkości 31: Wejście licznika 33: Wstrzymanie zmiany częstotliwości 34: Hamowanie DC 36: Aktywacja sterowania z panelu sterowania	1	◎
P05.02	Funkcja zacisku S2		4	◎
P05.03	Funkcja zacisku S3		7	◎
P05.04	Funkcja zacisku S4		0	◎
P05.05	Funkcja zacisku S5		0	◎

		37: Aktywacja sterowania z terminala I/O 38: Aktywacja sterowania z portu komunikacyjnego RS485 * - wartość nastaw 10 i 11 realizują funkcję cyfrowego potencjometru																	
P05.10	Logika sterowania wejściami	Ustawienie logiki sterowania (polaryzacji) wejść 0: logika dodatnia 1: logika ujemna <table border="1"><tr><td>BIT0</td><td>BIT1</td><td>BIT2</td><td>BIT3</td><td>BIT4</td></tr><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td><td>S5</td></tr></table> Zakres nastawy → 0x000÷0x1F	BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	S1	S2	S3	S4	S5	0x000	○					
BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4															
S1	S2	S3	S4	S5															
P05.11	Czas filtrowania wejść	Parametr ten używany jest do ustawiania czasu filtrowania sygnału na wejściach cyfrowych falownika (zaciski S1÷S5). W warunkach silnych zakłóceń należy zwiększyć wartość tego parametru w celu uniknięcia przekłamań. Zakres nastawy → 0.000÷1.000s	0.010s	○															
P05.12	Zaciski wirtualne	Parametr zezwalający na utworzenie wirtualnych zacisków wejściowych w trybie komunikacji zdalnej 0: funkcja zacisków wirtualnych nieaktywna 1: aktywna funkcja zacisków wirtualnych przy komunikacji MODBUS.	0	◎															
P05.13	Tryb sterowania wejściami cyfrowymi	<u>0: sterowanie 2-przewodowe – tryb 1</u> W tym trybie sterowania należy wykorzystać 2 wyłączniki bistabilne OFF/ON (z dwoma położeniami stabilnymi). Rozkazy START do przodu (FWD) i START do tyłu (REV) są przypisane do zacisków S1 i S2 (tylko przykład). Rozkazy mogą być zadawane niezależnie każdym z wyłączników, przy czym ich jednoczesne rozłączenie lub załączenie wymusza zatrzymanie napędu (STOP). Poniższy rysunek i tabelka przedstawiają stany układu.  <table border="1"><thead><tr><th>K1</th><th>K2</th><th>Stan</th></tr></thead><tbody><tr><td>WYL.</td><td>WYL.</td><td>Stop</td></tr><tr><td>ZAL.</td><td>WYL.</td><td>Start do przodu</td></tr><tr><td>WYL.</td><td>ZAL.</td><td>Start do tyłu</td></tr><tr><td>ZAL.</td><td>ZAL.</td><td>Stop</td></tr></tbody></table>	K1	K2	Stan	WYL.	WYL.	Stop	ZAL.	WYL.	Start do przodu	WYL.	ZAL.	Start do tyłu	ZAL.	ZAL.	Stop	0	◎
K1	K2	Stan																	
WYL.	WYL.	Stop																	
ZAL.	WYL.	Start do przodu																	
WYL.	ZAL.	Start do tyłu																	
ZAL.	ZAL.	Stop																	

1: sterowanie 2-przewodowe – tryb 2

W tym trybie sterowania należy wykorzystać 2 wyłączniki bistabilne OFF/ON (z dwoma położeniami stabilnymi).

Funkcje pracy i kierunku są tutaj rozdzielone - rozkaz na zacisku FWD uruchamia falownik, a na zacisku REV decyduje o kierunku pracy.



K1	K2	Stan
WYL.	WYL.	Stop
ZAŁ.	WYL.	Start do przodu
WYL.	ZAŁ.	Stop
ZAŁ.	ZAŁ.	Start do tyłu

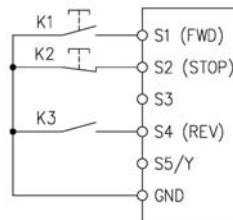
2: sterowanie 3-przewodowe – tryb 1

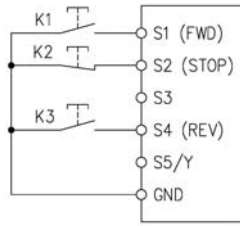
W tym trybie sterowania należy wykorzystać następujące rodzaje wyłączników (lub styków):

K1 – wyłącznik monostabilny OFF/(ON), do zadawania rozkazu START FWD

K2 – wyłącznik monostabilny ON/(OFF), do zadawania rozkazu STOP

K3 – wyłącznik bistabilny OFF/ON, do zmiany kierunku obrotów



		2: sterowanie 3-przewodowe – tryb 2 W tym trybie sterowania należy wykorzystać następujące rodzaje wyłączników (lub styków): K1 i K3 – wyłączniki monostabilne OFF/(ON), do zadawania rozkazu FWD i REV K2 – wyłącznik monostabilny ON/(OFF), do zadawania rozkazu STOP 		
P05.14	Opóźnienie załączenia wejścia S1	Funkcja umożliwia definiowanie czasu opóźnienia podczas zmiany stanu na wejściu cyfrowym S_i  Zakres nastaw: 0.000÷50.000s	0.000s	○
P05.15	Opóźnienie wyłączenia wejścia S1		0.000s	○
P05.16	Opóźnienie załączenia wejścia S2		0.000s	○
P05.17	Opóźnienie wyłączenia wejścia S2		0.000s	○
P05.18	Opóźnienie załączenia wejścia S3		0.000s	○
P05.19	Opóźnienie wyłączenia wejścia S3		0.000s	○
P05.20	Opóźnienie załączenia wejścia S4		0.000s	○
P05.21	Opóźnienie wyłączenia wejścia S4		0.000s	○
P05.22	Opóźnienie załączenia wejścia S5		0.000s	○
P05.23	Opóźnienie wyłączenia wejścia S5		0.000s	○

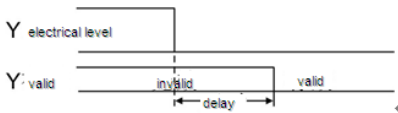
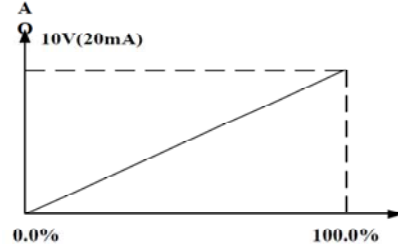
P05.32	Dolna granica sygnału AI1	Sygnał na wejście analogowe AI1 jest bezpośrednio zadawany za pośrednictwem potencjometru zabudowanego na panelu sterowniczym falownika, natomiast sygnał na wejście analogowe AI2 podawany jest na zacisk AI na jego listwie sterowniczej.	0.00V	○
P05.33	Wartość odpowiadająca dolnej granicy AI1	Parametry te określają relacje pomiędzy wartościami napięć na wejściach analogowych, a odpowiadającym im wartościami nastaw. Jeżeli napięcie na wejściu analogowym jest mniejsze/większe od wartości ustawionej jako dolna/górna granica sygnału analogowego, będzie ono traktowane jako wartość równą dolnej/górnej granicy.	0.0%	○
P05.34	Górna granica sygnału AI1	Jeśli wejście jest ustawione w trybie prądowym to wartość napięcia, odpowiadającego zakresowi prądowemu 0-20mA, wynosi 0-10V.	10.00V	○
P05.35	Wartość odpowiadająca górnej granicy AI1	Jeśli wejście jest ustawione w trybie napięciowym to wartość nastawy odpowiadająca 100,0% analogowego sygnału może być różna. Zależności te przedstawia poniższy wykres:	100.0%	○
P05.36	Czas filtrowania wartości na AI1		0.100s	○
P05.37	Dolna granica sygnału AI2		0.00V	○
P05.38	Wartość odpowiadająca dolnej granicy AI2		0.0%	○
P05.39	Górna granica sygnału AI2		10.00V	○

Stała czasu filtrowania AI jest wykorzystywana, gdy pojawiają się szybkie, nagłe zmiany wartości sygnału analogowego spowodowane np. zakłóceniami w sygnale. Wydłużanie czasu filtrowania stabilizuje sygnał analogowy, ale jednocześnie wydłuża reakcję falownika na jego zmianę.

Uwaga!
AI2 może pracować jako wejście napięciowe w zakresie 0-10V lub jako wejście prądowe 0-20 mA (wartość napięcia referencyjnego dla trybu prądowego przy 20mA należy ustawić na 5V).

P05.40	Wartość odpowiadająca górnej granicy AI2	Zakres nastawy P05.32 → 0.00V÷P05.34 Zakres nastawy P05.33 → 100.0%÷100.0% Zakres nastawy P05.34 → P05.32÷10.00V Zakres nastawy P05.35 → -100.0%÷100.0% Zakres nastawy P05.36 → 0.000s÷10.000s	100.0%	○
P05.41	Czas filtrowania wartości na AI2	Zakres nastawy P05.37 → 0.00V÷P05.39 Zakres nastawy P05.38 → -100.0%÷100.0% Zakres nastawy P05.39 → P05.37÷10.00V Zakres nastawy P05.40 → -100.0%÷100.0% Zakres nastawy P05.41 → 0.000s÷10.000s	0.100s	○

Grupa P06 – zaciski wyjściowe												
Nazwa	Funkcja	Opis	Wartość fabryczna	Edycja								
P06.01	Funkcja wyjścia Y1	0: Wyjście nieaktywne 1: Silnik uruchomiony 2: Obroty do przodu 3: Obroty do tyłu 4: Praca z częstotliwością serwisową 5: Błąd falownika 6: Test częstotliwościowy FDT1 7: Test częstotliwościowy FDT2 8: Osiągnięcie częstotliwości zadanej 9: Zerowa prędkość wyjściowa 10: Osiągnięcie górnego limitu częstotliwości 11: Osiągnięcie dolnego limitu częstotliwości 12: Falownik gotowy do pracy 14: Ostrzeżenie o przeciążeniu 15: Ostrzeżenie o niedociążeniu 16: Zakończony krok wbudowanego PLC 17: Zakończony cykl wbudowanego PLC 18: Osiągnięcie zadanej wartości licznika 19: Osiągnięcie zdefiniowanej wartości licznika 20: Zewnętrzny błąd 22: Ustalony czas pracy 23: Aktywacja wirtualnego terminala wyjść z poziomu magistrali RS485 (Modbus)	0	○								
P06.03	Funkcja wyjścia przełącznikowego RO		1	○								
P06.05	Logika sterowania wyjściami	Ustawienie logiki sterowania (polaryzacji) wyjść 0: logika dodatnia 1: logika ujemna <table><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>zarezerw.</td><td>RO1</td><td>zarezerw.</td><td>Y</td></tr></table> Zakres nastaw → 00÷0F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	zarezerw.	RO1	zarezerw.	Y	00	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
zarezerw.	RO1	zarezerw.	Y									
P06.06	Opóźnienie załączenia wyjścia Y	0.000÷50.000s	0.000s	○								

P06.07	Opóźnienie wyłączenia wyjścia Y	0.000÷50.000s	0.000s	○
P06.10	Opóźnienie załączenia wyjścia RO	Funkcja definiuje opóźnienie zmiany stanu przekaźnika 	0.000s	○
P06.11	Opóźnienie wyłączenia wyjścia RO	Zakres nastawy → 0.000÷50.000s	0.000s	○
P06.14	Konfiguracja wyjścia analogowego AO	0: Częstotliwość wyjściowa 1: Częstotliwość zadana 2: Rampa częstotliwości odniesienia 3: Prędkość silnika 4: Prąd wyjściowy (w odniesieniu do prądu znamionowego przemiennika) 5: Prąd wyjściowy (w odniesieniu do prądu znamionowego silnika) 6: Napięcie wyjściowe 7: Moc wyjściowa 8: Zadany moment obrotowy 9: Moment obrotowy na wyjściu 10: Wartość wejściowa AI1 11: Wartość wejściowa AI2 14: Zadana wartość 1 z poziomu magistrali RS485 (Modbus) 15: Zadana wartość 2 z poziomu magistrali RS485 (Modbus)	0	○
P06.17	Dolna granica sygnału AO	Parametry te odpowiadają za skalowanie sygnału analogowego na wyjściu analogowym. Jeżeli wartość przekroczy dolną/górną ustawioną granicę, będzie ona traktowana jako wartość równa dolnej/górnej granicy. W trybie prądowym, 1mA prądu wyjściowego odpowiada 0,5V napięcia referencyjnego. 	0.0%	○
P06.18	Ustawienie odpowiadające dolnej granicy sygnału AO		0.00V	○
P06.19	Górna granica sygnału AO		100.0%	○
P06.20	Ustawienie odpowiadające górnej granicy sygnału AO		10.00V	○
P06.21	Czas filtrowania wartości na wyjściu AO		0.000s	○

Grupa P07 – Konfiguracja panelu sterowania				
Nazwa	Funkcja	Opis	Wartość fabryczna	Edycja
P07.00	Hasło użytkownika	Jeżeli użytkownik chce zablokować dostęp do menu konfiguracyjnego przemiennika częstotliwości, powinien uaktywnić hasło użytkownika. W tym celu należy w parametrze P7.00 ustawić wartość liczbową większą od zera, która automatycznie staje się hasłem dostępowym do menu konfiguracyjnego. Zakres wartości → (00001÷65535). Hasło zostanie aktywowane w 60 sekund po opuszczeniu trybu programowania (wyjście z menu konfiguracyjnego). Aby skasować hasło należy ustawić wartość 0 (00000) w każdym bicie parametru P7.00. <u>Uwaga!</u> Przywrócenie ustawień fabrycznych falownika kasuje również ustawione hasło.	0	⊙