



Instrukcja obsługi

ED2000



ELMARK
Automatyka

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	5
1.1.	Właściwości Techniczne	5
1.2.	Tabliczka znamionowa	7
1.3.	Wybór modelu.....	7
2.	Montaż i okablowanie	9
2.1.	Wymagania dotyczące środowiska i instalacji.....	9
2.2.	Wymiary	10
2.3.	Wielkość panelu sterowania	12
2.4.	Okablowanie	12
2.4.1.	Środki ostrożności dotyczące okablowania obwodu.....	13
2.4.2.	Terminal zacisków mocy i ich opis	14
2.5.	Terminale obwodu sterowania	17
2.5.1.	Opis zacisków obwodów sterowania.....	17
3.	Obsługa przemiennika częstotliwości ED2000.....	18
3.1.	Wbudowany panel sterowania	18
3.1.1.	Opis panelu sterowania	18
3.2.	Opis przycisków panelu sterowania	18
3.2.1.	Opis diod sygnalizacyjnych.....	19
3.3.	Operacje dostępne na przemienniku częstotliwości	19
3.3.1.	Ustawianie parametrów przemiennika	19
3.3.2.	Reset błędów	20
3.3.3.	Auto-tuning silnika (bieg identyfikacyjny)	20
3.4.	Tryb pracy.....	21
3.4.1.	Włączenie zasilania	21
3.4.2.	Czuwanie	21
3.4.3.	Auto-tuning silnika (bieg identyfikacyjny)	21
3.4.4.	Tryb pracy.....	21
3.4.5.	Błędy	21
3.5.	Szybkie uruchomienie	22
4.	Szczegółowy opis parametrów.....	23
4.1.	Grupa P0: Podstawowe parametry	23
4.2.	Grupa P1: Parametry startu i stopu.....	31
4.3.	Grupa P2: Parametry silnika	36
4.4.	Grupa P3: Sterowanie wektorowe	38
4.5.	Grupa P4: Sterowanie skalarne U/f.....	41
4.6.	Grupa P5: Terminale wejściowe	46
4.7.	Grupa P6: Terminale wyjść.....	56
4.8.	Grupa P7: Panel sterowania i wyświetlacz.....	60
4.9.	Grupa P8: Funkcje pomocnicze	64



4.10.	Grupa P9: Zabezpieczenie i błędy	73
4.11.	Grupa PA: Funkcje regulacji PID	80
4.12.	Grupa Pb: Częstotliwość swing (oscylacyjnej), długość oraz licznik	85
4.13.	Grupa PC: Multi-speed (prędkości krokowe) oraz funkcja prostego PLC	88
4.14.	Grupa PD: Parametry komunikacji MODBUS	93
4.15.	Grupa PP: Hasło i reset do ustawień fabrycznych	93
4.16.	Grupa C0: Sterowanie momentowe i parametry ograniczające	94
4.17.	Grupa C5: Parametry optymalizacji sterowania	95
4.18.	Grupa P6: Ustawienie krzywej FI (krzywa FI wejścia FIV lub FIC)	97
4.19.	Grupa CC: Korekcja FI/FO	100
4.20.	Grupa D0: Parametry monitorowania	102
5.	Rozwiązywanie błędów	104
5.1.	Rodzaje błędów, przyczyna oraz rozwiązanie problemów	104
5.2.	Najczęstsze błędy i rozwiązania	107
6.	Konserwacja	109
6.1.	Inspekcja	109
6.2.	Konserwacja okresowa	110
6.3.	Wymiana zużywających się części	110
6.4.	Gwarancja	110
7.	Wybór urządzeń peryferyjnych	111
7.1.	Opis dostępnych urządzeń peryferyjnych do przemiennika częstotliwości	111
7.2.	Dobór rezystora hamowania	111
8.	Instrukcja szybkiego startu	113
8.1.	Pierwsze podłączenie	113
8.2.	Tryb sterowania oraz zadawanie częstotliwości	113
8.3.	Parametry silnika	114
8.4.	Sterowanie wektorowe	115
8.5.	Sterowanie skalarne	115
8.6.	Dodatkowe parametry	115
8.7.	Wejścia/wyjścia falownika	115
9.	Komunikacja MODBUS	117
9.1.	Podłączenie	117
9.2.	Parametry komunikacji	117
9.3.	Komenda RUN oraz zadawanie częstotliwości	118
9.4.	Komendy MODBUS	118
10.	Kontakt	156

- Dziękujemy za wybór przemiennika częstotliwości serii ED2000. Zawarte w niniejszej instrukcji schematy i opisy mogą nieznacznie różnić się w zależności od wersji urządzenia. Instrukcja obsługi powinna być przekazana użytkownikowi wraz z urządzeniem i zachowana jako pomoc w obsłudze urządzenia. W przypadku wystąpienia usterki zalecamy kontakt z serwisem.

- Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem prosimy o dokładne zapoznanie się z niniejszą instrukcją w celu prawidłowego użytkowania. Instrukcję należy przechowywać w łatwo dostępnym miejscu, aby w razie potrzeby móc się do niej wrócić w dowolnym momencie.

Środki ostrożności

Prosimy o dokładne zapoznanie się z niniejszą instrukcją obsługi przed przystąpieniem do instalacji, obsługi, konserwacji lub diagnostyki. W tej instrukcji środki ostrożności zostały podzielone na dwie kategorie: "OSTRZEŻENIE" lub "NIEBEZPIECZEŃSTWO".

 NIEBEZPIECZEŃSTWO	<p>Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, jeśli której nie uda się uniknąć, spowoduje śmierć lub poważne obrażenia.</p>
 OSTRZEŻENIE	<p>Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, jeśli której nie uda się uniknąć. Może ona spowodować niewielką lub umiarkowaną szkodę, obrażenia ciała lub uszkodzenie urządzenia. Symbol ten służy również do ostrzegania przed wszelkimi działaniami niezgodnymi z zasadami bezpieczeństwa.</p>

W niektórych sytuacjach nawet "OSTRZEŻENIE" może spowodować poważny wypadek. Należy przestrzegać środków ostrożności w każdej sytuacji.

★**UWAGA** Posługuj się operacjami, które są niezbędne do poprawnego funkcjonowania urządzenia.

Tablica ostrzegawcza jest umieszczona na przedniej pokrywie przetwornicy. Prosimy o przestrzeganie tych wskazówek podczas użytkowania przemiennika częstotliwości.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie może spowodować obrażenia ciała lub porażenie prądem. • Przed przystąpieniem do instalacji lub obsługi urządzenia należy zapoznać się z instrukcją obsługi. • Przed otwarciem przedniej pokrywy urządzenia należy odłączyć wszystkie linie zasilające. Następnie odczekać co najmniej 10 minut do pełnego rozładowania kondensatorów szyny DC. • Należy stosować odpowiednie techniki uziemienia. • Nigdy nie podłączać zasilania AC do zacisków wyjściowych UVW.

1. Wstęp


1.1. Właściwości Techniczne

Funkcja	Opis	
Standardowe funkcje	Rodzaje sterowania	Bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SFVC) Sterowanie skalarne – kontrola U/f
	Częstotliwość maksymalna	0 – 320.0 Hz
	Częstotliwość kluczenia	1 – 16 kHz Częstotliwość kluczenia jest automatycznie regulowana w zależności od wartości obciążenia.
	Dokładność ustawienia częstotliwości zadanej	Ustawienie cyfrowe: 0.01 Hz Ustawienie analogowe: maksymalna częstotliwość * 0.025%
	Moment startowy	Rodzaj obciążenia G (stałomomentowe, ciężkie): 0.5Hz/150% (SFVC) Rodzaj obciążenia P (zmiennomomentowe, lekkie): 0.5Hz/100%
	Zakres prędkości	± 1:100 (SFVC)
	Dokładność prędkości	0.5% (SFVC)
	Przebieżalność	Obciążenia G (ciężkie): 150% prądu znamionowego przez 60s; 180% prądu znamionowego przez 3s Obciążenia P (lekkie): 120% prądu znamionowego przez 60s; 150% prądu znamionowego przez 3s
	Podbicie momentu	Stałe podbicie Możliwość ustawienia podbicia w zakresie 0,1% - 30,0%
	Rodzaje krzywej U/f	Stała krzywa U/f Wielopunktowa krzywa U/f Charakterystyki kwadratowe U/f (kwadratowa, krzywa 1.2, krzywa 1.4, krzywa 1.6, krzywa 1.8)
	Separação U/f	Całkowita separacja lub częściowa separacja krzywej U/f
	Rampy hamowania	Prostoliniowa Krzywa S Możliwość ustawienia 4 ramp czasowych przyspieszania/hamowania. Zakres ustawień: 0.0 – 6500.0s
	Hamowanie DC	Zakres ustawień częstotliwości hamowania DC: 0.00 do częstotliwości maksymalnej Czas hamowania: 0.0 – 100s Wartość prądu hamowania DC: 0.0 – 100.0%
	Prędkość JOG	Zakres ustawień prędkości JOG: 0.00 – 50.00Hz Zakres rampy przyspieszania/hamowania: 0.0 – 6500.00 s
	Prędkości krokowe	Implementacja do 16 różnych wartości prędkości krokowych dzięki wbudowanej funkcji PLC lub kombinacji stanów wejść cyfrowych
	Funkcja PLC	Prosta realizacja procesu sterowania w pętli zamkniętej.
	Automatyczna regulacja napięcia	Automatyczne utrzymywanie stałego napięcia wyjściowego przy zmianie napięcia sieciowego.
	Stała kontrola przeciążenia prądowego i napięciowego	Prąd i napięcie są ograniczane automatycznie podczas pracy, w celu uniknięcia częstego wyświetlania błędów z powodu przeciążenia.
Ograniczenie i kontrola momentu	Przebieżalność automatycznie ograniczy moment obrotowy i zapobiegnie przed zbyt wysokim poborem prądu podczas pracy.	

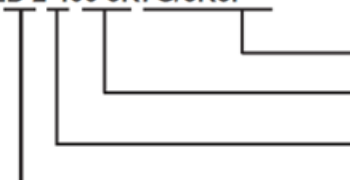
	Opóźnienie zatrzymania podczas chwilowego spadku napięcia	Energia zwrotna pochodząca z hamowania obciążenia na wale kompensuje spadek napięcia, dzięki czemu przemiennik może kontynuować pracę
	Szybkie ograniczenie prądu	Pozwala to uniknąć częstych usterek nadprądowych napędu AC.
	Wysoka wydajność	Sterowanie silnikiem asynchronicznym realizowane jest poprzez wysokowydajną technologię sterowania wektorem prądu.
	Funkcja timera	Zakres ustawień timera: 0.0 – 8500.0 min
	Obsługiwane porty komunikacyjne	RS485
	Zadawanie polecenia startu	Wbudowany panel sterowania, port komunikacji, wejścia cyfrowe.
	Zadawanie częstotliwości	panel sterowania, wejścia cyfrowe, wejścia analogowe (napięciowe/prądowe), pulsowo, port komunikacyjny, PID, PLC,
	Drugie źródło zadawania częstotliwości	panel sterowania, wejścia cyfrowe, wejścia analogowe (napięciowe/prądowe), pulsowo, port komunikacyjny, PID, PLC,
Terminale wejść/wyjść	Terminale wejściowe	6 wejść cyfrowych w tym jedno szybkie do 100kHz 2 wejścia analogowe: 1 wejście 0-10V oraz 1 wejścia 0-10V / 4-20mA
	Terminale wyjściowe	1 wyjście cyfrowe 1 wyjście przekaźnikowe 1 wyjście analogowe 0-20mA / 0-10V
Zabezpieczenia i panel sterowania	Wyświetlacz LED	Wyświetlanie parametrów bieżących, ustawionych.
	Blokada klawiszy i wybór funkcji	Możliwość częściowej lub całkowitej blokady klawiszy panelu. Możliwość zaprogramowania niektórych klawiszy.
	Tryby zabezpieczeń	Wykrywanie zwarcia silnika przy włączeniu zasilania, zabezpieczenie przed zanikiem fazy wyjściowej, zabezpieczenie nadprądowe, zabezpieczenie nadnapięciowe, zabezpieczenie podnapięciowe, zabezpieczenie przed przegrzaniem i zabezpieczenie przed przeciążeniem.
Środowisko pracy	Lokalizacja instalacji	Montaż tylko w pomieszczeniach zamkniętych bez narażania urządzenia na bezpośrednie światło, kurz, gaz korozyjny, gaz palny, dym olejowy, opary, sól, ciecze i inne agresywne otoczenie.
	Wysokość	Do 1000 m n.p.m. (za każde dodatkowe 100 m powyżej 1000 należy obniżyć moc o 1%)
	Temperatura pracy	-10°C - +40°C (za każdy dodatkowy 1°C powyżej 40°C należy obniżyć moc o 1%, max. Temperatura otoczenia pracy 50°C)
	Wilgotność	Mniej niż 95% bez kompensacji
	Wibracje	Poniżej 5.9m/s ² (0.6G)
	Temperatura przechowywania	-20°C - +50°C

1.2. Tabliczka znamionowa

Model ED2000-1R5G-2
 INPUT: 1HP 230V 50Hz/60Hz
 OUTPUT: 3PH 230V 7.0A 150% 60S
 FREQ RANGE: 0.1-320Hz 1.5KW



MODEL: ED 2 400 3R7G/5R5P



Moc 3R7: 3.7kW
 G: moc dla przeciążenia 150%
 P: moc dla przeciążenia 120%
 200: 1PH AC230
 400: 3PH AC400
 2: ED2000 seria falownika

ED: Trade Mark

1.3. Wybór modelu

Symbol modelu	Znamionowa moc wyjściowa (kW)	Znamionowy prąd wejściowy (A)	Znamionowy prąd wyjściowy (A)	Moc silnika (kW)
Modele z zasilaniem jednofazowym 1x230VAC				
ED2200-0R4G	0.4	5.4	2.5	0.4
ED2200-0R4G-C				
ED2200-0R75G	0.75	7.2	5	0.75
ED2200-0R75G-C				
ED2200-1R5G	1.5	10	7	1.5
ED2200-1R5G-C				
ED2200-2R2G	2.2	16	11	2.2
ED2200-2R2G-C				
ED2200-3R7G	3.7	17	16.5	3.7
ED2200-3R7G-C				
Modele z zasilaniem trójfazowym 3x400VAC				
ED2400-0R4G	0.4	3.4	1.2	0.4
ED2400-0R75G	0.75	3.8	2.5	0.75
ED2400-0R75G-C				
ED2400-1R5G	1.5	5	3.7	1.5
ED2400-1R5G-C				
ED2400-2R2G	2.2	5.8	5	2.2
ED2400-2R2G-C				
ED2400-3R7G/5R5P	3.7/5.5	10/15	9/13	3.7/5.5
ED2400-3R7G/5R5P-C				
ED2400-5R5G	5.5	15	13	5.5
ED2400-5R5G-C				
ED2400-7R5P	7.5	20	17	7.5
ED2400-7R5P-C				
ED2400-7R5G/11P	7.5/11	20/26	17/25	7.5/11
ED2400-7R5G/11P-C				
ED2400-11G/15P	11/15	26/35	25/32	11/15
ED2400-11G/15P-C				

Symbol modelu	Znamionowa moc wyjściowa (kW)	Znamionowy prąd wejściowy (A)	Znamionowy prąd wyjściowy (A)	Moc silnika (kW)
ED2400-15G/18.5P	15/18.5	35/38	32/37	15/18.5
ED2400-15G18.5P-1-C	15	35	32	15
ED2400-18.5G/22P	18.5/22	38/46	37/45	18.5/22
ED2400-22G/30P	22/30	46/62	45/60	22/30
ED2400-30G/37P	30/37	62/76	60/75	30/37
ED2400-37G/45P	37/45	76/90	75/90	37/45
ED2400-45G/55P	45/55	90/105	90/110	45/55
ED2400-55G	55	105	110	55
ED2400-75P	75	140	150	75
ED2400-75G/90P	75/90	140/160	150/176	75/90
ED2400-90G/110P	90/110	160/210	176/210	90/110
ED2400-110G/132P	110/132	210/240	210/253	110/132
ED2400-160G/185P	160/185	290/330	300/340	160/185
ED2400-185G/200P	185/200	330/370	340/380	185/200
ED2400-200G/220P	200/220	370/410	380/420	200/220
ED2400-220G/250P	220/250	410/460	420/470	220/250
ED2400-250G/280P	250/280	460/500	470/520	250/280
ED2400-280G/315P	280/315	500/580	520/600	280/315
ED2400-315G/350P	315/350	580/620	600/640	315/350
ED2400-350G/400P	350/400	620/670	640/690	350/400
ED2400-400G/450P	400/450	670/790	690/790	400/450
ED2400-450G/500P	450/500	790/835	790/860	450/500

2. Montaż i okablowanie

2.1. Wymagania dotyczące środowiska i instalacji

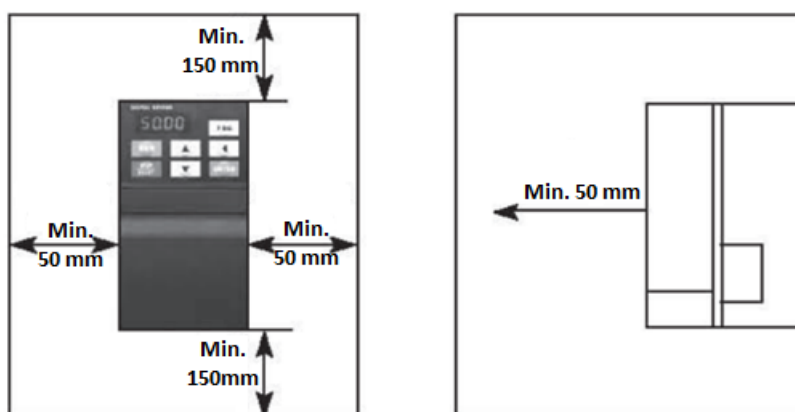
Środowisko instalacji przemiennika częstotliwości ma ogromny wpływ na funkcjonowanie i żywotność urządzenia. Otoczenie, w jakim zostanie zamontowany przemiennik częstotliwości bezpośrednio wpływa na jego poprawną pracę. Środowisko pracy niezgodne z wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji może doprowadzić do awarii przemiennika. Przemiennik częstotliwości Elmatic serii ED2000 jest urządzeniem, które można zamontować tylko pionowo poprzez montaż naścienny.

Należy upewnić się, że środowisko montażu jest zgodne z poniższymi punktami:

Środowisko instalacji falownika, proszę upewnić się, że musi być zgodne z

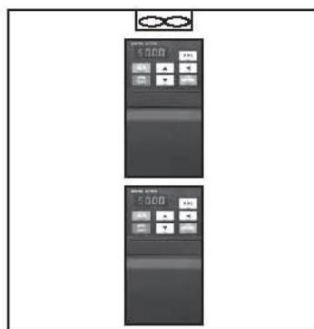
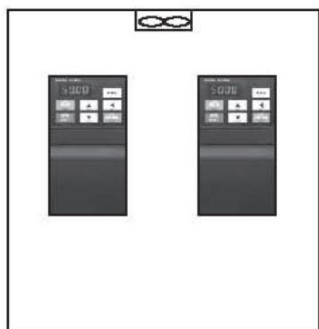
1. Temperatura otoczenia musi mieścić się od -10°C do $+40^{\circ}\text{C}$
2. Wilgotność środowiska w zakresie: 0 - 95% i brak kondensacji
3. Należy unikać miejsc montażowych narażonych na bezpośrednie światło słoneczne
4. Środowisko montażu nie może zawierać korozyjnych gazów i cieczy
5. Środowisko montażu nie może posiadać w powietrzu pyłu, pływających włókien, bawełny i cząstek metalu
6. Montaż urządzenia z dala od materiałów radioaktywnych i paliwa
7. Przemiennik częstotliwości nie może zostać zamontowany przy źródłach zakłóceń elektromagnetycznych (takich jak spawarka elektryczna, inne maszyny dużej mocy)
8. Urządzenie musi zostać zamontowane pionowo na stałym, nieruchomym podłożu, na którym nie występują wibracje. Jeśli nie ma możliwości uniknięcia wibracji należy zastosować podkładki antywibracyjne.
9. Przemiennik należy zainstalować w dobrze wentylowanym, z łatwym do sprawdzenia i utrzymania miejscu. Instalacja na solidnym i niepalnym materiale, z daleka od elementów wytwarzających ciepło (np. od rezystora hamowania).
10. Na instalację przemiennika należy zarezerwować odpowiednio dużo miejsca, w szczególności przy montażu ich większej ilości. Należy zwrócić szczególną uwagę na otoczenie i zadbać o odpowiednią wentylację oraz odprowadzanie ciepła. Temperatura środowiska pracy nie powinna przekraczać 45°C .
11. Znamionowa moc przemiennika jest zgodna z tabliczką znamionową do wysokości 1000m n.p.m. Moc znamionową należy obniżyć, gdy wysokość jest wyższa niż 1000m.

1. Montaż pojedynczego przemiennika częstotliwości

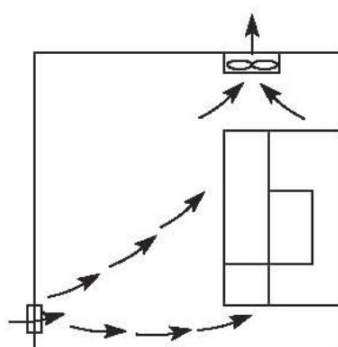
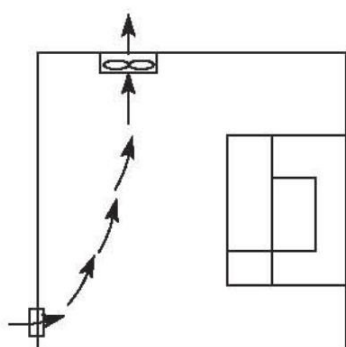


2. Montaż grupy przemienników

- Podczas instalacji kilku przemienników należy je zainstalować równolegle, aby osiągnąć najlepszy efekt chłodzenia

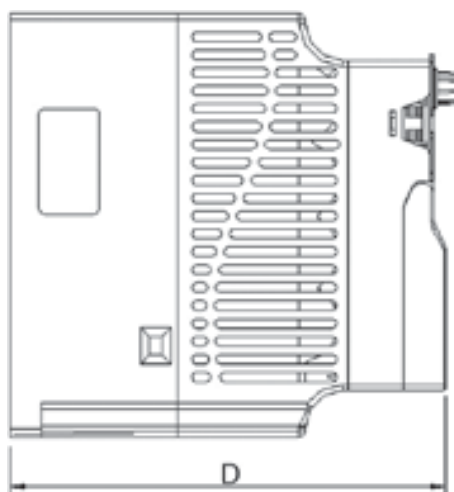
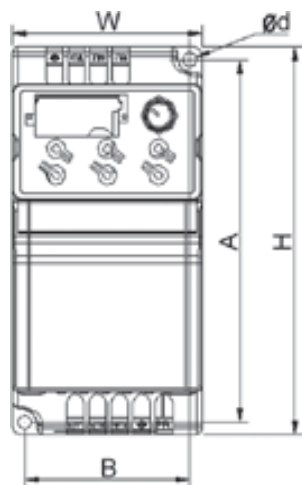


- W przypadku montażu kilku przemienników w jednej szafie sterowniczej, należy pozostawić odstępny i zastosować technikę chłodzącą, np. wentylatory.

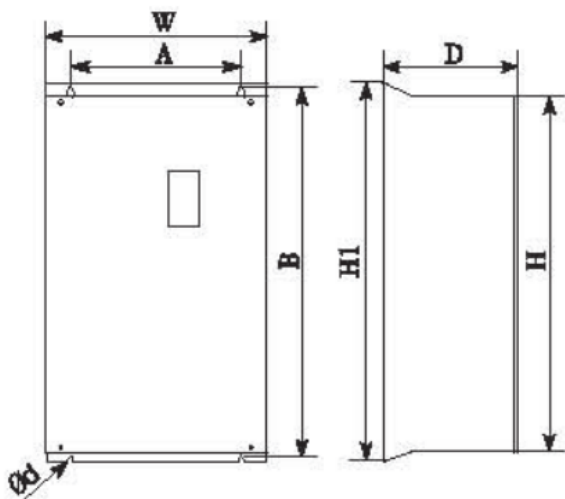


2.2. Wymiary

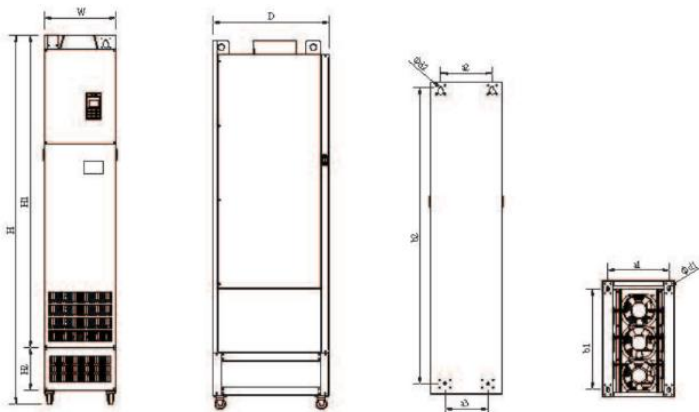
- 0.4 – 22 kW



- 30-160kW



- 185-450kW



Symbol	Wymiar (mm)				Wymiary montażowe (mm)		
	W	H	H1	D	A	B	Φd
ED2200-0R4G / ED2200-0R4G-C	72	142	-	152	62.7	132.7	5
ED2200-0R75G / ED2200-0R75G-C							
ED2200-1R5G / ED2200-1R5G-C							
ED2200-2R2G / ED2200-2R2G-C	100	163	-	143	90	173	5
ED2200-3R7G / ED2200-3R7G-C							
ED2400-0R4G / ED2400-0R4G-C							
ED2400-0R75G / ED2400-0R75G-C	72	142	-	152	62.7	132.7	5
ED2400-1R5G / ED2400-1R5G-C							
ED2400-2R2G / ED2400-2R2G-C							
ED2400 R7G/5R5P / ED2400 R7G/5R5P-C	100	163	-	143	90	173	5
ED2400-5R5G / ED2400-5R5G-C							
ED2400-7R5P / ED2400-7R5P-C							
ED2400-7R5G/11P / ED2400-7R5G/11P-C	130	260	-	184	120	250	5
ED2400-11G/15P / ED2400-11G/15P-C							
ED2400-15G/18.5P / ED2400-15G18.5P-1-C	195	280	-	179	182.5	266	7
ED2400-18.5G/22P							
ED2400-22G/30P							
ED2400-30G/37P	245	390	425	193	180	410	7
ED2400-37G/45P							
ED2400-45G5/5P							
ED2400-55G	300	500	540	252	200	522	9
ED2400-75P							
ED2400-75G/90P							
ED2400-75G/90P	338	546	576	256.5	270	560	9

Symbol	Wymiary (mm)				Wymiary montażowe (mm)		
	W	H	H1	D	A	B	Φd
ED2400-90G/110P	338	550	580	300	270	564	9
ED2400-110G/132P							
ED2400-132G/160P	400	675	715	310	320	695	11
ED2400-160G/185P							
ED2400-132G/160PZ	400	871.5	915	310	320	895	11
ED2400-160G/185PZ							

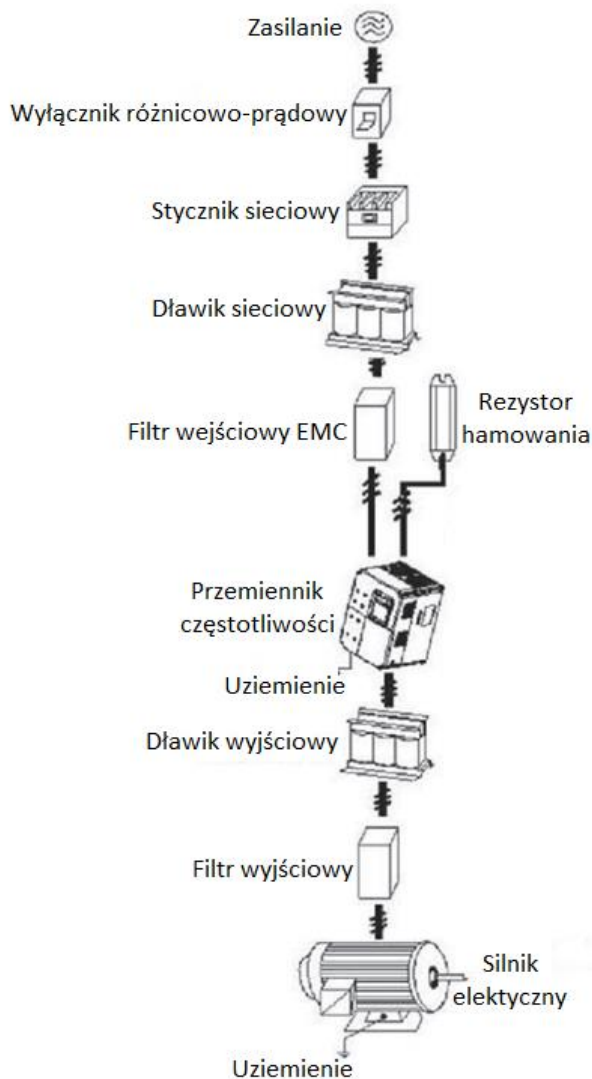
Symbol	Wymiary (mm)					Wymiary montażowe (mm)						
	W	D	H	H1	H2	a1	b1	d1	a2	a3	b2	d2
ED2400-185G/200P	300	500	1445	1180	200	250	430	14	220	150	1135	13
ED2400-200G/220P												
ED2400-220G/250P												
ED2400-250G/280P	330	545	1595	1330	200	280	475	14	220	185	1275	13
ED2400-280G/315P	325	545	1495	1230	200	275	470	14	225	185	1175	14
ED2400-315G/350P												
ED2400-350G/400P	335	545	1720	1455	200	285	470	14	240	200	1380	14
ED2400-400G/450P												
ED2400-450G/500P												

2.3. Wielkość panelu sterowania

- 0.4 – 22kW 68.5mm x 39mm
- 30kW i wyżej 70mm x 119mm

2.4. Okablowanie

Schemat połączenia okablowania i akcesoriów przemiennika częstotliwości



2.4.1. Środki ostrożności dotyczące instalacji

Uwaga:

- Wybierz odpowiednie narzędzia do transportu i instalacji, aby zapewnić bezpieczne i normalne działanie falownika

oraz uniknąć obrażeń ciała lub śmierci. Ze względów bezpieczeństwa monter powinien nosić odzież ochronną, tj. buty czy mundur roboczy.

- Unikaj wstrząsów i wibracji podczas dostawy i instalacji.
- Nie przenoś falownika trzymając za osłonę. Może ona odpaść.
- Instaluj z dala od dzieci oraz miejsc publicznych.
- Falownik nie spełni wymagań dotyczących ochrony niskiego napięcia opisanego w normie IEC61800-5-1, jeżeli wysokość miejsca instalacji przekroczy 2000m.

• Prąd upływu falownika podczas pracy może przekraczać 3,5 mA. Należy uziemić urządzenie za pomocą odpowiednich technik i upewnić się, że rezystancja uziemienia jest mniejsza niż 10Ω. Przewodność przewodu uziemiającego PE jest taka sama jak przewodów siłowych (takie same pole przekroju).

• R, S i T to zaciski wejściowe zasilacza, a U, V i W to zaciski silnika. Podłącz wejściowe kable zasilające i kable silnika za pomocą odpowiednich technik; w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia falownika.

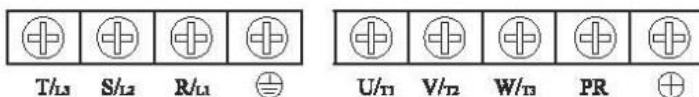
Symbol	Moc silnika (kW)	Pole przekroju przewodu (mm ²)	Prąd wyłącznika różnicowo-prądowego (A)	Wartość prądu stycznika na zasilaniu (A)
Zasilanie jednofazowe 230V 50/60Hz				
ED2200-0R4G	0.4	0.75	10	9
ED2200-0R75G	0.75	0.75	16	12
ED2200-1R5G	1.5	1.5	25	18
ED2200-2R2G	2.2	2.5	32	25
ED2200-3R7G	3.7	2.5	40	32
Zasilanie trójfazowe 3x400V 50/60Hz				
ED2400-0R4G	0.4	0.75	6	9
ED2400-0R75G	0.75	0.75	6	9
ED2400-1R5G	1.5	0.75	10	9
ED2400-2R2G	2.2	0.75	10	9
ED2400-3R7G/5R5P	3.7/5.5	1.5	16	12
ED2400-5R5G	5.5	2.5	20	18
ED2400-7R5P	7.5	4	32	25
ED2400-7R5G/11P	7.5/11	4	32	25
ED2400-11G/15P	11/15	4	40	32
ED2400-15G/18.5P	15/18.5	6	50	38

Symbol	Moc silnika (kW)	Pole przekroju przewodu (mm ²)	Prąd wyłącznika różnicowo-prądowego (A)	Wartość prądu stycznika na zasilaniu (A)
ED2400-18.5G/22P	18.5/22	10	80	65
ED2400-22G/30P	22/30	10	80	65
ED2400-30G/37P	30/37	16	100	65
ED2400-37G/45P	37/45	25	100	80
ED2400-45G/55P	45/55	35	160	95
ED2400-55G	55	50	160	115
ED2400-75P	75	50	160	115
ED2400-75G/90P	75/90	70	250	150
ED2400-90G/110P	90/110	95	250	170
ED2400-110G/132P	110/132	120	400	205
ED2400-132G/160P	132/160	150	400	245
ED2400-160G/185P	160/185	185	400	300
ED2400-185G/200P	185/200	185	500	410
ED2400-200G/220P	200/220	185	500	410
ED2400-220G/250P	220/250	240	630	410
ED2400-250G/280P	250/280	240	630	475
ED2400-280G/315P	280/315	150*2	700	620
ED2400-315G/350P	315/350	185*2	800	620
ED2400-350G/400P	350/400	185*2	800	620
ED2400-400G/450P	400/450	240*2	1000	800

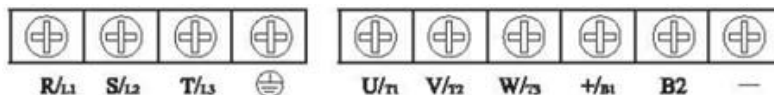
*Powyższe dane mają charakter orientacyjny.

2.4.2. Terminal zacisków mocy i ich opis

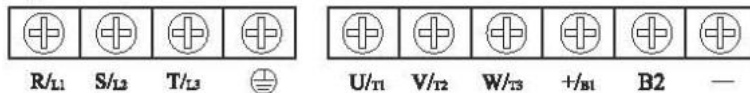
- Układ zacisków obwodu mocy przemiennika częstotliwości serii ED2000:
 - Typ a: Zasilanie 3x400VAC 0.2-2.2kW oraz zasilanie 1x230VAC 0.4-1.5kW



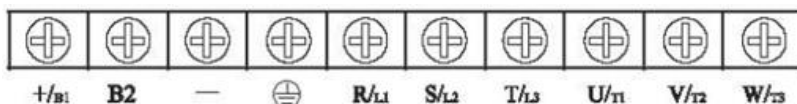
- Typ b: Zasilanie 3x400VAC 3.7-5.5kW oraz zasilanie 1x230VAC 2.2-3.7kW



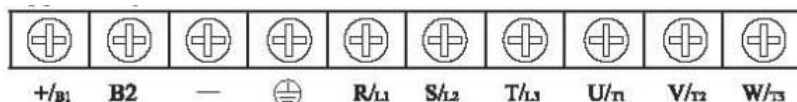
- Typ c: Zasilanie 3x400VAC 7.5-11kW



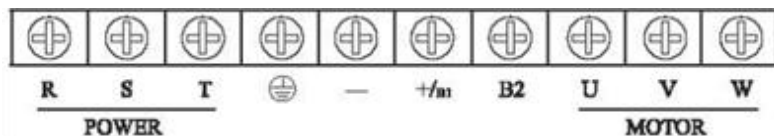
- Typ d: Zasilanie 3x400VAC 15-22kW



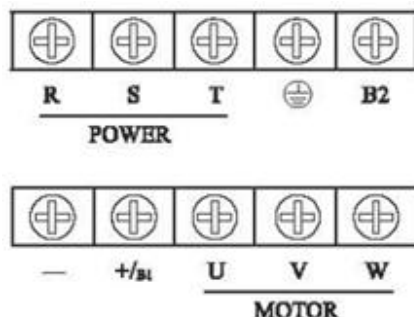
- Typ e: Zasilanie 3x400VAC 30-37kW



- Typ f: Zasilanie 3x400VAC 45-75kW



- Typ h: Zasilanie 3x400VAC 132-160kW



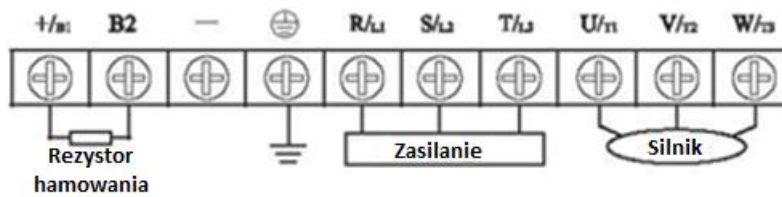
2. Opis zacisków obwodu mocy

Oznaczenie zacisku	Opis
R/L1, S/L2, T/L3	Zaciski wejściowe do podłączenia zasilania falownika.
U/T1, U/T2, U/T3	Zaciski wyjściowe falownika do podłączenia silnika elektrycznego trójfazowego.
+/B1, -	Zaciski zewnętrzne obwodu DC, możliwość podłączenia zewnętrznego moduły hamowania.
+/B1, B2	Zaciski do podłączenia zewnętrznego rezystora hamującego.
+, PR	
⊕	Uziemienie

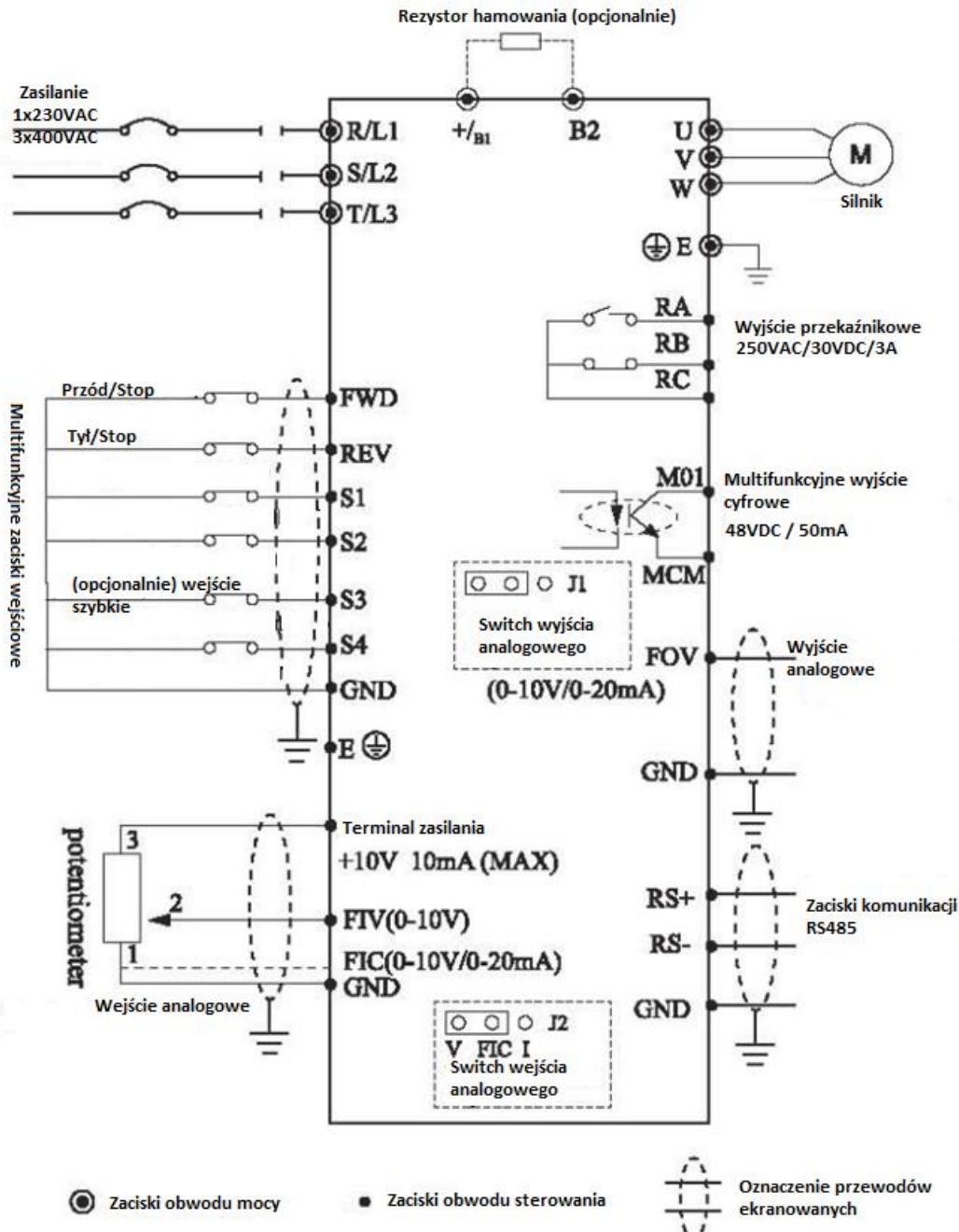
Uwaga! W przypadku zasilania jednofazowego za zaciski wejściowe:

- od 0,75kW-1,5kW odpowiadają zaciski R/L1, S/L2;
- od 2,2kW-3,7kW odpowiadają zaciski S/L2, T/L3

3. Przykład połączenia obwodów mocy



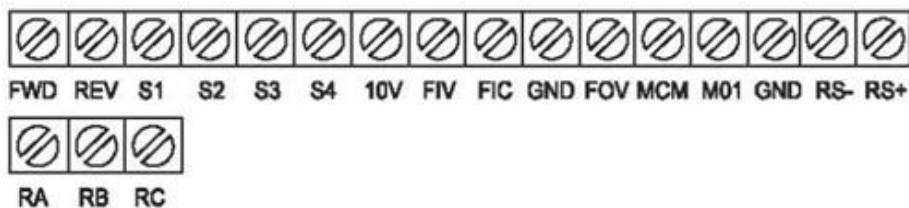
4. Schemat wejść i wyjść przemiennika częstotliwości ED2000



Uwaga! W przypadku zasilania jednofazowego za zaciski wejściowe:

- od 0,75kW-1,5kW odpowiadają zaciski R/L1, S/L2;
- od 2,2kW-3,7kW odpowiadają zaciski S/L2, T/L3

2.5. Terminale obwodu sterowania



UWAGA! Moc 30kW i większe zawierają dodatkowo terminal zasilania +24V

2.5.1. Opis zacisków obwodów sterowania

Zacisk	Funkcja	Uwagi
FWD	Ustawienie fabryczne: start do przodu / Multifunkcyjne wejście cyfrowe	Wejście cyfrowe S3 może działać jako zwykłe wejście lub jako szybkie wejście impulsowe. Ustawienia wejść FWD i REW są fabrycznie ustawione, jest możliwość zaprogramowania ich zgodnie z dostępnymi funkcjami.
REV	Ustawienie fabryczne: start do tyłu / Multifunkcyjne wejście cyfrowe	
S1	Multifunkcyjne wejście cyfrowe	
S2	Multifunkcyjne wejście cyfrowe	
S3	Multifunkcyjne wejście cyfrowe /Może działać jako szybkie wejście (opcjonalnie)	
S4	Multifunkcyjne wejście cyfrowe	
FOV	Wyjście analogowe	0~10V/0~20mA
10V	Źródło napięcia +10V	
FIV	Wejście analogowe napięciowe	0~10V
FIC	Wejście analogowe prądowe lub napięciowe	0~ 20mA/0~ 10V
GND	Ujemny potencjał wejść cyfrowych, GND	
MCM	Wyjście cyfrowe, optoizolowane	
M01	Potencjał ujemny wyjścia cyfrowego, optoizolowane	
RS+	RS485 +	Port komunikacji RS485
RS-	RS485 -	
RA	Wyjście przekaźnikowe (normalnie otwarte)	
RB	Wyjście przekaźnikowe (normalnie zamknięte)	
RC	Wyjście przekaźnikowe, zasilanie wyjść RA i RB, zacisk wspólny	

Opis dostępnych przełączników (switchów) w przemienniku częstotliwości ED2000 do sterowania wejściami/wyjściami analogowymi.

Oznaczenie	Opis
J1	Przełącznik pomiędzy napięciem (0-10V) / prądem (0-20mA) wyjścia analogowego FOV
J2	Przełącznik pomiędzy napięciem (0-10V) / prądem (0-20mA) wejścia analogowego FIC

UWAGI dotyczące pętli sterujących:

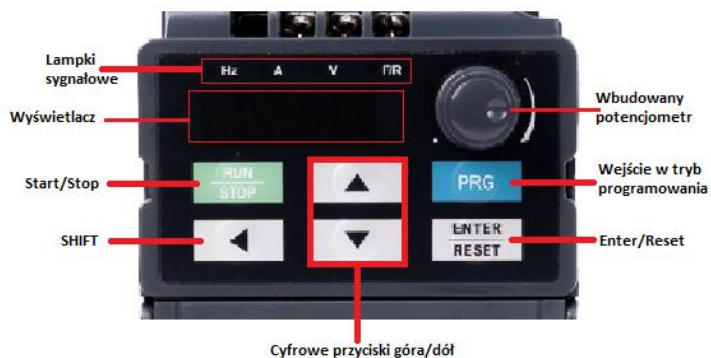
- Należy pamiętać o rozdzieleniu sygnałów sterujących i głównych linii zasilających.
- Aby zapobiec zakłóceniom sygnałów sterujących, należy stosować skręcone lub podwójnie skręcone ekranowane przewody o przekroju 0,5 - 2mm².
- Upewnij się, że każdy zacisk sterowania posiada odpowiednie wartości sygnałów sterujących.
- Upewnij się, przemiennik jest odpowiednio uziemiony. Opór uziemienia mniejszy niż 100Ω.
- Dobierz akcesoria tj. potencjometr, przyciski, zgodne z wymaganiami terminalów sterowniczych przemiennika.
- Po podłączeniu upewnij się, że połączenie przewodów jest prawidłowe i dopiero podłącz zasilanie.

3. Obsługa przemiennika częstotliwości ED2000

3.1. Wbudowany panel sterowania

3.1.1. Opis panelu sterowania




Od mocy 0.2kW do 22kW










Od mocy 30kW i wyżej



3.2. Opis przycisków panelu sterowania

Przycisk	Nazwa	Opis
	Przycisk programowania	Wejście lub wyjście z trybu programowania przemiennika
	Enter/Reset	Przycisk zatwierdzania np. Wprowadzanego parametru oraz reset błędów.
	Enter	Przycisk zatwierdzenia

	Przycisk góra	Cyfrowy przycisk góra, do poruszania się po kodach funkcji czy zmiany częstotliwości zadanej.
	Przycisk dół	Cyfrowy przycisk dół, do poruszania się po kodach funkcji czy zmiany częstotliwości zadanej.
	Shift	W trybie programowania, naciśnij ten przycisk, aby przełączyć się pomiędzy bitami w celu ich modyfikacji. W innych trybach, pozwala przełączać się pomiędzy parametrami do podglądu.
	Start/Stop	Wciśnij ten przycisk aby uruchomić lub zatrzymać przemiennik częstotliwości
	Start	Start przemiennika częstotliwości z panelu sterowania
	STOP/RESET	Zatrzymanie pracy przemiennika częstotliwości Reset błędów
	Przycisk multifunkcyjny	

3.2.1. Opis diod sygnalizacyjnych

Oznaczenie diody	Opis
Hz	Jednostka częstotliwości
A	Jednostka prądu
V	Jednostka napięcia
FWD/REV	Dioda zapalona: obroty silnika do tyłu Dioda zgaszona: obroty silnika do przodu

3.3. Operacje dostępne na przemienniku częstotliwości

3.3.1. Ustawianie parametrów przemiennika

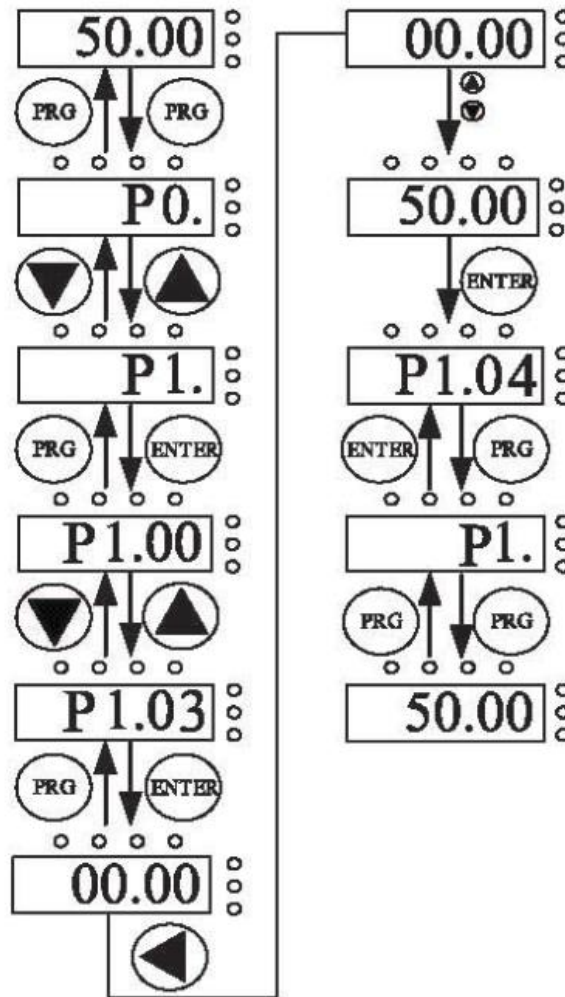
Menu przemiennika częstotliwości ED2000 posiada 3 stopnie menu:

1. Grupa parametrów (pierwszy stopień menu)
2. Kody parametrów w danej grupie (drugi stopień menu)
3. Ustawienie wartości wybranego parametru (trzeci stopień menu)

Od strony praktycznej trzy poziomowe menu prezentuje się następująco:

Aby wejść do pierwszego poziomu, czyli wyboru grupy parametrów należy wcisnąć przycisk PRG. Przyciskami góra/dół należy wybrać poszukiwaną grupę parametrów np. P01 i zatwierdzić przyciskiem ENTER. W tym momencie znaleźliśmy się w drugim poziomie menu, gdzie wybieramy kod danego parametru, np. P01.03 i zatwierdzamy przyciskiem ENTER. Weszliśmy do ostatniego poziomu menu, czyli ustawienia wartości tego parametru (P01.03) i ustawiamy pożądaną wartość parametru, np. 50.00 i zatwierdzamy przyciskiem ENTER. Potwierdzeniem zmiany wartości tego parametru będzie powrót do drugiego stopnia menu i wyświetlanie na wyświetlaczu kolejnego parametru, czyli P01.04.

Aby powrócić do poprzedniego stopnia menu lub z niego wyjść należy wcisnąć przycisk PRG. Poniżej schemat opisanego przykładu:



Jeśli w trzecim poziomie menu parametr nie miga oznacza to, że wartość danego parametru nie może zostać zmieniona. Możliwe przyczyny:

- Dany kod funkcji nie podlega modyfikacji, jest to parametr zarezerwowany, fabrycznie zablokowany lub jest to wartość rzeczywista odczytywana przez przemiennik częstotliwości;
- Przemiennik częstotliwości jest w trybie pracy – zatrzymaj urządzenie w celu modyfikacji tego parametru.

3.3.2. Reset błędów

Po zadziałaniu dowolnego zabezpieczenia dostępnego w przemienniku częstotliwości, urządzenie na wyświetlaczu wyświetli odpowiedni kod błędu. Operator może zresetować błąd przyciskiem ENTER/RESET, poprzez komunikację MODBUS lub poprzez zewnętrzny przycisk podłączony do obwodu sterowania. Po resecie przemiennik jest w stanie gotowości. Jeśli usterka nie została zlikwidowana błąd pojawi się ponownie i nie będzie możliwe uruchomienie przemiennika.

3.3.3. Auto-tuning silnika (bieg identyfikacyjny)

Wykonanie auto-tuningu jest niezbędne w przypadku wybrania sterowania wektorowego. W przeciwnym wypadku Przed wykonaniem auto-tuningu należy wprowadzić dane znamionowe silnika eklektycznego (do odczytania na tabliczce silnika) do parametrów:

- P02.00: typ silnika
- P02.01: moc znamionowa silnika
- P02.02: napięcie znamionowe silnika

- P02.03: prąd znamionowy silnika
- P02.04: częstotliwość znamionowa silnika
- P02.05: prędkość znamionowa silnika

Uruchamianie biegu identyfikacyjnego silnika uruchamia się w parametrze P02.37. W serii ED2000 mamy do dyspozycji dwie możliwości wykonania auto-tuningu.

- 1: Auto-tuning dynamiczny

UWAGA! Auto-tuning dynamiczny można stosować tylko na nieobciążonym wale silnika elektrycznego. Przed uruchomieniem tego trybu należy odłączyć obciążenie. Jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować auto-tuning statyczny.

Po wybraniu wartości 1 w parametrze P02.37 nastąpi uruchomienie biegu identyfikacyjnego. Potwierdzeniem tego jest wyświetlenie na panelu informacji „STUDY”. Silnik może wydawać przy tym niepokojące dźwięki. Po zakończeniu pomiarów przemiennik częstotliwości wyświetli informację END.

- 2: Auto-tuning statyczny

W aplikacjach, gdzie nie ma możliwości odłączenia obciążenia od silnika należy wykonać auto-tuning statyczny. Wszystkie pomiary zostaną wykonane bez ruchu wałem silnika. Również należy pamiętać o wprowadzeniu parametrów silnika do P02.01-P02.05.

3.4. Tryb pracy

3.4.1. Włączenie zasilania

Po podłączeniu i włączeniu zasilania przemiennik częstotliwości wyświetlacz włączy się informując o uruchomieniu systemu, a następnie przejdzie w tryb czuwania.

3.4.2. Czuwanie

W trybie pracy lub zatrzymania przemiennik częstotliwości cały czas mierzy i monitoruje parametry pracy. Podczas czuwania urządzenia jesteśmy w stanie na wyświetlaczu wyświetlać mierzone parametry, przełączając się między nimi przyciskiem SHIFT. Wyświetlane parametry w trybie pracy można zdefiniować bitowo w parametrze P07.03 i P07.04, a wyświetlane podczas zatrzymania w P07.05.

3.4.3. Auto-tuning silnika (bieg identyfikacyjny)

Po uruchomieniu auto-tuning silnika na wyświetlaczu pojawi się informacja „STUDY”. Po zakończeniu biegu identyfikacyjnego wyświetli się informacja „END”.

3.4.4. Tryb pracy

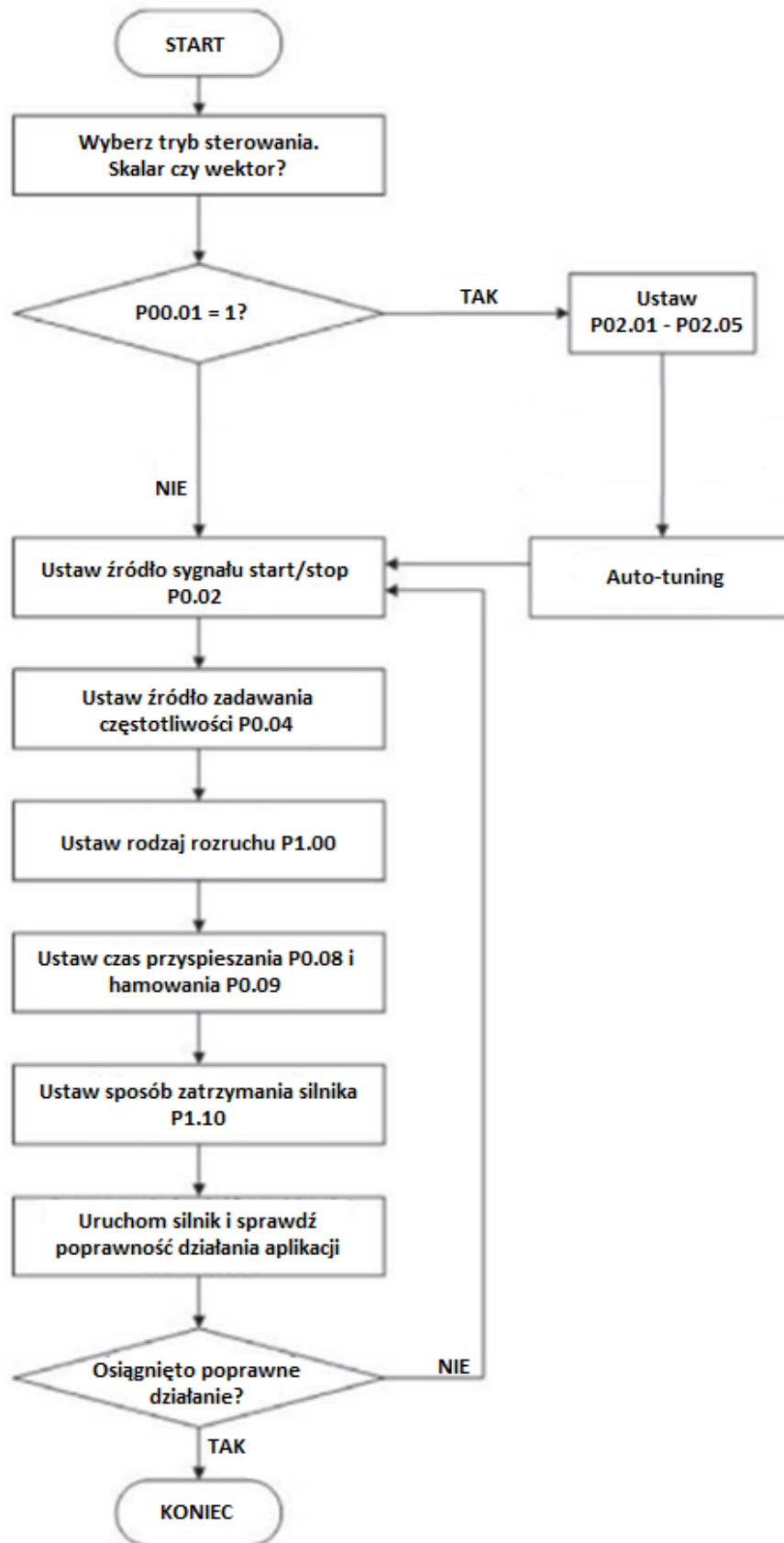
W trybie pracy na wyświetlaczu można wyświetlić aż 16 różnych parametrów: częstotliwość pracy, częstotliwość zadana, napięcie szyny DC, prąd wyjściowy, moc wyjściowa, moment wyjściowy, stan wejść cyfrowych, stan wyjścia M01, napięcie FIV, napięcie FIC, wartość licznika i inne. Reszta parametrów w P07.03 i P07.04.

W celu zmiany wyświetlanego parametry należy wcisnąć przycisk SHIFT.

3.4.5. Błędy

Seria ED2000 posiada wiele wbudowanych zabezpieczeń. Każda awaryjna sytuacja lub występujący błąd jest sygnalizowany przez przemiennik częstotliwości odpowiednim kodem błędu na wyświetlaczu. W celu rozwiązania problemów przejdź do sekcji rozwiązywanie błędów.

3.5. Szybkie uruchomienie



4. Szczegółowy opis parametrów

4.1. Grupa P0: Podstawowe parametry

P0.00	Wybór rodzaju obciążenia		Wartość fabryczna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	1	Typ G (obciążenia stałomomentowe, ciężki rozruch)	
		2	Typ P (obciążenia zmiennomomentowe, lekki rozruch, np. Wentylatory i pompy)	

Ustawienie tego parametru zależy od dostarczonego modelu. W niektórych przypadkach nie może on zostać zmieniony.

- 1: Aplikacje stałomomentowe z wysokim momentem na starcie, pracujące na znamionowych wartościach.
- 2: Aplikacje ze zminnym momentem, lekkim rozruchem, np. wentylatory, pompy.

P0.01	Rodzaj sterowania		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Sterowanie skalarne; stała zależność U/f (napięcie/częstotliwości)	
		1	Bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SFVC)	

0: Sterowanie skalarne, krzywa U/f (napięcie/częstotliwości)

Swoje zastosowanie znajduje w aplikacjach z niskim momentem startowym, lekkimi obciążeniami założonymi na wał silnika. Również takie sterowanie stosujemy w przypadku sterowania kilkoma silnikami podłączonymi do jednego przemiennika częstotliwości

1: Bezczujnikowe sterowanie wektorowe (Sensorless flux vector control - SFVC)

Sterowanie wektorowe w pętli otwartej znajduje swoje zastosowanie wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z wysokim momentem startowym i stałym obciążeniem wału silnika w czasie. Przykładami takich aplikacji są obrabiarki, wirówki, wtryskarki, mieszadła, kruszarki itp. Przy sterowaniu wektorowym do jednego przemiennika możemy podłączyć tylko jeden silnik.

Uwaga: W przypadku zastosowania sterowania wektorowego, należy przeprowadzić autotuning silnika, w celu odczytania wszystkich parametrów silnika. Bez tego nie osiągniemy maksymalnych możliwości i dokładności sterowania.

P0.02	Wybór źródła sygnału startu		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Wbudowany panel sterowania	
		1	Terminal wejść cyfrowych	
		2	Protokół komunikacyjny	

Parametr P0.02 służy do określenia źródła poleceń sterujących odpowiadających za start do przodu, start do tyłu, stop, praca w trybie JOG. Po wybraniu źródła np. wbudowany panel sterowania przemiennik częstotliwości będzie ignorował polecenia sterowania z innych źródeł, np. sygnału podawanego na wejścia cyfrowe.

0: Panel sterowania

Start lub stop przemiennika częstotliwości będzie możliwy tylko dzięki przyciskom RUN lub STOP na wbudowanym panelu sterowania.

1: Terminal wejść cyfrowych

Polecenia sterowania będą zadawane z poziomu multifunkcyjnych wejść cyfrowych (FWD, REV, S1, S2 itd.).

2: Protokół komunikacyjny MODBUS

Dzięki komunikacji MODBUS przemiennik częstotliwości może zostaćysterowany sygnałami pochodzącymi z nadrzędnego urządzenia, np. sterownika PLC.

	Kombinacja ustawień źródła częstotliwości	Default	00
P0.03	Zakres ustawień	Cyfra jedności (Źródło częstotliwości)	
		0	X jako główne źródło częstotliwości
		1	Operacja matematyczna na źródłach X i Y (rodzaj operacji określany poprzez wartość ustawioną w liczbie dziesiątek tego parametru)
		2	Przełączanie się pomiędzy źródłem X i źródłem Y
		3	Przełączanie się pomiędzy źródłem X i operacją na źródłach „X i Y”
		4	Przełączanie się pomiędzy źródłem Y i operacją na źródłach „X i Y”
		Cyfra dziesiątek (Operacje na źródle X i źródle Y)	
		0	X+Y
		1	X-Y
		2	MAX(X; Y)
		3	MIN(X; Y)

Parametr P0.03 służy do wyboru głównego kanału ustawień częstotliwości. W przemienniku częstotliwości posiadamy do dyspozycji główne źródło częstotliwości X oraz pomocnicze źródło częstotliwości Y. Dzięki temu parametrowi możemy ustawić zależność pomiędzy źródłem X i Y, która będzie odpowiednia do aplikacji.

Cyfra jedności – Źródło częstotliwości

- 0: Źródło X jako jedyne źródło częstotliwości przemiennika

Źródło częstotliwości X będzie jedynym źródłem, które będzie uwzględniane w pracy przemiennika częstotliwości.

- 1: Operacja matematyczna na źródle częstotliwości X i źródle częstotliwości Y

Wartość częstotliwości wyjściowej będzie określała operacja matematyczna, którą określa się poprzez ustawienie wartości liczby dziesiątek tego parametru. Wartościami wejściowymi do tych operacji będzie ustawione źródło częstotliwości X i źródło częstotliwości Y.

- 2: Przełączanie się pomiędzy źródłem X i źródłem Y

Ustawienie wartości „18” jako funkcji jednego z 6 dostępnych wejść cyfrowych spowoduje, że będziemy w stanie przełączać się pomiędzy źródłami częstotliwości X i Y. Przykład: jeśli funkcję wejścia cyfrowego S1 w parametrze P5.02 ustawimy na wartość 18 otrzymujemy możliwość przełączenia się pomiędzy częstotliwością X i Y. Stan niski (0, brak sygnału) oznacza, że przemiennik częstotliwości pracuje z częstotliwością zadaną przez źródło X. Jeśli wystąpi stan wysoki na wejściu S1 (1, sygnał jest obecny) przemiennik częstotliwości przełączy się na częstotliwość pomocniczą Y. Po zniknięciu sygnału na wejściu S1 przemiennik wróci do pracy z częstotliwością źródła X.

- 3: Przełączanie się pomiędzy źródłem X i operacją na źródłach „X i Y”

Ustawienie wartości „18” jako funkcji jednego z 6 dostępnych wejść cyfrowych spowoduje, że będziemy w stanie przełączyć się pomiędzy źródłem częstotliwości X a operacją matematyczną wykonywaną na źródłach X i Y. Jeśli stan wejścia cyfrowego będzie niski (0, brak sygnału) przemiennik będzie pracował z wartością częstotliwości ustawioną w źródle X. Jeśli stan wejścia cyfrowego będzie wysoki (1, sygnał obecny) przemiennik będzie pracował z wartością częstotliwości zgodną z działaniem wykonanym na źródłach X i Y. Operację matematyczną ustawiamy w tym parametrze w liczbie dziesiątek.

- 4: Przełączanie się pomiędzy źródłem Y i operacją na źródłach „X i Y”

Ustawienie wartości „18” jako funkcji jednego z 6 dostępnych wejść cyfrowych spowoduje, że będziemy w stanie przełączyć się pomiędzy źródłem częstotliwości Y a operacją matematyczną wykonywaną na źródłach X i Y. Jeśli stan wejścia cyfrowego będzie niski (0, brak sygnału) przemiennik będzie pracował z wartością częstotliwości ustawioną w źródle Y. Jeśli stan wejścia cyfrowego będzie wysoki (1, sygnał obecny) przemiennik będzie pracował z wartością częstotliwości zgodną z działaniem wykonanym na źródłach X i Y. Operację matematyczną ustawiamy w tym parametrze w liczbie dziesiątek.

Cyfra dziesiątek – wybór operacji matematycznej na źródłach X i Y:

- 0: X + Y

Zadana wartość częstotliwości będzie równa sumie wartości źródła częstotliwości X i wartości źródła częstotliwości Y.

- 1: X – Y

Zadana wartość częstotliwości będzie równa różnicy źródła częstotliwości X i wartości źródła częstotliwości Y.

- 2: MAX(X; Y)

Przebiegiem częstotliwości jako zadaną częstotliwość ustawi najwyższą wartość bezwzględną źródła częstotliwości X lub źródła częstotliwości Y.

- 3: MIN(X; Y)

Przebiegiem częstotliwości jako zadaną częstotliwość ustawi najniższą wartość bezwzględną źródła częstotliwości X lub źródła częstotliwości Y. Offset częstotliwości X i Y można ustawić w parametrze P0.21.

P0.04	Wybór źródła częstotliwości X		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0		Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość nie zostanie zapamiętana przez urządzenie)
1			Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość zostanie zapamiętana przez urządzenie)	
2			Wejście analogowe FIV	
3			Wejście analogowe FIC	
4			Wbudowany potencjometr	
5			Wejście szybkie (S3)	
6			Multispeed (prędkości krokowe)	
7			PLC	
8			PID	
9			Komunikacja MODBUS RTU	

W parametrze P0.09 wybieramy główne źródło częstotliwości X przebiegiem częstotliwości.

0: Ustawienie przyciskami GÓRA/DÓŁ (utrata ustawionej wartości po utracie zasilania)

Wartość początkową, czyli taką, która zostanie ustawiona po włączeniu zasilania ustawiamy w parametrze P0.10. Podczas pracy lub podczas postoju możemy modyfikować tę wartość przyciskami GÓRA ▲ oraz DÓŁ ▼. Możemy tę wartość też modyfikować poprzez multifunkcyjne wejścia cyfrowe ustawiając wartości terminalu góra (funkcja nr 6) lub terminalu dół (funkcja nr 7). Po utracie zasilania i jego powrocie przebiegiem częstotliwości powróci do wartości ustawionej w parametrze P0.10.

1: Ustawienie przyciskami GÓRA/DÓŁ (zapamiętanie ustawionej wartości po utracie zasilania)

Wartość początkową, czyli taką, która zostanie ustawiona po włączeniu zasilania ustawiamy w parametrze P0.10. Podczas pracy lub podczas postoju możemy modyfikować tę wartość przyciskami GÓRA ▲ oraz DÓŁ ▼. Możemy tę wartość też modyfikować poprzez multifunkcyjne wejścia cyfrowe ustawiając wartości terminalu góra (funkcja nr 6) lub terminalu dół (funkcja nr 7). Po utracie zasilania i jego powrocie przebiegiem częstotliwości zapamięta wcześniej ustawioną wartość.

2: Wejście analogowe FIV

3: Wejście analogowe FIC

Przebiegiem częstotliwości ED2000 posiada dwa wejścia analogowe: FIV i FIC. Wejście FIV działa tylko i wyłącznie na napięcie w zakresie 0-10V. Wejście FIC jest uniwersalne – może działać na napięcie 0-10V lub na prąd 4-20mA. Wybór rodzaju sygnału jest możliwy dzięki zworkom J2.

Krzywe relacji wejść FIC i FIV można odpowiednio zaprogramować. Więcej informacji o tej funkcji dostępnych w grupie P5 i C6.

4: Wbudowany potencjometr

5: Wejście impulsowe (S3)

Zadawanie częstotliwości w serii ED2000 jest również możliwe wejściem impulsowym w zakresie częstotliwości 0 – 100kHz i zakresie napięcia 9-30V. Jedynie wejście cyfrowe S3 działa jako wejście szybkie. Ustawienia wejścia impulsowego S3 ustawiana się w parametrach P5.28 – P5.31, wszystkie wartości procentowe odnoszą się do maksymalnej wartości ustawionej w P0.12.

6: Prędkości multispeed (prędkości krokowe)

Dzięki kombinacji wejść cyfrowych możemy ustawić 16 różnych konkretnych wartości prędkości. Należy pamiętać o ustawieniu funkcji wejść cyfrowych jako terminale prędkości multispeed. Parametry tej funkcji są możliwe do ustawienia w grupie parametrów PC. Ustawienia prędkości w multispeed odnoszą się do maksymalnej częstotliwości ustawionej w parametrze P0.12.

7: PLC

Funkcja PLC w przemienniku ED2000 działa na zasadzie zaprogramowanej pętli zamkniętej. Mamy możliwość zaprogramowania 16 różnych kroków PLC wraz z czasem przyspieszania i hamowania. Funkcję PLC programujemy w grupie parametrów PC.

8: Regulacja PID

Sterowanie procesem w zamkniętej pętli sterowania, np. ciśnieniem wody, ciśnieniem powietrza, prędkością przepływu itp. Ustawienia regulatora PID możliwe do zaprogramowania w grupie PA.

9: Komunikacja MODBUS RTU

Zadawanie częstotliwości poprzez terminal RS485. Dzięki temu przemiennik częstotliwości może być slavem w sieci i może zostaćysterowany przez urządzenia nadrzędne, np. sterownik PLC.

P0.05	Źródło częstotliwości pomocniczej Y	Wartość domyślna	
			0
Zakres ustawień	0	Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość nie zostanie zapamiętana przez urządzenie)	
	1	Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość zostanie zapamiętana przez urządzenie)	
	2	Wejście analogowe FIV	
	3	Wejście analogowe FIC	
	4	Wbudowany potencjometr	
	5	Wejście szybkie (S3)	
	6	Multispeed (prędkości krokowe)	
	7	PLC	
	8	PID	
	9	Komunikacja MODBUS RTU	

Zakres ustawień źródła częstotliwości pomocniczej Y są identyczne jak w przypadku głównego źródła częstotliwości X. Gdy wykorzystywane są zależności matematyczne lub przełączanie się pomiędzy źródłami należy zwrócić szczególną uwagę na:

1. Gdy źródło częstotliwości pomocniczej dla ustawienia cyfrowego, częstotliwość zadana (P0.10) nie jest aktywna. Użytkownik poprzez panel sterowania przyciskami ▲, ▼ (lub wielofunkcyjnymi wejściami cyfrowymi GÓRA/DÓŁ) wpływa na częstotliwość regulacji bezpośrednio od wartości regulacji widocznej na panelu.
2. Gdy źródło częstotliwości pomocniczej Y jest ustawione na wejście analogowe FIC/FIV lub wejście impulsowe, odniesienie wartości tej częstotliwości możemy ustawić w parametrach P0.06 i P0.07.
3. Częstotliwość X i częstotliwość Y NIE MOGĄ MIEĆ TEGO SAMEGO ŹRÓDŁA SYGNAŁU. Może spowodować to nieprawidłowe działanie. Wartość parametrów: P0.04 ≠ P0.05

P0.06	Wybór wartości odniesienia pomocniczego źródła częstotliwości Y		Domyślna wartość	0
	Zakres ustawień	0	Względem maksymalnej wartości	
		1	Względem głównego źródła częstotliwości X	
P0.07	Zakres źródła częstotliwości Y		Domyślna wartość	100
	Zakres ustawień		0%-150%	

Jeśli w parametrze wyboru konfiguracji częstotliwości wyjściowej (P0.03) w cyfrze jedności została wybrana operacja na źródłach X i Y (wartość 1, 3 lub 4) te dwa parametry (P0.06 i P0.07) określają wartości odniesienia.

W parametrze P0.05 określamy źródło częstotliwości pomocniczej Y. Parametr P0.06 pozwala na wybór czy źródło te ma być skalowane względem maksymalnej częstotliwości czy względem źródła X. Jeśli będziemy częstotliwość ze źródła Y skalować względem częstotliwości X, to częstotliwość Y będzie skalować się wraz ze zmianą wartości częstotliwości X.

P0.08	Czas przyspieszania 1		Domyślna wartość	Zależne od modelu
	Zakres ustawień		0.00s - 65000s	
P0.09	Czas hamowania 1		Domyślna wartość	Zależne od modelu
	Zakres ustawień		0.00s-65000s	

Czas przyspieszania 1 jest to czas w którym, przemiennik częstotliwości rozpędzi silnik od 0 do wartości częstotliwości ustawionej w parametrze P0.24 (częstotliwość bazowa czasu przyspieszania/hamowania 1)

Czas hamowania 1 jest to czas w którym, przemiennik częstotliwości wyhamuje silnik od wartości częstotliwości ustawionej w parametrze P0.24 (częstotliwość bazowa czasu przyspieszania/hamowania 1) do 0.

P0.10	Częstotliwość bazowa po uruchomieniu		Wartość domyślna	50.00 Hz
	Zakres ustawień		0.00 – Częstotliwość maksymalna (P0.12)	

Jeśli źródło częstotliwości zostało wybrane na ustawianie cyfrowe lub terminale „GÓRA/DÓŁ” wartością bazową/początkową częstotliwości jest wartość ustawiona w parametrze P0.10.

P0.11	Kierunek obrotów silnika		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Obroty do przodu	
		1	Obroty wsteczne	

Poprzez zmianę parametru P0.11 jesteśmy w stanie zmienić kierunek obrotów silnika elektrycznego. Jest to przydatne, jeśli np. połączymy odwrotnie uzwojenia silnika (U, V, W). Uwaga: Po inicjalizacji ustawień fabrycznych parametr powróci do wartości domyślnej.

P0.12	Częstotliwość maksymalna		Wartość domyślna	50.00 Hz
	Zakres ustawień		50.00Hz-320.00Hz	

Jeśli źródłem częstotliwości zostanie wybrane wejście impulsowe lub wejście analogowe, 100% w ich ustawieniach będzie odpowiadać wartości ustawionej w tym parametrze.

Maksymalna częstotliwość wyjściowa może osiągnąć 320.00Hz, rozdzielczość ustawiania tego parametru określa się w parametrze P0.22.

P0.13	Sposób zadawania górnego limitu częstotliwości		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Wartość parametru P0.12	
		1	Wejście analogowe FIV	
		2	Wejście analogowe FIC	
		3	Zarezerwowany	
		4	Wejście impulsowe	
		5	Komunikacja MODBUS	

Wartość górnego limitu zadawania częstotliwości może być zmienna dzięki np. wejściom analogowym. Maksymalna wartość wejścia analogowego, czyli 100% będzie odpowiadać ustawionej wartości w parametrze P0.13.

P0.14	Górny limit częstotliwości	Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień	Dolny limit częstotliwości P0.16 – Częstotliwość maksymalna P0.12	
P0.15	Odchylenie górnego limitu częstotliwości	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz – Częstotliwość maksymalna P0.12	

Przy zadawaniu częstotliwości za pomocą wejścia analogowego lub impulsów to górny limit częstotliwości nakłada dodatkowo odchylenie górnego limitu z P0.15 i przemiennik ustawia to jako końcową wartość górnej częstotliwości granicznej.

P0.16	Dolna granica częstotliwości	Wartość domyślna	10.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz-Górny limit częstotliwości P0.14	

Parametr P0.16 ustawia dolną granicę częstotliwości, przy której falownik wykona zadanie ustawione w parametrze P8.14. Przemiennik będzie pracował z wartością tej częstotliwości, zatrzyma się lub spadnie do 0.

P0.17	Częstotliwość klucowania	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	1kHz-16.0kHz	

W parametrze P0.17 możemy zmienić częstotliwość przełączenia tranzystorów modułu mocy. Odpowiednie jej dostosowanie do aplikacji i silnika pozwoli na uzyskanie wysokiej jakości sterowania, zmniejszenie strat oraz zmniejszyć hałas. Również możemy zniwelować zakłócenia wytwarzane przez przemiennik częstotliwości.

Poniższa tabela przedstawia zależność jak zmiana częstotliwości nośnej wpływa na poszczególne parametry pracy silnika i przemiennika częstotliwości.

Częstotliwość nośna	Niska → Wysoka
Poziom głośność silnika	Wysoki → Niski
Jakość przebiegu prądu wyjściowego	Niska jakość → dobra jakość
Szybkość wzrostu temperatury silnika	Wysoka → Niska
Szybkość wzrostu temperatury przemiennika częstotliwości	Niska → Wysoka
Prąd upływu	Niski → Wysoki
Wzrost zakłóceń związanych z pracą przemiennika i silnika	Niski → Wysoki

W zależności od mocy przemiennika częstotliwości domyślna częstotliwość klucowania może się różnić. Podczas modyfikacji należy zwrócić szczególną uwagę przy zwiększaniu częstotliwości nośnej, ponieważ prowadzi to do wzrostu temperatury przemiennika, a jeśli ta temperatura wzrośnie zbyt mocno należy już obniżyć moc urządzenia, ponieważ w przeciwnym przypadku narazimy przemiennik na przegrzanie.

P0.18	Zmiana częstotliwości klucowania w zależności od temperatury przemiennika	Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0: Funkcja wyłączona, częstotliwość klucowania stała 1: Funkcja włączona, częstotliwość klucowania zmienia się w zależności od temperatury przemiennika częstotliwości	

Regulacja częstotliwości nośnej w zależności od temperatury przemiennika jest parametrem przyczyniającym się do ochrony urządzenia przed przegrzaniem. Jeśli zmierzona temperatura będzie zbyt wysoka, to częstotliwość klucowania zostanie obniżona. Po powrocie temperatury do wartości prawidłowej, częstotliwość klucowania powróci do wartości ustawionej. Funkcja ta może zmniejszyć ilość alarmów przegrzania przemiennika.

P0.19	Rozdzielczość czasu przyspieszania/hamowania		Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0	1s	
		1	0.1s	
		2	0.01s	

Przebieg częstotliwości serii ED2000 pozwala na ustawienie rozdzielczości czasu przyspieszania oraz czasu hamowania. Pozwoli to na zwiększenie precyzji sterowania silnikiem elektrycznym. Uwaga: modyfikacja tego parametru wpływa na ustawiony czas przyspieszania i hamowania. Sprawdź ustawione wartości.

P0.21	Odchylenie wartości częstotliwości przy operacjach źródeł X i Y	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz – Maksymalna częstotliwość P0.12	

Parametr ten jest istotny w przypadku wyboru operacji na źródłach częstotliwości X i Y.

P0.22	Rozdzielczość ustawienia częstotliwości		Wartość domyślna	2
	Zakres ustawień	1	0.1Hz	
		2	0.01Hz	

Gdy rozdzielczość częstotliwości wynosi 0,1 Hz, maksymalna częstotliwość wyjściowa to 320,0 Hz. Jeśli zostanie wybrana rozdzielczość 0,01 Hz, maksymalna częstotliwość wyjściowa to 320,00 Hz.

Uwaga: Modyfikując parametr P0.22 wszystkie parametry związane z parametrami częstotliwości również ulegną zmianie poprzez zmianę miejsca cyfr po przecinku. Przed uruchomieniem upewnij się, że parametry pracy są poprawnie ustawione.

P0.23	Zapamiętanie ustawionej wartości częstotliwości przy zadawaniu cyfrowym		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Bez zapisu wartości	
		1	Zapamiętanie ustawionej wartości	

Funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy korzystamy z cyfrowego zadawania częstotliwości. Ustawienie wartości 0 spowoduje, że po utracie zasilania wartość zadana zostanie przywrócona do wartości ustawionej w parametrze P0.10. Jeśli wartość tego parametru zostanie ustawiona na 1 wartość częstotliwości zmieniana za pomocą przycisków GÓRA ▲ / DÓŁ ▼ to po utracie zasilania przez przebieg wartość ta zostanie zapamiętana.

P0.24	Częstotliwość bazowa dla czasu przyspieszania/hamowania		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Maksymalna częstotliwość (P0.12)	
		1	Ustawiona częstotliwość	
		2	100Hz	

Czas przyspieszania lub czas hamowania będzie odnosił się od zera do wartości częstotliwości ustawionej w P0.24. W przypadku domyślnego ustawienia przebieg rozpędzi silnik od 0 do częstotliwości maksymalnej w czasie ustawionym w parametrze P0.08. Gdy wartość tego parametru będzie wynosić 1 to przebieg rozpędzi od zera do częstotliwości zadanej. Wartość parametru równa 2 spowoduje, że przebieg rozpędzi silnik od 0 do 100Hz w czasie ustawionym w parametrze P0.08. To samo dotyczy się czasu hamowania.

P0.25	Częstotliwość bazowa w trybie pracy i cyfrowym zadawaniu częstotliwości (przyciski GÓRA/DÓŁ)		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Częstotliwość pracy	
		1	Zadana częstotliwość	

Ten parametr jest aktywny tylko wtedy, gdy źródło częstotliwości dla ustawienia cyfrowego.

Używany do określenia częstotliwości bazowej dla zmiany częstotliwości przyciskami ▲, ▼ podczas prac przebiegu częstotliwości. Możemy określić czy zmiana częstotliwości będzie odnosić się do częstotliwości pracy czy do zadanej częstotliwości.

P0.26	Powiązanie źródła poleceń ze źródłem częstotliwości		Wartość domyślna	000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Powiązanie poleceń panelu operacyjnego ze źródła częstotliwości	
0		Brak powiązania		
1		Ustawienie cyfrowe (przyciski GÓRA/DÓŁ)		
2		FIV		
3		FIC		
4		Zarezerwowane		
5		Wejście impulsowe (S3)		
6		Prędkości multispeed		
7		Prosty PLC		
8		PID		
9		Komunikacja MODBUS		
Cyfra dziesiątek		Powiązanie poleceń terminali IO ze źródłem częstotliwości (ustawienia 0-9 takie jak dla cyfry jedności)		
Cyfra setek		Powiązanie poleceń komunikacji ze źródłem częstotliwości (ustawienia 0-9 takie jak dla cyfry jedności)		

Służy do powiązania trzech działających źródeł poleceń z dziewięcioma źródłami częstotliwości, ułatwiając realizację synchronicznego przełączania.

Szczegóły dotyczące źródeł częstotliwości znajdują się w opisie P0.04 (Wybór głównego źródła częstotliwości X). Różne działające źródła poleceń mogą być związane z tym samym źródłem częstotliwości.

Jeśli źródło poleceń ma powiązanie z innym źródłem częstotliwości, to gdy działanie źródła jest aktywne parametry od P0.03 do P0.07 nie będą już działać.

4.2. Grupa P1: Parametry startu i stopu

P1.00	Tryb startu		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0	Start bezpośredni
		1	Śledzenie prędkości już pracującego silnika	
		2	Wstępne wzbudzenie silnika	

0: start bezpośredni

Jeśli funkcja hamowania DC przed startem jest wyłączona, to silnik zaczyna pracę z częstotliwością rozruchu. Jeśli hamowanie DC przed startem jest zaprogramowane to silnik zacznie pracę od hamowania a następnie wykona rozruch silnika. Z hamowaniem DC możemy mieć do czynienia w przypadku aplikacji, gdzie może wystąpić ruch wału silnika przed startem.

1: Śledzenie prędkości już obracającego się wału silnika

Przebiegnik przed startem prześle wartość i kierunek obrotów wału silnika, dopiero potem nastąpi uruchomienie silnika ze zmierzoną częstotliwością. Ten typ płynnego startu nie ma wpływu na obracający się silnik. Ten typ startu przyda się w aplikacjach, gdzie może wystąpić krótkotrwały zanik napięcia zasilającego oraz w przypadku obciążeń lekkich (o dużej bezwładności), np. wentylatorów. Do prawidłowego działania tej funkcji należy prawidłowo ustawić parametry w grupie P2.

2: Rozruch wstępnie wzbudzonego silnika (silnik asynchroniczny)

Obowiązuje tylko dla silnika asynchronicznego i służy do zbudowania pola magnetycznego przed uruchomieniem silnika. Wartość prądu i czas wzbudzenia ustawiamy w parametrach P1.05 i P1.06. Jeśli czas wzbudzenia wstępnego wynosi 0, wówczas przebiegnik nie uruchomi tej funkcji i zacznie pracę z częstotliwością rozruchu. Jeśli czas wstępnego wzbudzenia jest inny niż 0, przebiegnik zacznie wzbudzenie silnika przed startem co poprawi dynamiczną reakcję silnika.

P1.01	Tryb śledzenia prędkości obrotowej przy starcie		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0	Start od częstotliwości zatrzymania
		1	Start od zerowej prędkości	
		2	Start od prędkości maksymalnej	

Aby zakończyć proces śledzenia prędkości obrotowej w jak najkrótszym czasie, należy wybrać odpowiedni tryb, w którym przebiegnik częstotliwości wykryje prędkość obrotową silnika.

0: Śledzenie prędkości od wartości częstotliwości zatrzymania do śledzenia w dół. Jest to powszechnie wybierany tryb.

1: Śledzenie prędkości od zera w górę. Stosowane tam, gdzie wystąpiła długa przerwa po utracie zasilania.

2: Śledzenie od częstotliwości maksymalnej w dół. Stosowane tam, gdzie mamy do czynienia z obciążeniem, które może generować moc.

P1.02	Prędkość śledzenia prędkości obrotowej	Wartość domyślna	20
	Zakres ustawień		1 ~100

W trybie startu ze śledzeniem prędkości obrotowej wybierz jej prędkość śledzenia. Im większa jest ta wartość, tym szybsze jest śledzenie. Jednak zbyt duża wartość parametru może spowodować niepoprawne wykrycie prędkości.

P1.03	Częstotliwość początkowa	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień		0.00Hz-10.00Hz
P1.04	Czas utrzymywania częstotliwości początkowej	Wartość domyślna	0.0s

	Zakres ustawień	0.0s-100.0s
--	-----------------	-------------

Do zapewnienia odpowiedniego momentu startowego silnika należy ustawić odpowiednią częstotliwość rozruchu (podbicie momentu). Ponadto, aby zbudować wzbudzenie podczas rozruchu silnika, częstotliwość rozruchu musi być utrzymywana przez pewien czas.

Częstotliwość rozruchu (P1.03) nie jest ograniczona dolną granicą częstotliwości. Jeśli ustawiona częstotliwość zadana jest niższa niż częstotliwość początkowa, przemiennik częstotliwości nie uruchomi silnika i pozostanie w stanie gotowości. Podczas zmiany kierunku obrotów silnika czas podtrzymania częstotliwości początkowej jest nieaktywny.. Czas podtrzymania nie jest wliczany do czasu przyspieszenia, lecz jest wliczany w przypadku czasu pracy prostego sterownika PLC.

Przykład 1:

P0.04 = 0. Źródłem częstotliwości jest ustawienie cyfrowe. P0.10 = 2.00Hz. Częstotliwość zadana wynosi 2.00Hz. P1.03 = 5.00Hz. Częstotliwość początkowa i częstotliwość uruchomienia wynosi 5.00 Hz.

P1.04=2.0s Czas podtrzymania częstotliwości rozruchowej wynosi 2.0s.

W tym przykładzie, przemiennik pozostaje w stanie gotowości, a częstotliwość wyjściowa wynosi 0,00 Hz.

Przykład 2:

P0.04=0. Źródłem częstotliwości jest ustawienie cyfrowe. P0.10=10.00Hz Częstotliwość zadana wynosi 10.00 Hz. P1.03=5.00Hz Częstotliwość uruchamiania wynosi 5.00 Hz.

P1.04=2.0s Czas podtrzymania częstotliwości rozruchowej wynosi 2.0s.

W tym przykładzie, silnik przyspiesza do 5,00 Hz, a następnie po 2s przyspiesza do ustawionej częstotliwości 10.00 Hz.

P1.05	Prąd hamowania DC przed startem	Wartość domyślna	0%
	Zakres ustawień	0%~100%	
P1.06	Czas hamowania DC przed startem	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0~100.0s	

Hamowanie DC jest wykonywane przed startem jako dohamowanie wału silnika, który może się obracać w chwili startu. Jest to też opcja wstępnego wzbudzenia pola magnetycznego w celu zwiększenia reakcji i dynamiki. Hamowanie DC wykonywane jest prądem stałym przez ustawiony czas. Po upływie tego czasu przemiennik rozpoczyna zaprogramowaną dalej pracę. Jeśli czas hamowania jest równy 0 funkcja jest nieaktywna.

Im większy jest ustawiony prąd hamowania DC tym jest większa siła hamowania. W parametrze ustawiamy wartość prądu hamowania, gdzie 100% to wartość maksymalna prądu bazowego hamowania DC. Prąd bazowy hamowania DC ustala się poprzez porównanie znamionowego prądu wyjściowego przemiennika i znamionowego prądu silnika. Zależność wyboru wartości prądu bazowego:

- Znamionowej wartości prądu silnika wprowadzonej w grupie P2 - jeśli prąd silnika jest mniejszy lub równy 80% znamionowego wyjściowego prądu przemiennika .
- 80% wartości prądu wyjściowego przemiennika – jeśli prąd znamionowy silnika jest większy niż 80% wartości wyjściowego prądu znamionowego.

P1.07	Krzywa przyspieszania/hamowania		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Krzywa liniowa przyspieszania/hamowania	
		1	Krzywa S przyspieszania/hamowania wersja A	
		2	Krzywa S przyspieszania/hamowania wersja B	

Służy do ustawienia trybu zmiany częstotliwości podczas przyspieszania i hamowania.

0: Liniowa krzywa przyspieszania/hamowania

Częstotliwość wyjściowa rośnie lub maleje w trybie liniowym. ED2000 oferuje cztery grupy czas przyspieszania/hamowania, które można wybrać za pomocą P5.00 - P5.08.

1: Krzywa S przyspieszania/hamowania tryb A

Częstotliwość wyjściowa jest zwiększana lub zmniejszana zgodnie z krzywą S. Krzywa S znajdzie swoje zastosowanie tam, gdzie jest wymagane łagodne rozpoczęcie lub dohamowanie wału silnika, np. windy, przenośniki taśmowe. Kody funkcji P1.08 i P1.09 określają proporcje czasu przyspieszania i hamowania krzywej S. Zobacz wykres na zdjęciu poniżej.

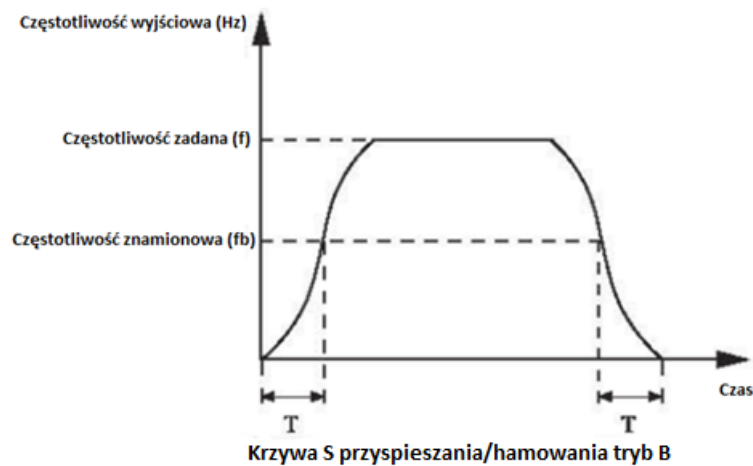
2: Krzywa S przyspieszania/hamowania tryb B

Na tej krzywej częstotliwość znamionowa silnika jest zawsze punktem przegięcia. Ten tryb zwykle stosowany w aplikacjach, w których wymagane jest przyspieszenie/hamowanie przy prędkości wyższej niż częstotliwość znamionowa.

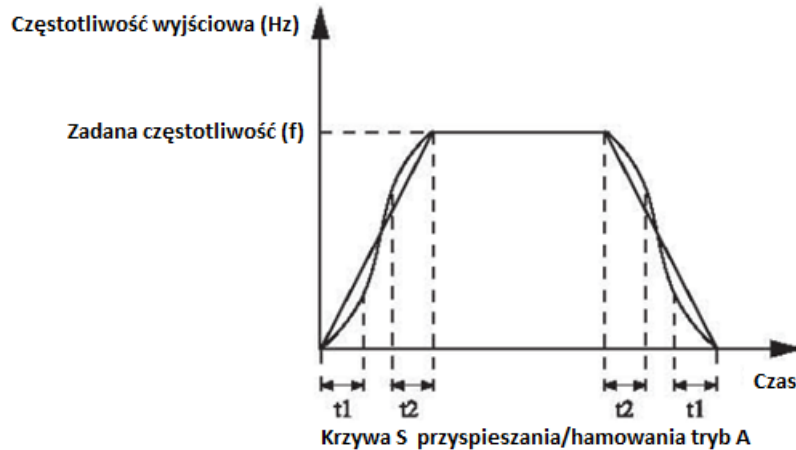
Gdy ustawiona częstotliwość jest wyższa niż częstotliwość znamionowa, czas przyspieszania/zwalniania wynosi:

$$t = \left(\frac{4}{9} * \left(\frac{f}{f_b} \right) + \frac{5}{9} \right) * T$$

We wzorze, f jest częstotliwością zadaną, fb jest częstotliwością znamionową silnika, a T jest czasem przyspieszenia od 0 Hz do częstotliwości znamionowej fb.



P1.08	Proporcja czasu krzywej S podczas startu	Wartość domyślna	30.0%
	Zakres ustawień	0.0%~ (100.0%-P1.09)	
P1.09	Proporcja czasu krzywej S podczas hamowania	Wartość domyślna	30.0%
	Zakres ustawień	0.0%~ (100.0%-P1.08)	



P1.10	Tryb zatrzymania		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Hamowanie z rampą czasu	
		1	Hamowanie wolnym wybiegiem	

0: Hamowanie rampą czasową

Po podaniu sygnału stop do przemiennika częstotliwości urządzenie będzie hamował silnikiem zaprogramowanym czasem hamowania do zera.

1: Hamowanie wolnym wybiegiem

Po podaniu sygnału stop do przemiennika urządzenie odetnie podawanie napięcia, prądu na silnik. To spowoduje, że zacznie on wyhamowywać bezwładnością na wale silnika. Im wyższa bezwładność tym czas hamowania będzie dłuższy. Nie posiadamy tu kontroli czasu hamowania.

P1.11	Częstotliwość inicjalizacji hamowania DC	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz – Częstotliwość maksymalna	
P1.12	Opóźnienie hamowania DC	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s-36.0s	
P1.13	Prąd hamowania DC	Wartość domyślna	0%
	Zakres ustawień	0%-100%	
P1.14	Czas hamowania DC	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s-36.0s	

P1.11 - Częstotliwość inicjalizacji hamowania DC

Podczas procesu hamowania (po sygnale STOP) przemiennik rozpocznie dohamowanie DC, gdy częstotliwość pracy osiągnie wartość ustawioną w tym parametrze.

P1.12 - Czas opóźnienia hamowania DC

Gdy częstotliwość pracy spadnie do częstotliwości inicjalizacji hamowania DC, przemiennik zatrzyma proces hamowania rampą czasu na czas ustawiony w tym parametrze, a po jego upływie rozpocznie proces hamowania DC. Zapobiega to błędom, takim jak przeciążenie prądowe, które może zostać spowodowane przez hamowanie silnika z dużą prędkością obrotową.

P1.13 - Prąd hamowania DC

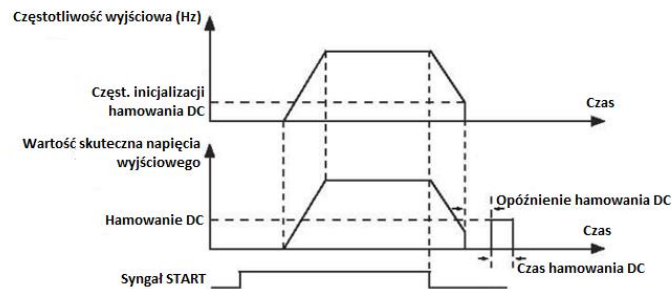
W tym parametrze określamy wartość prądu stałego podczas hamowania DC. Wartość 100% odpowiada:

- Znamionowemu prądowi silnika - jeśli znamionowy prąd silnika jest mniejszy lub równy 80% znamionowego prądu przemiennika. , wówczas wartością bazową jest znamionowy prąd silnika.
- 80% wartości znamionowego prądu przemiennika - jeśli znamionowy prąd silnika jest większy niż 80% znamionowego prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości.

P1.14 - Czas hamowania DC

Ten parametr określa czas hamowania DC. Jeśli ustawiony jest na 0 to hamowanie DC jest nieaktywne.

Proces hamowania DC przedstawiony jest na poniższym rysunku.



Proces hamowania DC

P1.15	Współczynnik pracy modułu hamowania	Wartość domyślna	100%
	Zakres ustawień	0% ~100%	

Parametr jest aktywny tylko dla przemiennika częstotliwości z wbudowanym modułem hamowania i służy do regulacji współczynnika pracy tego modułu. Im większa jest wartość tego parametru, tym lepszy będzie efekt hamowania. Jednak zbyt duża wartość powoduje duże wahania napięcia szyny DC przemiennika podczas procesu hamowania, co może spowodować uszkodzenie przemiennika.

4.3. Grupa P2: Parametry silnika

P2.00	Wybór typu silnika	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0: Silnik asynchroniczny zwykły 1: Silnik asynchroniczny o zmiennej częstotliwości	

P2.01	Znamionowa moc silnika	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.1kW - 30.0kW	
P2.02	Znamionowe napięcie silnika	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	1V - 2000V	
P2.03	Znamionowy prąd silnika	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.01A - 655.35A	
P2.04	Znamionowa częstotliwość silnika	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.01Hz – częstotliwość maksymalna	
P2.05	Znamionowa prędkość obrotowa silnika	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	1 – 65535 obr/min	

Należy ustawić parametry P2.01 – P2.05 zgodnie z tabliczką znamionową silnika, niezależnie od wybranego sterowania (skalarne U/f lub wektorowe). Aby osiągnąć najlepszą wydajność sterowania wymaga się przeprowadzenia auto-tuningu. Dokładność auto-tuningu zależy od prawidłowego ustawienia parametrów z tabliczki znamionowej.

P2.06	Rezystancja stojana (silnik asynchroniczny)	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.001Ω - 30.000Ω	
P2.07	Rezystancja wirnika (silnik asynchroniczny)	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.001Ω - 65.535 Ω	
P2.08	Indukcyjność rozproszenia (silnik asynchroniczny)	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.01mH - 655.35mH	
P2.09	Indukcyjność wzajemna (silnik asynchroniczny)	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.1mH - 6553.5mH	
P2.10	Prąd biegu jałowego (silnik asynchroniczny)	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.01A - P2.03	

Parametry od P2.06 do P2.10 są parametrami silnika asynchronicznego.

Parametry P2.06-P2.10 nie są dostępne do odczytania z tabliczki znamionowej silnika. Są możliwe do zmierzenia za pomocą auto-tuningu. Przy wyborze auto-tuningu dynamicznego uzyskamy wszystkie 5 parametrów. Auto-tuning statyczny pozwala na pomiar tylko i wyłącznie parametrów P2.06-P2.07.

Przy każdej zmianie znamionowej mocy silnika (P2.01) lub znamionowego napięcia silnika (P2.02) przemiennik częstotliwości automatycznie przywraca wartości P2.06-P2.10 do wartości domyślnych.

Jeśli nie jest możliwe przeprowadzenie statycznego auto-tuningu należy ręcznie wprowadzić wartości tych parametrów zgodnie z danymi dostarczonymi przez producenta silnika.

P2.11-P2.36 Zarezerwowane

P2.37	Auto-tuning silnika		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Brak auto-tuningu	
	1	Auto-tuning statyczny (niepełny)		
	2	Auto-tuning dynamiczny (pełny)		

0: Brak autotuningu

Auto-tuning jest zdezaktywowany.

1: Auto-tuning statyczny

Dotyczy aplikacji, w których nie można przeprowadzić pełnego auto-tuningu z powodu braku możliwości odłączenia silnika od obciążenia.

Przed wykonaniem statycznego auto-tuningu należy w pierwszej kolejności prawidłowo ustawić typ silnika i parametry z tabliczki znamionowej silnika (parametry od P2.00 do P2.05). Następnie należy ustawić wartość parametru P2.37 na 1 i wcisnąć przycisk RUN. Przemiennek rozpocznie auto-tuning i zmierzy wartość 3 parametrów od P2.06 do P2.08.

2: Auto-tuning dynamiczny

Przed wykonaniem auto-tuningu dynamicznego należy upewnić się, że silnik został odłączony od obciążenia. Podczas procesu auto-tuningu dynamicznego przemiennik wykona na początku statyczny auto-tuning, a następnie przyspieszy do 80% częstotliwości znamionowej w rampie czasu z parametru P0.08, popracuje przez pewien okres czasu, a następnie wyhamuje z ramą czasu z parametru P0.09.

Aby poprawnie wykonać auto-tuning sprawdź poprawność wprowadzonych znamionowych parametrów silnika (P2.00-P2.05), a następnie ustaw wartość 2 w parametrze P2.37 i naciśnij RUN.

Uwaga: Auto-tuning silnika może być przeprowadzony tylko w trybie panelu sterowania!

4.4. Grupa P3: Sterowanie wektorowe

Grupa sterowania P3 dotyczy tylko i wyłącznie sterowania wektorowego. Sterowanie skalarne U/f jest nieaktywne.

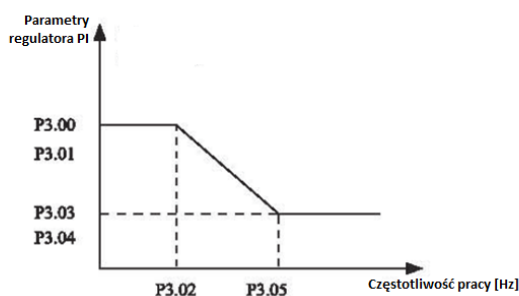
P3.00	Wzmocnienie regulatora Kp1	Wartość domyślna	30
	Zakres ustawień	1 - 100	
P3.01	Czas całkowania Wzmocnienie regulatora Ki1	Wartość domyślna	0.50s
	Zakres ustawień	0.01s - 10.00s	
P3.02	Częstotliwość przełączenia 1	Wartość domyślna	5.00Hz
	Zakres ustawień	0.0 - P3.05	
P3.03	Wzmocnienie regulatora Kp2	Wartość domyślna	20
	Zakres ustawień	0 - 100	
P3.04	Czas całkowania Wzmocnienie regulatora Ki2	Wartość domyślna	1.00
	Zakres ustawień	0.01s - 10.00s	
P3.05	Częstotliwość przełączenia 2	Wartość domyślna	10.00 Hz
	Zakres ustawień	P3.02 – maksymalna częstotliwość wyjściowa	

Parametry pętli sterowania PI zmieniają się w zależności od częstotliwości pracy.

Jeśli częstotliwość robocza jest mniejsza lub równa "Częstotliwość przełączenia 1" (P3.02), parametry pętli PI regulujące prędkość obrotową to P3.00 i P3.01.

Jeśli częstotliwość robocza jest równa lub większa niż "Częstotliwość przełączenia 2" (P3.05), parametry pętli PI regulujące prędkość obrotową to P3.03 i P3.04.

Jeśli częstotliwość robocza znajduje się pomiędzy P3.02 i P3.05, parametry regulatora PI prędkości obrotowej uzyskiwane są z liniowej zależności pomiędzy dwoma grupami parametrów PI, jak pokazano na rysunku poniżej.



Powiązanie parametrów regulatora PI z częstotliwością pracy

Charakterystyka dynamicznej odpowiedzi prędkości w sterowaniu wektorowym może być regulowana poprzez ustawienie wzmocnienia proporcjonalnego i czasu całkowania regulatora prędkości.

Aby uzyskać szybszą odpowiedź systemu, należy zwiększyć wzmocnienie i zmniejszyć czas całkowania. Należy mieć świadomość, że może to prowadzić do oscylacji układu związanego z nieprawidłowym ustawieniem regulatora (przeregulowanie).

Zalecana metoda regulacji jest następująca:

Jeśli ustawienie fabryczne nie spełnia wymagań aplikacji należy dokonać regulacji regulatora PI. W pierwszej kolejności zwiększamy wzmocnienie proporcjonalne Kp, sprawdzamy czy nie występują oscylacje, a następnie zmniejszamy czas całkowania Ki, w celu zapewnienia szybkiej reakcji przemiennika na zmiany oraz zmniejszyć przeregulowanie.

Uwaga: Niewłaściwe ustawienie parametrów PI może spowodować zbyt duże przekroczenie prędkości, a błąd przepięcia może wystąpić nawet przy spadku częstotliwości

P3.06	Wzmocnienie kompensacji poślizgu sterowania wektorowego	Wartość domyślna	100%
	Zakres ustawień	50% - 200%	

W przypadku sterowania wektorowego parametr P3.06 służy do regulacji dokładności prędkości silnika. Gdy silnik z obciążeniem pracuje z bardzo małą prędkością, należy zwiększyć wartość tego parametru; gdy silnik z obciążeniem pracuje z bardzo dużą prędkością, należy zmniejszyć wartość tego parametru.

P3.07	Stała czasowa filtra pętli prędkości	Wartość domyślna	0.000s
	Zakres ustawień	0.000s - 0.100s	

W trybie regulacji wektorowej wyjściem regulatora pętli prędkości jest zadawanie prądu momentu. Parametr ten służy do filtrowania referencji momentu obrotowego. Nie musi być regulowany i może być zwiększony w przypadku dużych wahań prędkości. W przypadku oscylacji silnika należy odpowiednio zmniejszyć wartość tego parametru. Jeśli wartość tego parametru jest mała, wyjściowy moment obrotowy może podlegać dużym wahaniom, jednak zyskuje się szybką reakcję na zmianę momentu.

P3.08	Wzmocnienie hamowania (strumienia) w trybie wektorowym	Wartość domyślna	64
	Zakres ustawień	0 - 200	

Podczas hamowania silnika, kontrola nad wzbudzeniem może ograniczyć wzrost napięcia na szynie DC, aby uniknąć błędów przepięcia. Im większe jest wzmocnienie wzbudzenia, tym lepszy jest efekt hamowania. Jeśli przemiennik częstotliwości jest podatny na błąd przepięcia podczas hamowania należy zwiększyć wzmocnienie wzbudzenia. Zbyt duże wzmocnienie wzbudzenia może jednak prowadzić do wzrostu prądu wyjściowego, dlatego dany parametr należy ustawić odpowiednio do aplikacji.

W przypadku aplikacji o małej bezwładności (napięcie sieci nie wzrośnie podczas hamowania) lub w przypadku podłączonego rezystora hamującego, wzmocnienie zbudzenia należy ustawić na 0.

P3.09	Źródło górnego ograniczenia momentu przy sterowaniu prędkością		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	P3.10	
		1	FIV	
		2	FIC	
		3	Zarezerwowane	
		4	Ustawienie impulsowe	
		5	Komunikacja MODBUS	
		6	MIN (FIV;FIC)	
7	MAX (FIV;FIC)			
P3.10	Wartość cyfrowego ustawienia górnego limitu momentu przy sterowaniu prędkością		Wartość domyślna	150.00%
	Zakres ustawień		10.0% - 200.0%	

W trybie regulacji prędkości obrotowej, maksymalny wyjściowy moment obrotowy przemiennika ograniczony jest przez ustawione źródło w parametrze P3.09. Jeśli górną granicą momentu obrotowego jest ustawienie analogowe, impulsowe lub komunikacyjne 100% ustawienia odpowiada wartości P3.10, a 100% wartości P3.10 odpowiada momentowi znamionowemu przemiennika.

P3.13	Regulacja wzbudzenia człon proporcjonalny	Wartość domyślna	2000
	Zakres ustawień	0 - 60000	
P3.14	Regulacja wzbudzenia człon całkujący	Wartość domyślna	1300
	Zakres ustawień	0 - 60000	
P3.15	Regulacja momentu obrotowego człon proporcjonalny	Wartość domyślna	2000
	Zakres ustawień	0 - 60000	
P3.16	Regulacja momentu obrotowego człon całkujący	Wartość domyślna	1300
	Zakres ustawień	0 - 60000	
P3.17	Regulacja prędkości w pętli	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0: Nieaktywna	
		1: Aktywna	

Są to parametry pętli prądowej PI dla sterowania wektorowego. Parametry te są uzyskiwane automatycznie poprzez wykonanie pełnego autotuningu i zwykle nie muszą być modyfikowane. Wymiar regulatora całkującego pętli prądowej to wzmocnienie całkowania, a nie czas całkowania.

Należy pamiętać, że zbyt duże wzmocnienie pętli prądowej PI może prowadzić do oscylacji całej pętli sterowania. Dlatego, gdy oscylacja prądu lub wahania momentu są duże, należy ręcznie zmniejszyć wzmocnienie proporcjonalne lub wzmocnienie całkujące w tych parametrach.

P3.18-P3.22 Zarezerwowane

4.5. Grupa P4: Sterowanie skalarne U/f

Tryb sterowania U/f ma zastosowanie w aplikacjach o niskim obciążeniu (wentylator lub pompa) lub aplikacjach, w których jeden przemiennik częstotliwości obsługuje wiele silników lub istnieje duża różnica między mocą przemiennika częstotliwości a mocą silnika.

P4.00	Rodzaj krzywej U/f		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Krzywa liniowa U/f	
1		Wielopunktowa krzywa U/f		
2		Krzywa kwadratowa U/f		
3		Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.2		
4		Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.4		
6		Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.6		
8		Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.8		
9		Zarezerwowane		
10		Całkowita separacja krzywej U/f		
11		Częściowa separacja krzywej U/f		

0: Krzywa liniowa U/f

Ma zastosowanie do stałego obciążenia momentem obrotowym.

1: Wielopunktowa krzywa U/f

Stosuje się do specjalnych obciążeń, jak np. wirówka. Krzywą wielopunktową U/f może być uzyskana poprzez ustawienie parametrów P4.03 do P4.08.

2: Kwadratowa U/f

Ma zastosowanie do obciążeń odśrodkowych, takich jak wentylator i pompa.

3 do 8: Krzywa U/f o różnych współczynnikach. Im większy współczynnik tym krzywa bardziej przypomina charakterystykę kwadratową U/f, a im mniejsza tym jest bliżej liniowej.

10: Całkowita separacja krzywej U/f

W tym trybie częstotliwość wyjściowa i napięcie wyjściowe przemiennika są niezależne. Częstotliwość wyjściowa jest określana przez źródło częstotliwości, a napięcie wyjściowe jest określane w parametrze P4.13 (Źródło napięcia dla separacji U/f).

Ma zastosowanie do ogrzewania indukcyjnego, odwrotnego zasilania i sterowania silnikiem momentowym.

11: Częściowa separacja krzywej U/f

W tym trybie napięcie U i częstotliwość f są proporcjonalne, a ich relacja proporcjonalności może być ustawiona w P4.13. Zależność między U i f jest również związana z napięciem znamionowym silnika i częstotliwością znamionową silnika w grupie P2.

Założmy, że wejście źródła napięcia to X (0 do 100%), zależność między U i f to:

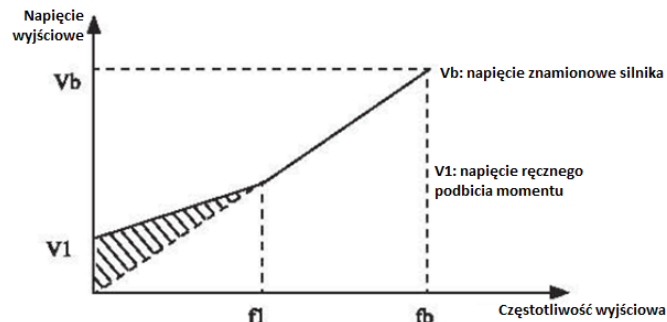
$$\frac{U}{f} = 2 * X * \frac{\text{znamionowe napięcie silnika}}{\text{znamionowa częstotliwość silnika}}$$

P4.01	Podbicie momentu	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.0% - 30.0%	
P4.02	Częstotliwość odcięcia podbicia momentu	Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz – Maksymalna częstotliwość wyjściowa	

Aby skompensować niewielki moment obrotowy przy niskiej częstotliwości regulacji U/f, można wzmocnić napięcie wyjściowe falownika przy niskiej częstotliwości poprzez modyfikację P4.01. Jeśli wzmocnienie momentu obrotowego zostanie ustawione na zbyt dużą wartość, silnik może się przegrzewać, a przemiennik częstotliwości może ulec

przeciążeniu prądowemu. Jeśli obciążenie jest duże i moment rozruchowy silnika jest niewystarczający, należy zwiększyć wartość P4.01. Jeśli obciążenie jest małe, zmniejszyć wartość P4.01. Jeśli w parametrze ustawimy wartość 0.0 przemiennik częstotliwości wykona automatyczne zwiększenie momentu obrotowego. W tym przypadku, przemiennik automatycznie obliczy wartość wzmocnienia momentu obrotowego na podstawie parametrów silnika, w tym rezystancji stojana. Warto w tym przypadku wykonać auto-tuning silnika.

P4.02 określa częstotliwość zakończenia podbijania momentu. Po przekroczeniu tej częstotliwości wzmocnienie momentu obrotowego jest nieaktywne. Sytuację pokazano na poniższym rysunku:



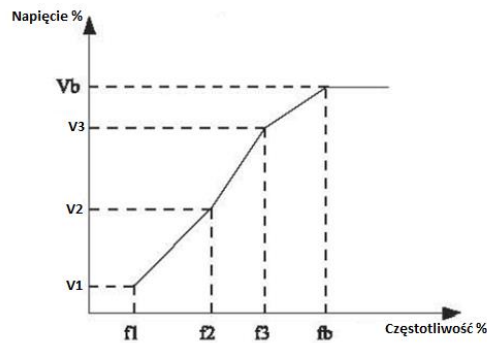
Wykres ręcznego podbicia momentu

f1 – częstotliwość odcięcia; fb – częstotliwość znamionowa silnika

P4.03	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt f1	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz - P4.05	
P4.04	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt V1	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% - 100.0%	
P4.05	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt f2	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	P4.03 - P4.07	
P4.06	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt V2	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0.0% - 100.0%	

P4.07	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt f3	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	P4.05 – znamionowa częstotliwość silnika (P2.04)	
P4.08	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt V3	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% - 100.0%	

Te sześć parametrów służy do definiowania wielopunktowej krzywej U/f. Wielopunktowa krzywa U/f jest ustawiana na podstawie charakterystyki obciążenia silnika. Zależności między napięciami i częstotliwościami muszą spełniać: $V1 < V2 < V3 < \text{Napięcie znamionowe silnika (Vb)}$, $F1 < F2 < F3 < \text{częstotliwość znamionowa silnika (fb)}$. Przy niskiej częstotliwości wyższe napięcie może spowodować przegrzanie, a nawet spalenie silnika lub jego przeciążenie prądowe. Również przemiennik częstotliwości może ulec przeciążeniu prądowemu.



Wielopunktowa krzywa U/f

P4.09	Kompensacja poślizgu przy sterowaniu skalarnym	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% - 200.0%	

Ten parametr jest istotny tylko dla silników asynchronicznych.

Może on kompensować poślizg prędkości obrotowej silnika asynchronicznego przy wzroście obciążenia silnika, stabilizując prędkość obrotową silnika.

Jeżeli parametr ten ustawiony jest na 100%, oznacza to, że kompensacja przy obciążeniu znamionowym silnika wynosi znamionowy poślizg silnika. Znamionowy poślizg silnika uzyskiwany jest automatycznie przez przemiennik częstotliwości poprzez obliczenia na podstawie znamionowej częstotliwości silnika i znamionowej prędkości obrotowej silnika w grupie P2. Jeżeli prędkość obrotowa silnika przy obciążeniu znamionowym różni się od prędkości docelowej, należy dostosować ten parametr.

P4.10	Wzmocnienie hamowania (strumienia) w trybie skalarnym	Wartość domyślna	64
	Zakres ustawień	0 - 200	

Podczas hamowania silnika przez przemiennik częstotliwości, nadmierne wzbudzenie może powstrzymać wzrost napięcia na szynie DC, co zapobiegne błędowi przeciążenia. Im większa wartość wzbudzenia, tym lepszy jest efekt hamowania.

Jeśli charakterystyka aplikacji sprawi, że przemiennik będzie bardziej podatny na przeciążenie podczas hamowania należy zwiększyć wartość parametru. Jednak zbyt duża wartość wzmocnienia wzbudzenia może jednak doprowadzić do wzrostu prądu wyjściowego.

W aplikacjach, w których bezwładność jest niewielka, a napięcie na szynie DC nie wzrasta podczas hamowania silnika lub został podłączony zewnętrzny rezystor hamowania należy wartość tego parametru ustawić na 0.

P4.11	Współczynnik tłumienia oscylacji w sterowaniu U/f	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0 - 100	

Ustawiona wartość w tym parametrze powinna być możliwie najmniejsza. Zalewni to skuteczne tłumienie drgań, bez wpływu na regulację sterowania U/f. Jeśli silnik nie posiada drgań należy ustawić wartość parametru na 0. Należy zwiększyć wartość parametru tylko wtedy, gdy silnik ma wyraźne drgania. Im większa jest wartość, tym bardziej skuteczny będzie wynik tłumienia drgań.

Gdy funkcja tłumienia drgań jest włączona, znamionowy prąd silnika i prąd bez obciążenia muszą być prawidłowe. W przeciwnym razie efekt tłumienia drgań nie będzie efektywny.

P4.13	Źródło napięcia przy separacji krzywej U/f		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0		Ustawienie cyfrowe (parameter P4.14)
1			Wejście analogowe FIV	
2			Wejście analogowe FIC	
3			Zarezerwowane	
4			Ustawienie impulsowe (S3)	
5			Multi-speed	
6			Prosty PLC	
7			PID	
8			Komunikacja	
100.0% odpowiada znamionowemu napięciu silnika (P2.02)				
P4.14	Ustawienie cyfrowe napięcia separacji krzywej U/f		Wartość domyślna	0V
	Zakres ustawień		0V – napięcie znamionowe silnika (P2.02)	

Jeśli włączone jest sterowanie z separacją U/f, napięcie wyjściowe może być ustawione w parametrze P4.14 lub za pomocą sterowania analogowego, multi-speed, prostego PLC, PID lub komunikację. W przypadku ustawiania napięcia wyjściowego za pomocą ustawienia innego niż ustawienie cyfrowe, 100% odpowiada znamionowemu napięciu silnika. Jeśli ustawiona jest ujemna wartość procentowa, jej wartość bezwzględna jest używana jako wartość skuteczna.

0: ustawienie cyfrowe (P4.14)

Napięcie wyjściowe ustawiane jest bezpośrednio przez parametr P4.14.

1: FIV;

2:FIC;

Napięcie wyjściowe ustawiane jest za pomocą zacisków A1.

3: Zarezerwowane

4: Ustawienie impulsowe (S3)

Napięcie wyjściowe ustawiane jest za pomocą impulsów zacisku S3.

Specyfikacja ustawiania impulsów: zakres napięcia 9-30 V, zakres częstotliwości 0-100 kHz

5: Multi-speed

Jeśli źródło napięcia jest ustawione jako multi-speed, należy ustawić parametry w grupie P4 i PC, aby określić odpowiednią relację między sygnałem wejściowym podawanym na wejścia cyfrowe a ustawianym napięciem.

100,0% ustawienia multi-spped w grupie FC odpowiada znamionowemu napięciu silnika.

6: Prosty PLC

Jeśli źródłem napięcia jest tryb prostego PLC, należy ustawić parametry w grupie FC, aby określić wyjściowe napięcie.

7: PID

Napięcie wyjściowe generuje się w oparciu o zamkniętą pętlę PID. Szczegółowe informacje znajdują się w opisach PID w grupie PA.

8: Komunikacja MODBUS

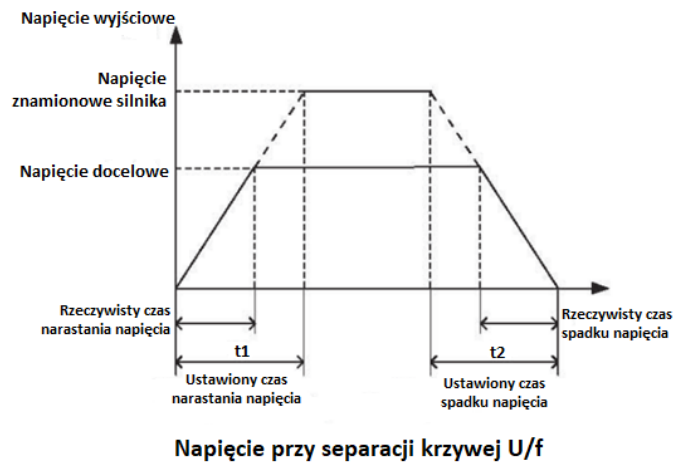
Napięcie wyjściowe jest podawane przez mastera w sieci MODBUS.

Źródło napięcia dla separacji krzywej U/f jest ustawiane w taki sam sposób jak źródło częstotliwości. 100,0% nastawy w każdym trybie odpowiada znamionowemu napięciu silnika. Jeśli odpowiadająca wartość jest ujemna, używana jest jej wartość bezwzględna.

P4.15	Czas narastania napięcia przy separacji krzywej U/f	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0 - 1000.0s	
P4.16	Czas spadku napięcia przy separacji krzywej U/f	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s - 1000.0s	

P4.15 wskazuje czas, w którym napięcie wyjściowe wzrasta od 0 V do napięcia znamionowego silnika, przedstawiony jako t1 na poniższym rysunku.

P4.16 wskazuje czas potrzebny do spadku napięcia wyjściowego od napięcia znamionowego silnika do 0V, przedstawiony jako t2 na poniższym rysunku.



4.6. Grupa P5: Terminale wejściowe

Falownik serii ED2000 wyposażony jest w 6 wielofunkcyjnych wejść cyfrowych oraz w 2 terminale wejść analogowych. Wejście cyfrowe S3 może zostać wykorzystany jako wejście impulsowe.

P5.00	Konfiguracja wejścia FWD	Wartość domyślna	1 - Start do przodu
P5.01	Konfiguracja wejścia REV	Wartość domyślna	2 – Start do tyłu
P5.02	Konfiguracja wejścia S1	Wartość domyślna	9 – Reset błędu
P5.03	Konfiguracja wejścia S2	Wartość domyślna	12 – Terminal 1 prędkości multi-speed
P5.04	Konfiguracja wejścia S3	Wartość domyślna	13 - Terminal 2 prędkości multi-speed
P5.05	Konfiguracja wejścia S4	Wartość domyślna	0

Poniższa tabela zawiera listę funkcji dostępnych dla wielofunkcyjnych terminali wejściowych.

Wartość	Funkcja	Opis
0	Brak funkcji	Wartość 0 jest zarezerwowana do wyłączenia funkcjonalności wejścia cyfrowego. Nie zostanie zrealizowana żadna z funkcjonalności.
1	Start do przodu	Wartość 1 lub 2 na terminalach wejściowych spowoduje uruchomienie falownika do przodu lub do tyłu.
2	Start do tyłu	
3	Sterowanie trójprzewodowe	Wartość 3 na terminal wejściowym spowoduje uruchomienie sterowania trójprzewodowego. Więcej informacji o funkcji dostępnych w parametrze P5.11.
4	JOG do przodu	Wartość 4 lub 5 ustawiona w terminalu wejściowym spowoduje uruchomienie nadrzędnej prędkości JOG. Wartość częstotliwości, czas przyspieszania i czas hamowania są ustawiane w parametrach P8.00, P8.01 oraz P8.02.
5	JOG do tyłu	
6	Inkrementacja, terminal UP/GÓRA	Jeśli częstotliwość zadawana jest z wejść cyfrowych to ustawienie funkcji wejść na 6 i 7 pozwoli na zmianę zadawanej częstotliwości w górę lub w dół.
7	Dekrementacja, terminal DOWN/DÓŁ	
8	Stop wolnym wybiegiem	Zatrzymanie wolnym wybiegiem powoduje, że przemiennik częstotliwości blokuje podawanie napięcia na silnik i nie jest on w żaden sposób sterowany przez przemiennik. Czas hamowania zależy wtedy tylko i wyłącznie od bezwładności obciążenia na wale silnika. Jest to ten sam typ zatrzymania opisany w parametrze P1.10.
9	Reset błędu (RESET)	Terminal wejściowy będzie służył jako reset błędu przemiennika. Działa to tak samo, jak przycisk reset na panelu sterowania.
10	Pauza	Przemiennik częstotliwości zwalnia do częstotliwości zatrzymania przy jednoczesnym zapamiętaniu parametrów pracy, tj. PLC, parametry PID. Przemiennik wraca do pracy po wyłączeniu sygnału na wejściu cyfrowym.
11	Wejście normalnie otwarte (NO) dla zewnętrznego błędu	Jeśli na wejściu cyfrowym pojawi się sygnał wysoki przemiennik zgłosi błąd EF i wykona działania zabezpieczające przed błędami. Więcej szczegółów znajduje się w parametrze P9.47.
12	Terminal 1 prędkości multi-speed	Terminale prędkości krokowej 1-4 pozwalają na zrealizowanie 16 różnych prędkości krokowych w zależności od stanu 4 wejść cyfrowych. Więcej o tym

13	Terminal 2 prędkości multi-speed	można przeczytać w dalszej części opisu.
14	Terminal 3 prędkości multi-speed	
15	Terminal 4 prędkości multi-speed	
16	Terminal 1 dla wyboru czasu przyspieszania/hamowania	Poprzez kombinacje dwóch stanów tych wejść cyfrowych można wybrać łącznie cztery grupy czasu przyspieszania/hamowania.
17	Terminal 2 dla wyboru czasu przyspieszania/hamowania	
18	Przełącznik pomiędzy źródłami częstotliwości	Wejście cyfrowe z tym ustawieniem będzie służyło jako przełącznik pomiędzy głównym źródłem częstotliwości a wyborem kombinacji źródeł częstotliwości. Kombinację źródeł ustawia się w P0.03.
19	Kasowanie wartości częstotliwości (zadawanie przy pomocy wejść cyfrowych lub panelu sterowania)	Jeśli źródłem częstotliwości jest terminal cyfrowy lub strzałki góra/dół na panelu sterowania to ustawienie stanu wysokiego na wejściu cyfrowym na 19 spowoduje skasowanie ustawionej częstotliwości do wartości ustawionej w parametrze P0.10.
20	Zacisk przełączania źródła poleceń sterujących	Jeśli źródło poleceń sterujących jest ustawione na terminal wejść/wyjść (P0.02=1) to zacisk ten będzie służył do przełączania pomiędzy sterowaniem za pomocą terminali wejść/wyjść a sterowaniem z poziomu panelu sterowania. Jeśli źródło poleceń sterujących jest ustawione na komunikację modbus (P0.02=2) to zacisk ten będzie służył do przełączania pomiędzy sterowaniem komunikacją a sterowaniem z poziomu panelu sterowania.
21	Zabronione przyspieszanie/hamowanie	Uruchomienie polecenia spowoduje utrzymywanie bieżącej częstotliwości wyjściowej bez wpływu sygnałów zewnętrznych (nie reaguje na polecenia). Wyjątkiem jest sygnał STOP.
22	Pauza PID	Stan wysoki na wejściu cyfrowym ustawionym na wartość 22 wstrzymuje działanie regulacji PID. Przemiennek utrzymywana będzie stała częstotliwość bez reakcji na regulację PID.
23	Reset stanu PLC	Wejście cyfrowe z tym ustawieniem może przywrócić początkową wartość sterowania PLC.
24	Pauza wykrycia wahań częstotliwości	Wysoki stan na wejściu spowoduje wyłączenie funkcji wykrycia wahań prędkości, a przemiennik będzie utrzymywał częstotliwość zadaną.
25	Wejście licznika	Terminal cyfrowy będzie działał jako licznik impulsów.
26	Reset licznika	Terminal cyfrowy będzie działał jako reset licznika.
27	Wejście długości licznika	Terminal cyfrowy będzie działał jako licznik długości.
28	Reset długości licznika	Terminal cyfrowy będzie działał jako reset długości.
29	Wyłączenie kontroli momentu obrotowego	Przemiennek częstotliwości nie reguluje momentu obrotowego i przechodzi w tryb regulacji prędkości obrotowej.
30	Wejście impulsowe (tylko wejście S3)	Wejście S3 zostanie użyte jako wejście impulsowe.
31	Zarezerwowany	Zarezerwowany
32	Inicjalizacja hamowania DC	Wysoki stan na wejściu cyfrowym spowoduje natychmiastowe uruchomienie hamowania DC.
33	Wejście normalnie zamknięte (NC) zewnętrznego błędu	Stan wysoki na wejściu cyfrowym spowoduje zgłoszenie błędu EF i zatrzymanie pracy przemiennika.

34	Modyfikacja częstotliwości zabroniona	Wysoki stan na wejściu cyfrowym spowoduje brak możliwości zmiany częstotliwości. Przemiennek nie będzie reagował na żadne zmiany, aż do momentu powrotu do stanu niskiego.
35	Odwroćenie kierunku działania PID	Stan wysoki na wejściu spowoduje odwrócenie kierunku działania PID ustawionego w parametrze PA.03.
36	Terminal 1 zewnętrznego stopu	Podczas sterowania z panelu sterowania, wejście może zostać użyte jako STOP przemiennika częstotliwości. Może zastąpić klawisz stop dostępny na panelu sterowania.
37	Zacisk przełączania źródła poleceń 2	Jeśli źródło poleceń sterujących ustawione jest na terminal wejść/wyjść po podaniu sygnału na wejście, przemiennik przełączy się na sterowanie komunikacją.
38	Wstrzymanie członu całującego PID	Jeśli wystąpi stan wysoki na wejściu cyfrowym zostanie wstrzymany człon całujący regulatora PID. Człon proporcjonalny oraz różniczkowy są cały czas aktywne. Człon całujący powróci do pracy po powrocie do stanu niskiego.
39	Przełączanie pomiędzy głównym źródłem częstotliwości X a częstotliwością zadaną	Po wystąpieniu stanu wysokiego na wejściu cyfrowym źródło częstotliwości X jest zastępowane przez częstotliwość zadaną ustawioną w P0.10.
40	Przełączanie pomiędzy źródłem częstotliwości pomocniczej Y a częstotliwością zadaną	Po wystąpieniu stanu wysokiego na wejściu cyfrowym źródło częstotliwości Y jest zastępowane przez częstotliwość zadaną ustawioną w P0.10.
43	Przełączanie parametrów PID	Jeżeli przełączanie parametrów PID odbywa się za pomocą wejścia cyfrowego u X (PA.18 = 1), to przy stanie niskim wejścia cyfrowego parametrami PID są PA.05 do PA.07; jeśli będzie stan wysoki wejścia cyfrowego to używane są parametry PID PA.15 do PA.17.
44	Zarezerwowane	
45	Zarezerwowane	
46	Przełącznik pomiędzy kontrolą częstotliwości a kontrolą momentu	Ten zacisk umożliwi przemiennikowi przełączanie pomiędzy regulacją prędkości i regulacją momentu. Gdy ten zacisk jest w stanie niskim przemiennik częstotliwości pracuje w trybie ustawionym w C0.00. Gdy ten zacisk staje się wysoki, przemiennik przełącza się na inny tryb sterowania.
47	Awaryjne zatrzymanie	Po podaniu sygnału na zacisk przemiennik częstotliwości zatrzyma się w jak najkrótszym czasie. Podczas procedury zatrzymania prąd zostaje na ustawionym górnym limicie. Funkcja ta jest używana, gdy potrzebujemy awaryjnego zatrzymania silnika.
48	Terminal 2 zewnętrznego stopu	Przy każdym źródle sterowania (panel sterowania, terminal wejść/wyjść, komunikacja) wejście te może zostać użyte jako sygnał zatrzymania. W tym przypadku czas hamowania będzie ustawiany w parametrze czasu hamowania 4.
49	Hamowanie DC	Podanie sygnału na wejście spowoduje, że przemiennik zacznie spowalniać silnik do częstotliwości początkowej hamowania DC, a następnie rozpoczyna procedurę hamowania DC.
50	Wyczyść bieżący czas pracy	Po podaniu sygnału na wejście przemiennik częstotliwości skasuje aktualny czas pracy przemiennika. Ta funkcja musi być wspierana w parametrach P8.42 i P8.53.

Dodatkowa tabela 1: Opisy i zależności terminali 1-4 prędkości multi-speed.

4 zaciski terminali multi-speed mogą zostać ustawione na 16 różnych kombinacji, które odpowiadają 16 różnym prędkościom jak podano w tabeli poniżej.

K4	K3	K2	K1	Odniesienie do nr prędości multi-speed	Parametr odniesienia
OFF	OFF	OFF	OFF	Prędkość multi-speed 0	PC.00

OFF	OFF	OFF	ON	Prędkość multi-speed 1	PC.01
OFF	OFF	ON	OFF	Prędkość multi-speed 2	PC.02
OFF	OFF	ON	ON	Prędkość multi-speed 3	PC.03
OFF	ON	OFF	OFF	Prędkość multi-speed 4	PC.04
OFF	ON	OFF	ON	Prędkość multi-speed 5	PC.05
OFF	ON	ON	OFF	Prędkość multi-speed 6	PC.06
OFF	ON	ON	ON	Prędkość multi-speed 7	PC.07
OFF	OFF	OFF	OFF	Prędkość multi-speed 8	PC.08
ON	OFF	OFF	ON	Prędkość multi-speed 9	PC.09
ON	OFF	ON	OFF	Prędkość multi-speed 10	PC.10
ON	OFF	ON	ON	Prędkość multi-speed 11	PC.11
ON	ON	OFF	OFF	Prędkość multi-speed 12	PC.12
ON	ON	OFF	ON	Prędkość multi-speed 13	PC.13
ON	ON	ON	OFF	Prędkość multi-speed 14	PC.14
ON	ON	ON	ON	Prędkość multi-speed 15	PC.15

Jeśli częstotliwość zadana jest ustawiona na źródło multi-speed, wartość 100% z PC.00 do PC.15 odpowiada maksymalnej częstotliwości z parametru P0.12.

Oprócz funkcji multi-speed do zadawania prędkości zadanej, funkcja ta może być również wykorzystana jako źródło nastaw PID lub źródło napięcia dla separacji U/f, po spełnieniu wymogów przy przełączaniu różnych wartości nastaw.

Tabela dodatkowa 2: Opisy funkcji i zależności zacisków wyboru czasu przyspieszenia/hamowania

Terminal 2	Terminal 1	Wybór czasu przyspieszania/hamowania	Odpowiadające parametry do ustawienia wartości
OFF	OFF	Czas przyspieszania/hamowania 1	P0.08, P0.09
OFF	ON	Czas przyspieszania/hamowania 2	P8.03, P8.04
ON	OFF	Czas przyspieszania/hamowania 3	P8.05, P8.06
ON	ON	Czas przyspieszania/hamowania 4	P8.07, P8.08

P5.10	Czas filtrowania wejść cyfrowych	Wartość domyślna	0.010s
	Zakres ustawień	0.000s - 1.000s	

Służy do ustawienia czasu filtrowania programowalnych wejść cyfrowych. Jeśli wejścia cyfrowe są narażone na zakłócenia i mogą powodować nieprawidłowe działanie przemiennika, zwiększ wartość tego parametru, aby jednocześnie zwiększyć zdolność odporności na zakłócenia. Zwiększenie czasu filtrowania powoduje jednocześnie zmniejszenie czasu reakcji na sygnał wejść cyfrowych.

P5.11	Tryb sterowania wejściami		Wartość domyślna
	Zakres ustawień	0	2-przewodowe tryb 1
	1	2-przewodowe tryb 2	
	2	3-przewodowe tryb 1	
	3	3-przewodowe tryb 2	

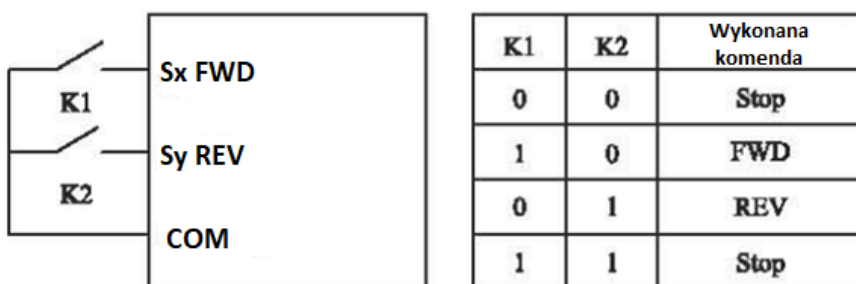
Ten parametr określa sposób działania wejść cyfrowych, który można ustawić na 4 różne sposoby.

0: sterowanie 2-przewodowe tryb 1

Ten tryb jest najczęściej używanym trybem 2-przewodowym. Działanie zostało przestawione na terminalach Sx i Sy, ustawiona wartość wejść cyfrowych została przedstawiona w tabeli.

Wejście cyfrowe	Ustawiona wartość	Opis funkcji
Sx	1	START do przodu (FWD)
Sy	2	START do tyłu (REV)

Sx i Sy to oznaczenie programowalnych wejść cyfrowych S1-S4, FWD i REV.



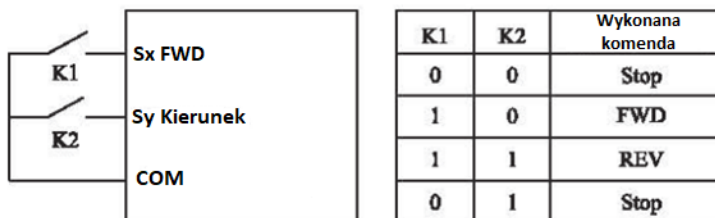
Schemat działania sterowania 2-przewodowego tryb 1

1: Sterowanie 2-przewodowe tryb 2

Użyj tej funkcji, jeśli wejście Sx ma być komendą startową, a wejście Sy ma zmieniać kierunek z tym, że stan wysoki Sy samodzielnie nie uruchomi przemiennika. Ustawienie programowalnych wejść cyfrowych:

Wejście cyfrowe	Ustawiona wartość	Opis funkcji
Sx	1	START do przodu (FWD)
Sy	2	START do tyłu (REV)

Działanie zostało przedstawione na rysunku poniżej:

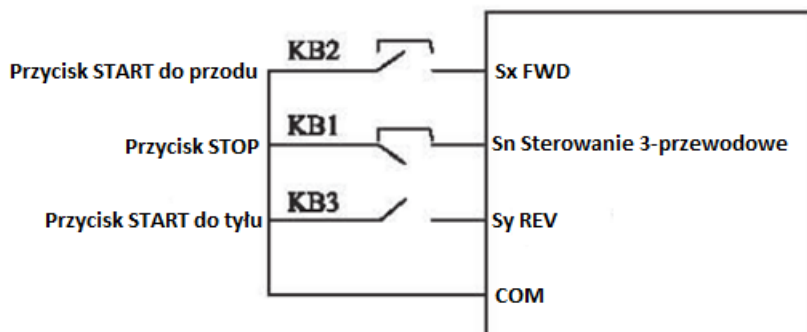


Schemat działania sterowania 2-przewodowego tryb 2

2: Sterowanie 3-przewodowe tryb 1

W sterowaniu 3-rzewodowym wejście Sn musi zostać ustawione na ustawienie „sterowanie 3-przewodowe” – będzie to sygnał stopu. Przycisk podłączony pod te wejście musi być normalnie zamknięty (NC). Wejścia Sx i Sy będą decydowały o kierunku startu.

Aby zatrzymać pracę przemiennika należy krótkotrwale rozłączyć sygnał na wejściu cyfrowym Sn.



Schemat połączenia sterowania 3-przewodowego tryb 1

3: Sterowanie 3-przewodowe tryb 2

Wejście Sn musi zostać ustawione jako sterowanie 3-przewodowe. Polecenie START jest podawane na wejście Sx, a kierunek obrotów jest podawany na wejście Sy.

Wejście cyfrowe	Ustawiona wartość	Opis funkcji
Sx	1	Start do przodu (FWD)
Sy	2	Start do tyłu (REV)
Sn	3	Sterowanie 3-przewodowe

Przycisk podłączony do Sn musi być normalnie zamknięty (NC). Podanie impulsu na wejściu Sx spowoduje start silnika, kierunek kontrolujemy wejściem Sy. Zatrzymanie pracy przemiennika spowoduje krótkotrwały impuls na wejściu Sn.

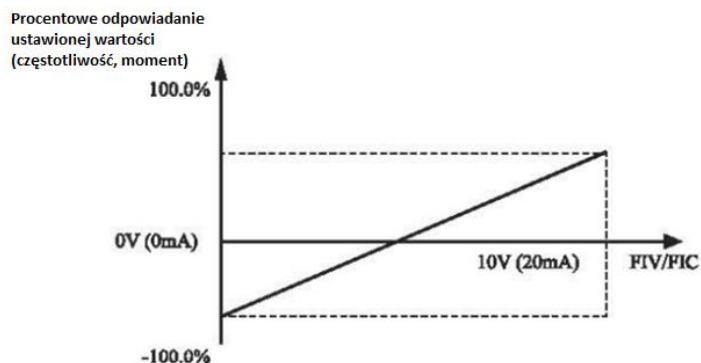
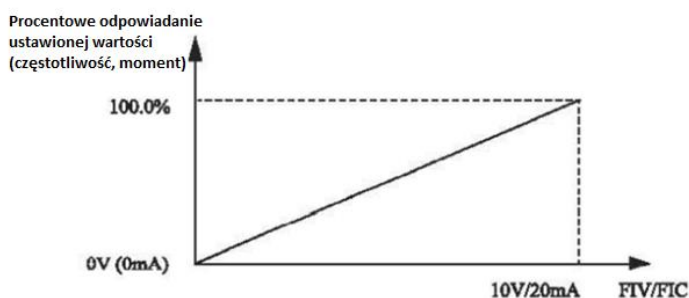


Schemat sterowania 3-przewodowego tryb 2

P5.12	Skok częstotliwości podczas ustawiania cyfrowego UP/DOWN	Wartość domyślna	1.00Hz/s
	Zakres ustawień	0.01Hz/s - 65.535Hz/s	

Gdy ustawianie częstotliwości jest ustawione na zadawanie z przycisków GÓRA/DÓŁ to parametr P5.12 określa szybkość zmiany częstotliwości na sekundę. Jeśli P0.22 (rozdzielczość częstotliwości) jest ustawiony na 2 zakres ustawień tego parametru to 0.001-65.535 Hz/s. Jeśli P0.22 jest 1 to zakres ustawień wynosi 0.01-65.655.35Hz/s.

P5.13	Minimalna wartość krzywej 1 wejścia FI	Wartość domyślna	0.00V
	Zakres ustawień	0.00V - P5.15	
P5.14	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 1 wejścia FI	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	
P5.15	Maksymalna wartość krzywej 1 wejścia FI	Wartość domyślna	10V
	Zakres ustawień	P5.13 - 10.00V	
P5.16	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 1 wejścia FI	Wartość domyślna	100%
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	
P5.17	Czas filtrowania krzywej 1 FI	Wartość domyślna	0.10s
	Zakres ustawień	0.00s - 10.00s	



P5.18	Minimalna wartość krzywej 2 wejścia FI	Wartość domyślna	0.00V
	Zakres ustawień	0.00V - P5.20	
P5.19	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 2 wejścia FI	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	
P5.20	Maksymalna wartość krzywej 2 wejścia FI	Wartość domyślna	10.00V
	Zakres ustawień	P5.18 - 10.00V	
P5.21	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 2 wejścia FI	Wartość domyślna	100.0%
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	
P5.22	Czas filtrowania krzywej 2 FI	Wartość domyślna	0.10s

	Zakres ustawień	0.00s - 10.00s	
P5.23	Minimalna wartość krzywej 3 wejścia FI	Wartość domyślna	0.00V
	Zakres ustawień	0.00V - P5.25	
P5.24	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 3 wejścia FI	Wartość domyślna	10.0%
	Zakres ustawień	-100.00% ~100.0%	
P5.25	Maksymalna wartość krzywej 3 wejścia FI	Wartość domyślna	10.00V
	Zakres ustawień	P5.18 ~10.00V	
P5.26	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 3 wejścia FI	Wartość domyślna	100.0%
	Zakres ustawień	-100.00% ~100.0%	
P5.27	Czas filtrowania krzywej 3 FI	Wartość domyślna	0.10s
	Zakres ustawień	0.00s ~10.00s	

Metoda i funkcje ustawienia krzywej 3 FI są podobne do metody i funkcji ustawienia krzywej 1 FI.

P5.28	Wartość minimalna podawana na wejście impulsowe	Wartość domyślna	0.00kHz
	Zakres ustawień	0.00kHz - P5.30	

P5.29	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości podawanej na wejście impulsowe	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	
P5.30	Wartość maksymalna podawana na wejście impulsowe	Wartość domyślna	50.00kHz
	Zakres ustawień	P5.28 - 50.00kHz	
P5.31	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości podawanej na wejście impulsowe	Wartość domyślna	100.0%
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	

P5.32	Czas filtrowania wejścia impulsowego	Wartość domyślna	0.10s
	Zakres ustawień	0.00s - 10.00s	

Parametry te służą do ustawienia zależności pomiędzy wejściem impulsowym S3 a zadawaną częstotliwością. Impulsy mogą być podawane tylko na wejście cyfrowe S3. Metoda ustawiania tej funkcji jest podobna do metody ustawiania krzywej 1 FI (patrz opisy krzywej 1 FI).

P5.33	Wybór krzywej FI		Wartość domyślna	321
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Wybór krzywej wejścia FIV	
		1	Krzywa 1 (2-punktowa, zobacz parametry P5.13 - P5.16)	
		2	Krzywa 2 (2-punktowa, zobacz parametry P5.18 - P5.21)	
		3	Krzywa 3 (2-punktowa, zobacz parametry P5.23 - P5.26)	
		4	Krzywa 4 (4-punktowa, zobacz parametry C6.00 - C6.07)	
		5	Krzywa 5 (4-punktowa, zobacz parametry C6.08 - C6.15)	
	Cyfra dziesiątek	Wybór krzywej wejścia FIC (1-5, zakres ustawień taki sam jak wejścia FIV)		
Cyfra setek	Zarezerwowane			

Cyfra jednostki, cyfra dziesiątek i cyfra setek tego parametru służą do wyboru odpowiedniej krzywej FIV i FIC. Dla 2 wejść analogowych można wybrać dowolną krzywą z pięciu dostępnych. Krzywa 1, krzywa 2 i krzywa 3 są krzywymi 2-

punktowymi. Ich zakresy ustawia się w grupie P5. Krzywa 4 i krzywa 5 są krzywymi 4-punktowymi, należy je ustawić w grupie C6. ED2000 posiada 2 wejścia analogowe.

P5.34	Ustawienie wartości FI mniejszej niż minimalna wartość wejściowa		Wartość domyślna	000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Ustawienie wartości wejścia FIV mniejszego niż minimalna wartość wejściowa	
		0	Minimalna wartość wejścia FI	
		1	0.0%	
		Cyfra dziesiątek	Ustawienie wartości wejścia FIC mniejszego niż minimalna wartość wejściowa (0-1 takie same jak dla cyfry jedności)	
Cyfra setek	Zarezerwowane			

Ten kod funkcji służy do określania odpowiedniego ustawienia, gdy wejściowe napięcie analogowe jest mniejsze od ustawianej wartości minimalnej. Cyfra jedności i dziesiątek tego kodu funkcji odpowiadają odpowiednio ustawieniu dla FIV i FIC.

Jeśli zostanie wybrana wartość 0, to gdy napięcie wejściowe wejścia analogowego jest mniejsze niż wartość minimalna wejścia, to przemiennik przyjmie minimalną wartość wybranej krzywej (P5.14, P5.19, P5.24).

Jeśli wartość zostanie ustawiona na 1, to gdy napięcie wejścia analogowego jest mniejsze niż wartość minimalna wejścia to przemiennik przyjmie minimalną wartość równą 0,0%.

P5.35	Opóźnienie zadziałania wejścia FWD		Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s - 3600.0s		
P5.36	Opóźnienie zadziałania wejścia REV		Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s - 3600.0s		
P5.37	Opóźnienie zadziałania wejścia S1		Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s - 3600.0s		

Parametry te służą do ustawienia czasu opóźnienia zadziałania funkcji przypisanej do wejścia cyfrowego przy zmianie stanu. Obecnie tylko wejścia FWD, REV i S1 obsługują funkcję czasu opóźnienia.

P5.38	Wybór NO/NC dla wejść cyfrowych 1		Wartość domyślna	00000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Tryb wejścia FWD	
		0	NO	
		1	NC	
		Cyfra dziesiątek	Tryb wejścia REV (0-1, ustawienia jak wejścia FWD)	
		Cyfra setek	Tryb wejścia S1 (0-1, ustawienia jak wejścia FWD)	
		Cyfra tysięcy	Tryb wejścia S2 (0-1, ustawienia jak wejścia FWD)	
Cyfra dziesięciu tysięcy	Tryb wejścia S3 (0-1, ustawienia jak wejścia FWD)			
P5.39	Wybór NO/NC dla wejść cyfrowych 2		Wartość domyślna	00000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Tryb wejścia S4	
		0	NO	
		1	NC	

Parametry te służą do ustawiania trybu NO (normalnie otwarty) lub NC (normalnie zamknięty) dla wejść cyfrowych. W trybie NO stan wysoki wejścia pojawi się w momencie podania sygnału na wejście. Jeśli zmienimy tryb wejścia na NC stan wysoki wejścia będzie wtedy, gdy z zacisków zdejmemy sygnał wejściowy.

4.7. Grupa P6: Terminale wyjść

ED2000 posiada jedno wielofunkcyjne wyjście analogowe FOV, jeden wielofunkcyjne wyjście przekaźnikowe oraz jeden terminal M0 (używany jako szybkie wyjścia impulsowe lub wyjście sygnału przełącznika z otwartym kolektorem).

P6.00	Tryb wyjścia M01		Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	1	Sygnał przełączający	
P06.01	Funkcja wyjścia M01 (wyjście typu otwarty kolektor)		Wartość domyślna	0
P06.02	Funkcja wyjścia przekaźnikowego (RA-RB-RC)		Wartość domyślna	2

Parametry P06.01 i P06.02 służą do wyboru funkcji wyjścia cyfrowego oraz wyjścia przekaźnikowego. W poniższej tabeli przedstawiono funkcje jakie mogą realizować wyjścia.

Wartość	Funkcja	Opis
0	Brak funkcji	Wyjście nie będzie realizować żadnej funkcji.
1	Przeмиennik w trybie pracy	Gdy przeмиennik częstotliwości jest w trybie pracy (RUN) i posiada częstotliwość wyjściową (nawet równą 0) zacisk poda sygnał wyjściowy.
2	Zatrzymanie falownika z błędem (stop)	Jeśli przeмиennik zatrzyma się z błędem wyjście poda sygnał.
3	Wykrycie poziomu częstotliwości FDT1	Jeśli częstotliwość będzie znajdowała się w zakresie ustawianej w parametrach P8.19 i P8.20 zadziała sygnał wyjściowy.
4	Wykryto zakres częstotliwości pracy	Jeśli częstotliwość zadana będzie w ustawionym zakresie z parametru P8.21 pojawi się sygnał wyjściowy.
5	Wykrycie zerowej prędkości pracy	Wysoki stan na wyjściu pojawi się, gdy przeмиennik częstotliwości będzie w trybie START (RUN), a prędkość na wyjściu będzie równa 0. Funkcja ta nie działa w trybie STOP.
6	Ostrzeżenie o przeciążeniu silnika	Przeмиennik częstotliwości nadzoruje, czy obciążenie silnika przekracza próg ostrzeżenia o przekroczeniu zanim przeмиennik wykona działania, które zabezpieczą silnik przed przeciążeniem. Jeśli ten próg ostrzeżenia zostanie przekroczony, zacisk zostanie ustawiony w stan wysoki. Parametry przeciążenia silnika – zobacz P9.00 – P9.02.
7	Ostrzeżenie o przeciążeniu falownika	Zacisk zostanie ustawiony w stan wysoki 10s przed wykonaniem działań ochraniających przed przeciążeniem przeмиennika.
8	Osiągnięto zadaną wartość licznika	Wysoki stan na wyjściu sygnalizuje, że osiągnięto wartość zliczania ustawioną w parametrze Pb.08
9	Osiągnięto pośrednią wartość licznika	Wysoki stan na wyjściu sygnalizuje, że osiągnięto pośrednią wartość zliczania ustawioną w parametrze Pb.09
10	Osiągnięto długość	Wysoki stan na wyjściu sygnalizuje, że osiągnięto zadaną długość, która została ustawiona w Pb.05.
11	Ukończenie cyklu PLC	Gdy wbudowany sterownik PLC ukończy jeden cykl, terminal poda sygnał impulsowy 250ms.
12	Osiągnięcie czasu pracy	Wysoki stan na wyjściu będzie sygnalizował ukończenie czasu pracy ustawionego w parametrze P8.17.
13	Przekroczono limity częstotliwości	Wysoki stan na wyjściu pojawi się jeśli częstotliwość zadana oraz częstotliwość wyjściowa z przeмиennika przekracza górną lub dolną granicę częstotliwości.
14	Przekroczono limity momentu	W trybie regulacji prędkości obrotowej, jeśli wyjściowy moment obrotowy osiągnie granicę momentu obrotowego to przeмиennik przechodzi w stan ochrony przed przeciążeniem, równocześnie podając stan wysoki na wyjście.
15	Gotowość do pracy	Jeśli obwód mocy i obwód sterowania są stabilne, a przeмиennik nie posiada żadnego błędu to stan wysoki będzie mówił o tym, że urządzenie gotowe jest do

		pracy.
16	FIV > FIC	Jeśli wartość wejścia FIV będzie wyższe niż wartość wejścia FIC, wyjście poda stan wysoki.
17	Osiągnięto górny limit częstotliwości	Wysoki stan na wyjściu pojawi się jeśli częstotliwość pracy osiągnie górny limit częstotliwości.
18	Osiągnięto dolny limit częstotliwości	Wysoki stan na wyjściu pojawi się jeśli częstotliwość pracy osiągnie dolny limit częstotliwości. Funkcja jest nieaktywna w trybie STOP.
19	Niskie napięcie na wyjściu	Jeśli na wyjściu przemiennika będzie zbyt niskie napięcie, na wyjściu pojawi się sygnał wysoki.
20	Ustawienia komunikacji	Zadawanie ustawień poprzez komunikację.
21	Zarezerwowane	Zarezerwowane
22	Zarezerwowane	Zarezerwowane
23	Wykrycie zerowej prędkości pracy 2	Wysoki stan na wyjściu pojawi się, gdy przemiennik częstotliwości będzie w trybie START (RUN), a prędkość na wyjściu będzie równa 0. Funkcja ta jest aktywna działa w trybie STOP.
24	Osiągnięto czas włączenia przemiennika	Jeśli zostanie czas włączenia (power on) przemiennika częstotliwości z parametru P7.13 przekroczy ustawiony czas pracy w P8.16, na wyjściu pojawi się sygnał wysoki.
25	Osiągnięto poziom częstotliwości FDT2	Zobacz opis parametrów P8.28 – P8.29.
26	Osiągnięto wartość częstotliwości 1	Zobacz opis parametrów P8.30 – P8.31.
27	Osiągnięto wartość częstotliwości 2	Zobacz opis parametrów P8.32 – P8.33.
28	Osiągnięto wartość prądu wyjściowego 1	Zobacz opis parametrów P8.38 – P8.39.
29	Osiągnięto wartość prądu wyjściowego 2	Zobacz opis parametrów P8.40 – P8.41.
30	Osiągnięto czas funkcji timera	Jeśli funkcja timera jest uruchomiona (P8.42), wyjście będzie wysokie jeśli bieżący czas pracy przemiennika osiągnie ustawiony czas.
31	Przekroczono limit wejścia FIV	Jeśli wartość na wejściu FIV jest większa od P9.46 (górny limit napięcia FIV) lub wartość FIV jest mniejsza od P9.45 (dolny limit napięcia FIV) wyjście zostanie ustawione w stan wysoki.
32	Obciążenie równe 0	Jeśli obciążenie będzie wynosić 0 zostanie ustawiony stan wysoki na wyjściu.
33	Obroty wsteczne	Jeśli przemiennik pracuje z obrotami wstecznymi zostanie ustawiony wysoki stan na wyjściu.
34	Wykrycie zerowej wartości prądu	
35	Osiągnięto temperaturę modułu	Jeśli temperatura modułu mocy falownika (P7.07) osiągnie ustawiony próg temperatury (P8.47), wyjście załączy się.
36	Przekroczono programowy limit prądu	Zobacz opis parametrów P8.36 – P8.37.
37	Osiągnięta dolna granica częstotliwości	Jeśli częstotliwość pracy osiągnie dolną granicę, wyjście poda sygnał. Funkcja ta działa w trybie zatrzymania.
38	Alarm	Jeśli w przemienniku wystąpi błąd, a silnik nadal pracuje, wyjście poda sygnał alarmowy.
39	Zarezerwowane	Zarezerwowane

40	Bieżący czas pracy osiągnięty	Jeśli aktualny czas pracy przemiennika przekroczy wartość P8.53, wyjście poda sygnał.
----	-------------------------------	---

P6.07	Funkcja wyjścia analogowego FOV	Wartość domyślna	0
P6.08	Zarezerwowane		

Zakres wyjściowy FOV to 0-10 V lub 0-20 mA. Zależność między zakresami wyjścia analogowego oraz odpowiadającymi im funkcjami jest podana w poniższej tabeli.

Wartość	Funkcja	Zakres (Odpowiada zakresowi 0.0% - 100.0%)
0	Częstotliwość pracy	0 - Maksymalna częstotliwość wyjściowa
1	Zadana częstotliwość	0 - Maksymalna częstotliwość wyjściowa
2	Prąd wyjściowy	0 - Dwukrotność znamionowego prądu silnika
3	Moment wyjściowy	0 - Dwukrotność znamionowego momentu silnika
4	Moc wyjściowa	0 – Dwukrotność znamionowej mocy
5	Napięcie wyjściowe	0 – 1.2 * znamionowe napięcie przemiennika
6	Wyjście impulsowe	0.01kHz - 100.00kHz
7	Napięcie wejścia FIV	0V - 10V
8	Napięcie wejścia FIC	0V - 10V (lub 0-20mA)
9	Zarezerwowane	
10	Długość	0 - Maksymalna ustawiona długość
11	Wartość licznika	0 – Maksymalna wartość licznika
12	Ustawienie komunikacji	0.0% - 100.0%
13	Prędkość obrotowa silnika	0 – prędkość obrotowa odpowiadająca maksymalnej częstotliwości wyjściowej
14	Prąd wyjściowy	0.0A ~ 1000.0A
15	Napięcie wyjściowe	0.0V ~ 1000.0V

P6.10	Współczynnik przesunięcia punktu zerowego FOV	Wartość domyślna	10.0%
	Zakres ustawień	-100.0% - +100.0%	
P6.11	Wzmocnienie wyjścia FOV	Wartość domyślna	1.00
	Zakres ustawień	-10.00 - +10.00	
P6.12	Zarezerwowane		
P6.13	Zarezerwowane		

Parametry P6.10 i P6.11 służą do korekcji wyjścia analogowego i odchylenia amplitudy wyjścia. Można je również wykorzystać do zdefiniowania pożądanej krzywej liniowej FOV.

Jeśli "b" to zerowe przesunięcie (P6.10), "k" to wzmocnienie (P6.11), "Y" to wartość wyjścia analogowego FOV po przeliczeniu, a "X" to wartość wyjścia przed skalowaniem, to rzeczywistą wyjściową wartość reprezentuje wzór: $Y = kX + b$.

Wartość 100% współczynnika przesunięcia punktu zerowego FOV odpowiada 10V (lub 20 mA). Wyjście standardowe odnosi się do wartości odpowiadającej wyjściu analogowemu Oto 10V (lub 0 do 20 mA) bez przesunięcia zera lub regulacji wzmocnienia.

Przykład: jeśli wyjście analogowe jest używane jako wartość częstotliwości pracy i oczekuje się, że wyjście ma mieć wartość maksymalnie 8V. Częstotliwość przy maksymalnej częstotliwości wynosi 3V. W tym przypadku wzmocnienie należy ustawić na -0,50, a przesunięcie punktu zerowego na 80%.

P6.17	Opóźnienie zadziałania wyjścia M01	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s - 3600.0s	
P6.18	Opóźnienie zadziałania wyjścia RA-RB-RC	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s - 3600.0s	

Parametry te służą do ustawienia czasu opóźnienia zadziałania zacisków wyjściowych M01 i przekaźnika.

P6.22	Tryb sterowania wyjść		Wartość domyślna	00000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Tryb wyjścia M01	
		0	NO (normalnie otwarty)	
		1	NC (normalnie zamknięty)	
	Cyfra setek	Tryb wyjścia RA-RB-RC (0-1, ustawienia takie same jak dla M01)		

Służy do określenia logiki zacisków wyjściowych M01,RA,RB,RC.

0: NO (normalnie otwarty)

1: NC (normalnie zamknięty)

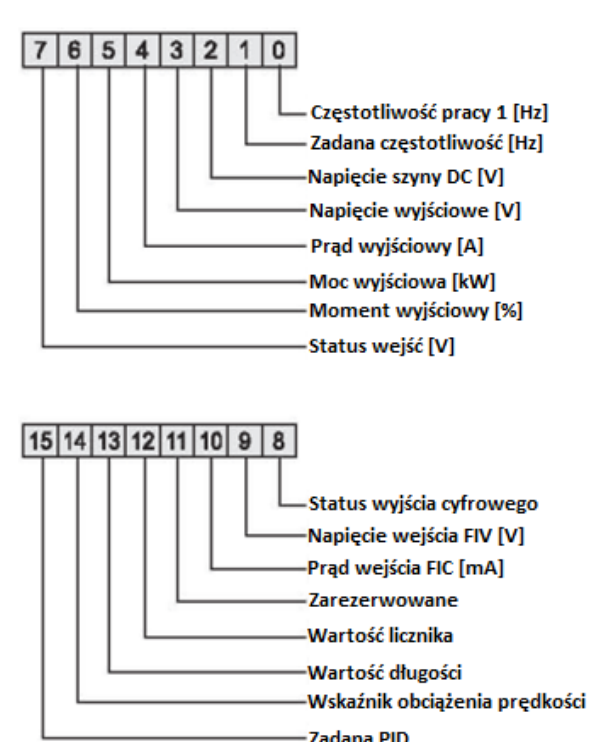
4.8. Grupa P7: Panel sterowania i wyświetlacz

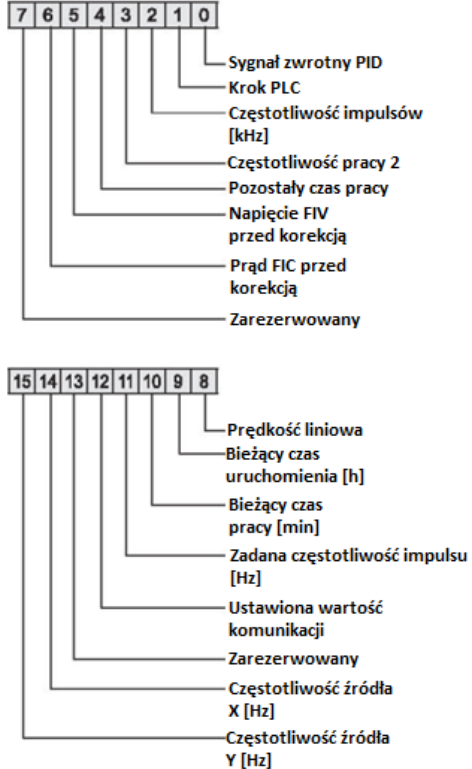
P7.00	Współczynnik korekcji mocy wyjściowej		Wartość domyślna	100.0
	Zakres ustawień	0	0.0 - 200.0	

Można skorygować moc wyjściową poprzez modyfikację parametru P7.00 (podgląd mocy wyjściowej może być realizowany w parametrze D0.05).

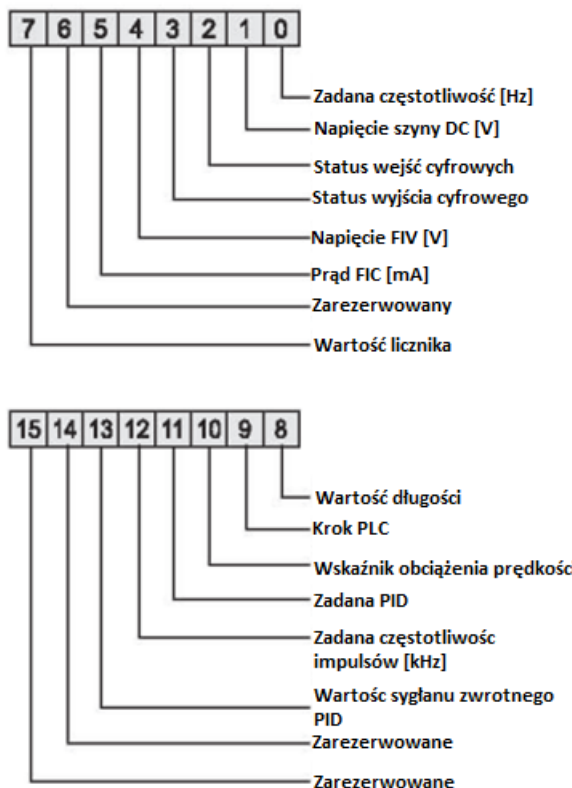
P07.01 Zarezerwowany

P7.02	Funkcja przycisku STOP/RESET		Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0	Przycisk STOP/RESET jest aktywny tylko w trybie sterowania z panelu	
		1	Przycisk STOP/RESET jest aktywny w każdym trybie sterowania	

P7.03	Parametry wyświetlane na panelu w trybie pracy 1		Wartość domyślna	1F
	Zakres ustawień	0000 ~ FFFF		<p>Jeśli jakiś parametr ma być wyświetlany na panelu podczas pracy, należy ustawić odpowiedni bit na 1 i ustawić w P7.03 wartość szesnastkową uzyskanej liczby.</p>
P7.04	Parametry wyświetlane na panelu w trybie pracy 2		Wartość domyślna	0

	Zakres ustawień	0000 ~ FFFF	 <p>7 6 5 4 3 2 1 0</p> <ul style="list-style-type: none"> — Sygnał zwrotny PID — Krok PLC — Częstotliwość impulsów [kHz] — Częstotliwość pracy 2 — Pozostały czas pracy — Napięcie FIV przed korekcją — Prąd FIC przed korekcją — Zarezerwowany <p>15 14 13 12 11 10 9 8</p> <ul style="list-style-type: none"> — Prędkość liniowa — Bieżący czas uruchomienia [h] — Bieżący czas pracy [min] — Zadana częstotliwość impulsu [Hz] — Ustawiona wartość komunikacji — Zarezerwowany — Częstotliwość źródła X [Hz] — Częstotliwość źródła Y [Hz] <p>Jeśli jakiś parametr ma być wyświetlany na panelu podczas pracy, należy ustawić odpowiedni bit na 1 i ustawić w P7.04 wartość szesnastkową uzyskanej liczby.</p>
--	-----------------	-------------	--

P7.05	Parametry wyświetlane na panelu w trybie stopu	Wartość domyślna	33
-------	--	------------------	----

	Zakres ustawień	0000 ~ FFFF	 <p>Jeśli jakiś parametr ma być wyświetlany na panelu podczas trybu stop, należy ustawić odpowiedni bit na 1 i ustawić w P7.05 wartość szesnastkową uzyskanej liczby</p>
--	-----------------	-------------	---

P7.06	Współczynnik wskaźnika obciążenia prędkości	Wartość domyślna	1.0000
	Zakres ustawień	0.0001 - 6.5000	

Ten parametr służy do regulacji zależności pomiędzy częstotliwością wyjściową przemiennika a prędkością obrotową obciążenia. Szczegółowe informacje znajdują się w opisie parametru P7.12.

P7.07	Temperatura radiatora przemiennika	Wartość domyślna	Tylko do odczytu
	Zakres ustawień	0.0°C~150.0°C	

Służy do wyświetlania temperatury tranzystora moduły mocy IGBT. Wartość zabezpieczenia przed przegrzaniem modułu falownika zależy od modelu.

P7.08	Tymczasowa wersja oprogramowania	Wartość domyślna	Tylko do odczytu
	Zakres ustawień	0.0°C~150.0°C	

Służy do wyświetlania tymczasowej wersji oprogramowania.

P7.09	Sumaryczny czas pracy	Wartość domyślna	0h
	Zakres ustawień	0h - 65535h	

Służy do wyświetlania sumarycznego czasu pracy przemiennika. Po tym jak sumaryczny czas pracy osiągnie wartość ustawioną w P8.17, wyjście z funkcją nr 12 zostanie ustawiony w stan wysoki.

P7.10	Zarezerwowane		
P7.11	Wersja software		Wartość domyślna
	Zakres ustawień	Wersja software	
P7.12	Liczba miejsc dziesiętnych współczynnika wskazania obciążenia prędkości		Wartość domyślna
	Zakres ustawień	0	0 miejsc po przecinku
		1	1 miejsce po przecinku
		2	2 miejsca po przecinku
		3	3 miejsca po przecinku
		1	

Parametr P7.12 służy do wyświetlania liczby miejsc po przecinku współczynnika wskazania obciążenia silnika. Poniżej przedstawiono przykład, aby wyjaśnić sposób obliczania tego współczynnika:

Założmy, że P7.06 jest ustawiony na 2.000, a P7.12 został ustawiony na 2 (2 miejsca po przecinku). Jeśli częstotliwość pracy przemiennika wynosi 40.00Hz to współczynnik wskazania obciążenia prędkości wynosi $40.00 * 2.000 = 80.00$ (wskazanie do 2 miejsc po przecinku).

Jeśli przemiennik znajduje się w trybie stop, wówczas prędkość obrotowa obciążenia jest prędkością odpowiadającą zadanej częstotliwości. Ustawiona częstotliwość zadana wynosi 50,00 Hz, to prędkość obciążenia w stanie zatrzymania wynosi $50,00 * 2,000 = 100,00$ (wskazanie 2 miejsc po przecinku).

P7.13	Sumaryczny czas uruchomienia przemiennika	Wartość domyślna	0h
	Zakres ustawień	0h - 65535h	

Służy do wyświetlania sumarycznego czasu uruchomienia przemiennika do chwili odczytu.

4.9. Grupa P8: Funkcje pomocnicze

P8.00	Częstotliwość prędkości JOG	Wartość domyślna	2.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz - Częstotliwość maksymalna	
P8.01	Czas przyspieszania prędkości JOG	Wartość domyślna	20.0s
	Zakres ustawień	0.0s-6500.0s	
P8.02	Czas hamowania prędkości JOG	Wartość domyślna	20.0s
	Zakres ustawień	0.0s-6500.0s	

Za pomocą tych parametrów definiuje się częstotliwość zadaną oraz czas przyspieszenia / hamowania przemiennika podczas pracy w trybie JOG. Podczas pracy tego trybu wykorzystywany jest start bezpośredni podczas przyspieszania (P1.00=0) oraz rampa czasowa hamowania (p1.10=0).

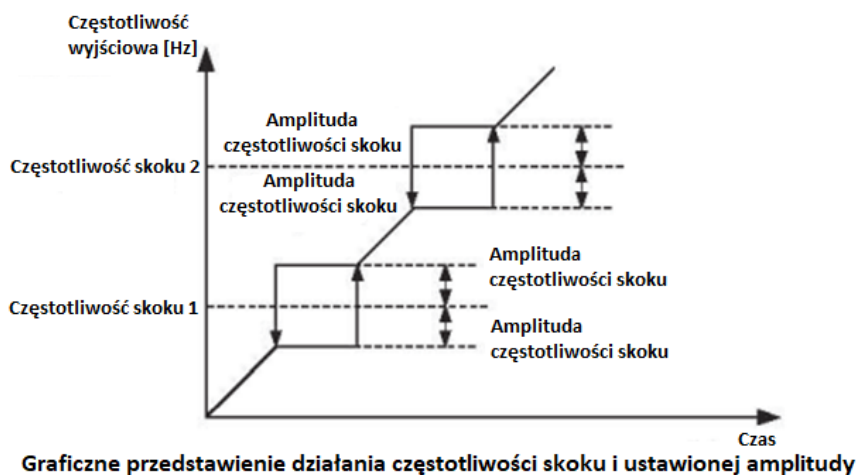
P8.03	Czas przyspieszania 2	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.0s - 6500.0s	
P8.04	Czas hamowania 2	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.0s - 6500.0s	
P8.05	Czas przyspieszania 3	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.0s - 6500.0s	
P8.06	Czas hamowania 3	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.0s - 6500.0s	
P8.07	Czas przyspieszania 4	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.0s - 6500.0s	
P8.08	Czas hamowania 4	Wartość domyślna	Zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.0s - 6500.0s	

ED2000 oferuje cztery grupy czasu przyspieszenia/hamowania. Trzy z nich ustawiamy w P8.03-P8.08, a podstawową rampę w parametrach P0.08 i P0.09. Można przełączać się pomiędzy czterema grupami czasu przyspieszenia/hamowania poprzez różne kombinacje stanów wejść cyfrowych S. Więcej szczegółów znajduje się w opisach P5.01 do P5.05.

P8.09	Częstotliwość skoku 1	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz- Częstotliwość maksymalna	
P8.10	Częstotliwość skoku 2	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz- Częstotliwość maksymalna	
P8.11	Amplituda częstotliwości skoku	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz- Częstotliwość maksymalna	

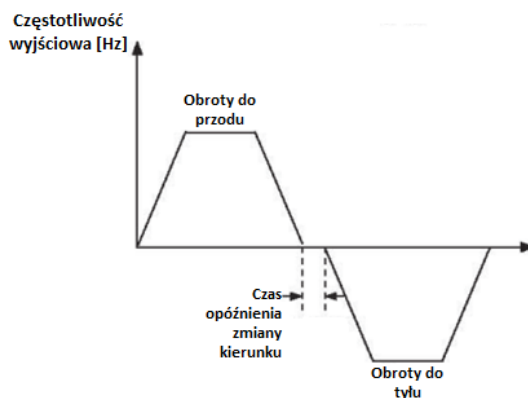
Jeśli ustawiona częstotliwość mieści się w zakresie częstotliwości skoków, to częstotliwość wyjściowa zostanie przyjęta najbliższej wartości częstotliwości skokowej. Ustawienie częstotliwości skokowej pomaga uniknąć punktu częstotliwości rezonansowej.

ED2000 obsługuje dwie częstotliwości skokowe. Jeśli obie są ustawione na 0 funkcja skoku jest wyłączona. Zasada działania częstotliwości skokowych i amplitudy skoku pokazana jest na poniższym rysunku.



P8.12	Opóźnienie zmiany kierunku obrotów		Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.00s - 3000.0s		

Służy do ustawienia czasu opóźnienia kierunków obrotów. Działanie przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek przedstawiający działanie opóźnienia zmiany kierunku

P8.13	Blokada zmiany kierunku obrotów do tyłu		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Zmiana kierunków obrotów do tyłu dozwolona	
		1	Zmiana kierunków obrotów do tyłu niedozwolona	

Parametr ten służy do blokady kierunku obrotów silnika w przeciwną stronę. W aplikacjach gdzie zmiana kierunku obrotów jest zabroniona, należy wartość tego parametru zmienić na 1.

P8.14	Tryb pracy przy zadanej częstotliwości niższej niż dolna granica częstotliwości		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Praca z częstotliwością dolnego limitu	
		1	Stop	
		2	Praca z zerową prędkością	

Służy do ustawienia trybu pracy przemiennika, gdy zadana częstotliwość jest niższa niż dolna granica częstotliwości (P0.16). Do wyboru mamy 3 tryby pracy: praca z częstotliwością dolnego limitu, zatrzymanie pracy oraz praca z częstotliwością równą 0, do czasu wzrostu zadanej częstotliwości powyżej tego limitu.

P8.15	Podział momentu		Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz - 10.00Hz		

Funkcja ta służy do podziału obciążenia, gdy do napędu tego samego obciążenia wykorzystywanych jest wiele silników. Częstotliwość wyjściowa przemienników zmniejsza się wraz ze wzrostem obciążenia. Można zmniejszyć obciążenie silnika pod zwiększonym obciążeniem poprzez zmniejszenie częstotliwości wyjściowej dla tego silnika, realizując równoważenie obciążenia pomiędzy wieloma silnikami.

P8.16	Pośrednia suma czasu włączenia przemiennika	Wartość domyślna	0h
	Zakres ustawień	0h - 65000h	

Jeśli sumaryczny czas włączenia zasilania (P7.13) osiągnie wartość ustawioną w parametrze P8.16, to podczas użycia funkcji P6.01=24 zostanie wystawiony stan wysoki na wyjściu.

P8.17	Pośrednia suma czasu pracy przemiennika	Wartość domyślna	0h
	Zakres ustawień	0h - 65000h	

Służy do ustawiania pośredniej sumy czasu pracy przemiennika. Jeśli sumaryczny czas pracy (P7.09) osiągnie wartość ustawioną w tym parametrze, to podczas użycia funkcji P6.01=40 zostanie wystawiony stan wysoki na wyjściu.

P8.18	Ochrona przed uruchomieniem	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0: Nie	
		1: Tak	

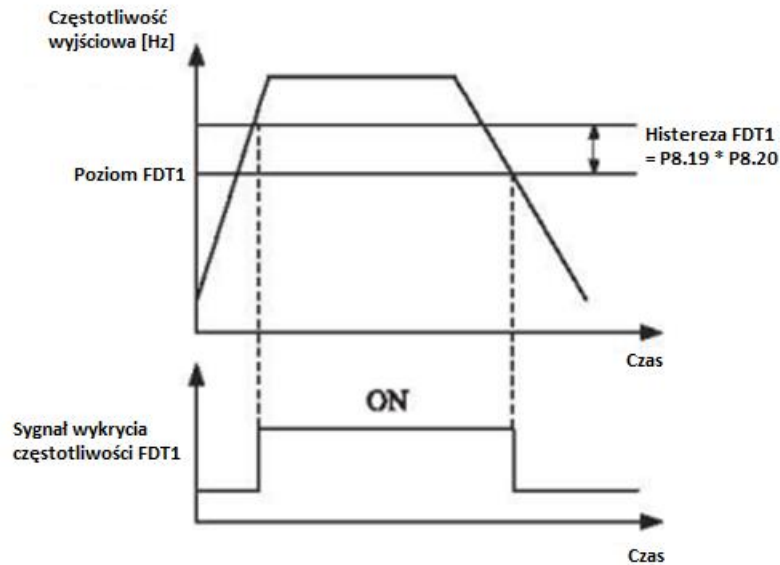
Ten parametr służy do ustawiania ochrony przed uruchomieniem, która jest domyślnie wyłączona. Jeśli zmienimy wartość parametru na 1, to przemiennik przestanie reagować na polecenia startu, które są aktywne po włączeniu zasilania (np. jest podany sygnał na zacisk FWD). Przemiennik zareaguje na ten sygnał dopiero po jego resece. Ponadto, przemiennik nie zareaguje na polecenie uruchomienia, które jest ciągle podawane po zresetowaniu błędu. Ochrona przed uruchomieniem może zostać wyłączona dopiero po resece polecenia uruchomienia.

W ten sposób, gdy parametr ten ustawiony jest na 1, silnik może być chroniony przed reakcją na polecenia uruchamiania po włączeniu zasilania lub po resece błędu w nieoczekiwanych sytuacjach.

P8.19	Wykrycie wartości częstotliwości FDT1	Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz - częstotliwość maksymalna	
P8.20	Histereza wartości częstotliwości FDT1	Wartość domyślna	5.0%
	Zakres ustawień	0.0%-100.0% (poziom częstotliwości FDT1)	

Jeśli częstotliwość pracy znajdzie się w zakresie wykrywania FDT1 to jeśli zostało wybrana odpowiednia funkcja w wyjściach cyfrowych/przełącznikowych zostanie zmieniony ich stan.

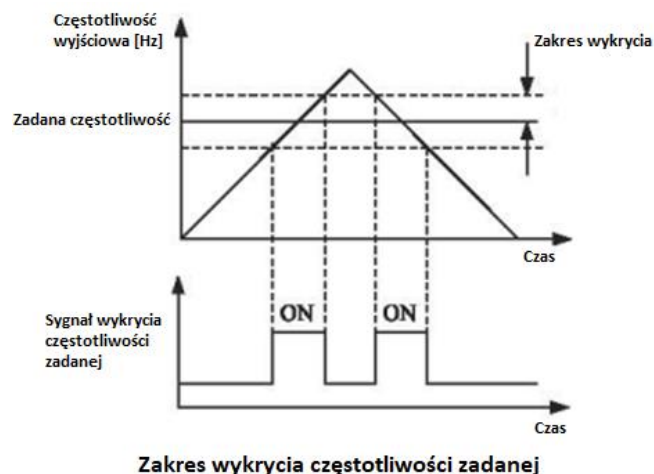
Te dwa parametry służą odpowiednio do ustawienia wartości detekcji częstotliwości wyjściowej i wartości histerezy. Wartość P8.20 jest procentem częstotliwości histerezy do wartości detekcji częstotliwości (P8.19). Funkcja FDT przedstawiona jest na poniższym rysunku:



P8.21	Zakres wykrycia częstotliwości zadanej	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.00 - 100% (częstotliwość maksymalna)	

Jeśli częstotliwość pracy przemiennika mieści się w pewnym zakresie częstotliwości zadanej to zostanie wykrywana wartość zadana.

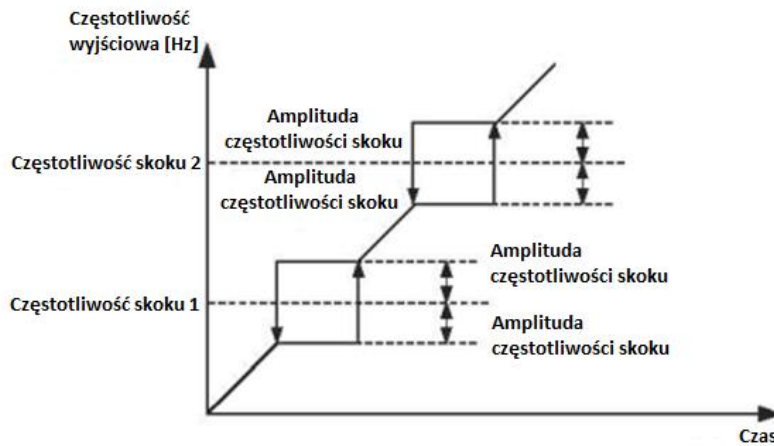
Ten parametr służy do ustawienia zakresu, w którym wykrywane jest osiągnięcie częstotliwości zadanej. Wartość tego parametru jest procentem w stosunku do częstotliwości maksymalnej. Zakres wykrywania osiągnięcia częstotliwości pokazano na poniższym rysunku.



Zakres wykrycia częstotliwości zadanej

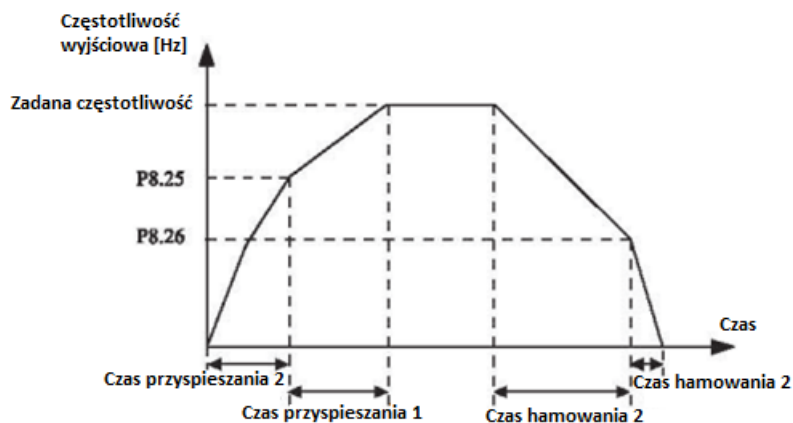
P8.22	Częstotliwość skoku podczas procesu przyspieszania/hamowania	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0: Wyłączone 1: Włączone	

Parametr P8.22 określa czy funkcja skoków częstotliwości jest włączona podczas procesu hamowania lub przyspieszania. Gdy skoki częstotliwości są włączone podczas przyspieszania/hamowania, a częstotliwość pracy mieści się w ustawionym zakresie skoków to rzeczywista częstotliwość przeskoczy ponad ustaloną amplitudę skoków częstotliwości (wzrośnie bezpośrednio od najniższej częstotliwości skokowej do najwyższej częstotliwości skokowej). Poniższy rysunek przedstawia schemat działania.



P8.25	Wartość częstotliwości przełączenia pomiędzy czasem przyspieszania 1 i czasem przyspieszania 2	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz - Częstotliwość maksymalna	
P8.26	Wartość częstotliwości przełączenia pomiędzy czasem hamowania 1 i czasem hamowania 2	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz - Częstotliwość maksymalna	

Funkcja ta jest przydatna w momencie, gdy dla wyższych częstotliwości potrzebujemy innego czasu przyspieszania lub hamowania. Czas ten będzie przełączany automatycznie po osiągnięciu danej częstotliwości wyjściowej. Nie musimy przełączać czasów wejściem cyfrowym.



Zależność przełączenia czasów przyspieszania/hamowania

Podczas procesu przyspieszania, jeśli częstotliwość pracy jest mniejsza niż wartość P8.25, wybierany jest czas przyspieszania 2. Jeśli częstotliwość pracy jest większa niż wartość P8.25, wybierany jest czas przyspieszenia 1.

Podczas procesu hamowania, jeśli częstotliwość pracy jest większa niż wartość P8.26, wybierany jest czas hamowania 1. Jeśli częstotliwość pracy jest mniejsza niż wartość P8.26, wybierany jest czas hamowania 2.

P8.27	Priorytet sygnału JOG	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0: Nieaktywny 1: Aktywny	

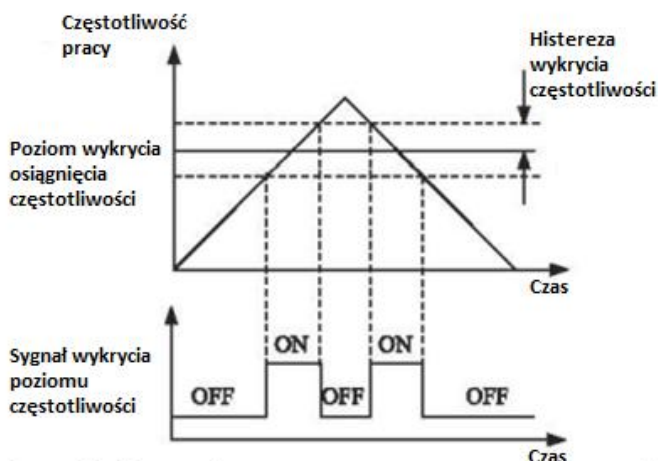
Służy do ustawiania funkcji, czy sygnał JOG ma najwyższy priorytet pracy.

Jeśli aktywujemy funkcję to po pojawieniu się sygnału JOG przemiennik przerwie obecną pracę i zacznie pracować z częstotliwością JOG.

P8.28	Wykrycie wartości częstotliwości FDT2	Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz ~ Częstotliwość maksymalna	
P8.29	Histeresa wykrycia częstotliwości FDT2	Wartość domyślna	5.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0% (poziom FDT2)	

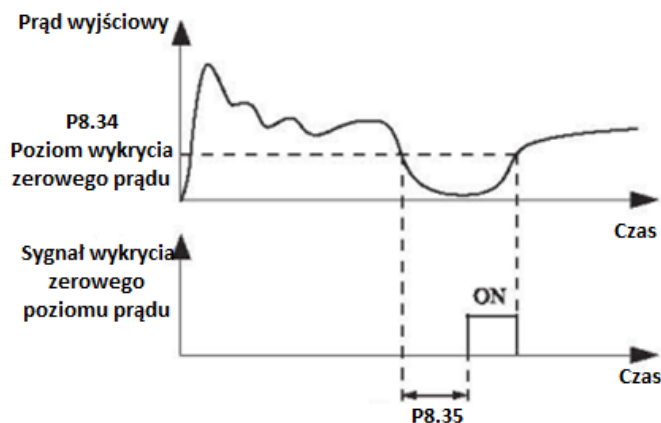
P8.30	Poziom częstotliwości przy wykryciu osiągnięcia wartości częstotliwości 1	Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień	0.00 Hz ~ Częstotliwość maksymalna	
P8.31	Histeresa osiągnięcia wartości częstotliwości 1	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0% (Częstotliwość maksymalna)	
P8.32	Poziom częstotliwości przy wykryciu osiągnięcia wartości częstotliwości 2	Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień	0.00 Hz ~ Częstotliwość maksymalna	
P8.33	Histeresa osiągnięcia wartości częstotliwości 2	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0% (Częstotliwość maksymalna)	

Do dyspozycji mamy dwa poziomy wykrycia częstotliwości. Jeśli częstotliwość wyjściowa przemiennika mieści się w zakresie histerezy to zostaje uruchomiona funkcja wykrycia częstotliwości, a odpowiednie wyjście cyfrowe (P06.01 = 26 dla P8.30 i P8.31; P6.01 = 27 dla P8.32 i P8.33) poda sygnał wyjściowy. Działanie przedstawia poniższy rysunek:



Działanie funkcji wykrycia osiągnięcia poziomu częstotliwości

P8.34	Wykrycie zerowego poziomu prądu	Wartość domyślna	5.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 300.0% (Znamionowy prąd silnika)	
P8.35	Opóźnienie zadziałania wykrycia zerowego poziomu prądu	Wartość domyślna	0.10s
	Zakres ustawień	0.01s ~ 600.00s	

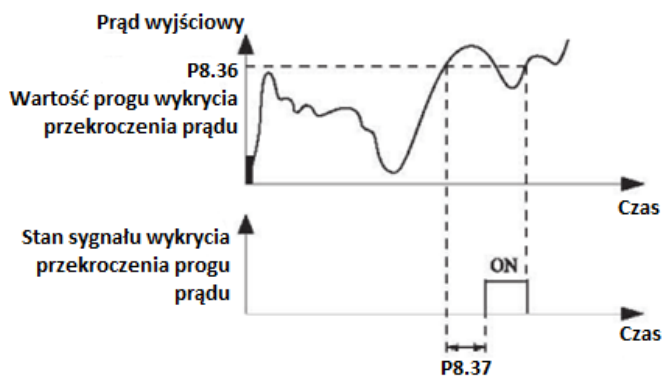


Opóźnienie zadziałania wykrycia prądu zero

Sposób działania funkcji wykrycia zerowego prądu

P8.36	Przekroczenie progu prądu wyjściowego	Wartość domyślna	200.0%
	Zakres ustawień	0.0% (funkcja wykrycia wyłączona) 0.1% ~ 300.0% (znamionowy prąd silnika)	
P8.37	Opóźnienie wykrycia przekroczenia progu prądu wyjściowego	Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień	0.00s ~ 600.00s	

Jeśli prąd wyjściowy przemiennika jest równy lub wyższy od ustawionego progu, a czas trwania przekracza czas opóźnienia wykrycia sygnału, to wyjście cyfrowe zostanieysterowane na stan wysoki. Schemat działania funkcji został przedstawiony na poniższym rysunku:

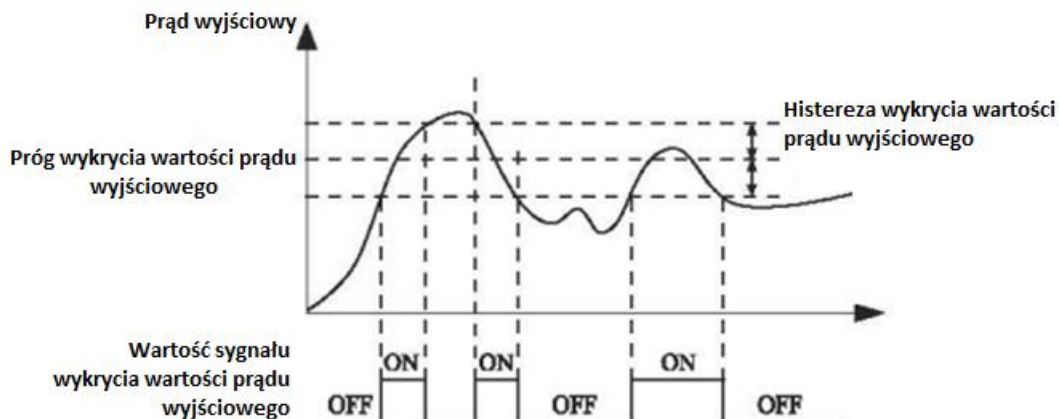


Opóźnienie wykrycia przekroczenia progu prądu

Schemat działania funkcji wykrywania przekroczenia progu prądu wyjściowego

P8.38	Funkcja wykrycia wartości prądu wyjściowego 1	Wartość domyślna	100.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 300.0% (znamionowy prąd silnika)	
P8.39	Histereza wykrycia wartości prądu wyjściowego 1	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 300.0% (znamionowy prąd silnika)	
P8.40	Funkcja wykrycia wartości prądu wyjściowego 2	Wartość domyślna	100.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 300.0% (znamionowy prąd silnika)	
P8.41	Histereza wykrycia wartości prądu wyjściowego 2	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 300.0% (znamionowy prąd silnika)	

Jeśli prąd wyjściowy przemiennika mieści się w ustawionym zakresie wykrycia wartości prądu wyjściowego, to ustawienie wyjścia cyfrowego lub przekaźnikowego poda sygnał. ED2000 posiada dwie grupy parametrów detekcji prądu wyjściowego. Schemat działania pokazano na poniższym rysunku:



Schemat działania wykrycia osiągnięcia wartości prądu wyjściowego

P8.42	Uruchomienie funkcji timera		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Funkcja wyłączona	
1		Funkcja włączona		

P8.43	Wybór źródła zadania czasu timera		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	P8.44	
		1	FIV	
		2	FIC	
		3	Zarezerwowane	
100% wartości wejścia analogowego odpowiada ustawionej wartości w parametrze P8.44				
P8.44	Zadany czas timera		Wartość domyślna	0.0 Min
	Zakres ustawień		0.0 Min ~ 6500.0 Min	

Za pomocą parametrów P8.42 możemy zrealizować funkcję czasową w przemienniku ED2000.

Ustawienie parametru P8.42 na 1 spowoduje, że wraz z uruchomieniem przemiennika timer zacznie odmierzać czas. Po osiągnięciu czasu przemiennik automatycznie zatrzyma pracę oraz po ustawieniu odpowiedniej funkcji w wejściach cyfrowych wystawi sygnał.

Przemiennik rozpoczyna odmierzanie czasu od 0 przy każdym uruchomieniu. Pozostały czas można odczytać w parametrze D0.20. Jednostka czasu używana w P8.43 i P8.44 to minuty.

P8.45	Dolny limit napięcia wejścia FIV		Wartość domyślna	3.1V
	Zakres ustawień	0.00V ~ P8.46		
P8.46	Górny limit napięcia wejścia FIV		Wartość domyślna	6.8V
	Zakres ustawień	P8.45 ~ 10.00V		

Te dwa parametry służą do ustawienia limitów napięcia wejściowego wejścia analogowego FIV. Gdy wartość na wejściu FIV jest większa niż wartość P8.46 lub mniejsza niż wartość P8.45, to ustawienie wyjścia M01 lub wyjścia przekaźnikowego na wartość 31 poda stan wysoki.

P8.47	Sygnalizacja przekroczenia temperatury modułów mocy		Wartość domyślna	100°C
	Zakres ustawień	0 ~ 150°C		

Gdy temperatura modułu mocy przemiennika osiągnie wartość parametru P8.47 zadziała sygnalizacja ustawiona w wyjściu cyfrowym lub przekaźnikowym.

P8.48	Kontrola wentylatora chłodzącego	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0: Wentylator pracuje tylko w trybie startu falownika 1: Ciągła praca wentylatora (również w trybie stop falownika)	

Służy do ustawienia trybu pracy wentylatora chłodzącego. Jeśli ten parametr jest ustawiony na 0, wentylator pracuje tylko wtedy, gdy przemiennik jest w trybie START (RUN). Po zatrzymaniu przemiennika wentylator chłodzący pracuje, jeśli temperatura modułu mocy jest wyższa niż 40°C. Poniżej tej temperatury przemiennik wyłączy wentylator.

Jeśli ten parametr jest ustawiony na 1, wentylator chłodzący pracuje cały czas, bez względu na tryb uruchomienia falownika.

P8.49	Częstotliwość wybudzenia	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	Częstotliwość uśpienia (P8.51) ~ Częstotliwość maksymalna (P0.12)	
P8.50	Opóźnienie funkcji wybudzenia	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s ~ 6500.0s	
P8.51	Częstotliwość uśpienia	Wartość domyślna	0.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz ~ Częstotliwość wybudzenia (P8.49)	
P8.52	Opóźnienie włączenia funkcji uśpienia	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s ~ 3500.0s	

Parametry te służą do realizacji funkcji uśpienia i wybudzenia przemiennika. Głównie są stosowane w aplikacjach pompowych lub wentylatorowych z regulacją PID.

Przemiennik częstotliwości przejdzie w stan uśpienia i zatrzyma swoją pracę:

1. Ustawiona częstotliwość będzie mniejsza lub równa częstotliwości z parametru P8.51;
2. Minie czas opóźniania włączenia funkcji uśpienia ustawiony w parametrze P8.52.

Gdy przemiennik jest w stanie uśpienia i sygnał startu jest ciągle aktywny to funkcja wybudzenia zadziała:

1. Zadana częstotliwość będzie wyższa lub równa częstotliwości wybudzenia z parametru P8.49
2. Minie czas załączenia funkcji wybudzenia ustawionego w P8.50.

Częstotliwość wybudzenia należy ustawić wyższą niż częstotliwość uśpienia. Wartość 0 w parametrach dezaktywuje funkcję. Wartości funkcji należy dobrać odpowiednio do aplikacji.

Jeśli jest uruchomiona funkcja uśpienia i źródłem zadawania częstotliwości jest regulator PID to pracę w tle regulatora określa parametr PA.28.

P8.53	Osiągnięcie bieżącego czasu pracy	Wartość domyślna	0.0 Min
	Zakres ustawień	0.0 Min ~ 6500.0 Min	

Jeśli aktualny czas pracy osiągnie wartość ustawioną w tym parametrze, to ustawienie wartości 40 w ustawieniu funkcji wyjścia cyfrowego lub przekaźnikowego, spowoduje podanie sygnału na odpowiednie wyjście.

4.10. Grupa P9: Zabezpieczenie i błędy

P9.00	Zabezpieczenie przed przeciążeniem silnika		Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0	Wyłączone	
		1	Włączone	
P9.01	Współczynnik wzmocnienia zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika		Wartość domyślna	1.00
	Zakres ustawień		0.20 ~ 10.00	

P9.00 = 0

Funkcja zabezpieczająca silnik przed przeciążeniem jest wyłączona. Silnik narażony jest na potencjalne uszkodzenia z powodu przegrzania. W takim przypadku zaleca się zainstalowanie termika na silniku, np. z sygnałem 0-1 jako zewnętrzny błąd przemiennika.

P9.00 = 1

Przemiennik częstotliwości ocenia, czy silnik jest przeciążony w oparciu o odwrotną krzywą opóźnienia dla zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika.

Odwrotna krzywa opóźnienia ochrony przed przeciążeniem silnika wynosi:

- $220\% * P9.01 * \text{znamionowy prąd silnika}$
jeśli obciążenie utrzymuje się na tej wartości przez jedną minutę to przemiennik zgłosi błąd przeciążenia silnika
- $150\% * P9.01 * \text{znamionowy prąd silnika}$
jeśli obciążenie utrzymuje się na tej wartości przez 60 minut to przemiennik zgłosi błąd przeciążenia silnika

Dobierz odpowiednio wartość w P9.01 do rzeczywistej zdolności silnika do przeciążenia. Jeśli wartość zostanie ustawiona na zbyt dużą, może dojść do uszkodzenia silnika. W takim przypadku, gdy silnik się przegrzeje to przemiennik nie zgłosi alarmu.

P9.02	Poziom zadziałania ostrzeżenia przed przeciążeniem silnika	Wartość domyślna	80%
	Zakres ustawień	50% ~ 100%	

Funkcja ta służy do wystawienia sygnału ostrzegawczego o przekroczeniu ustawionej wartości procentowej zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika. Odpowiednie ustawienie tego parametru poinformuje nas o tym, że osiągnęliśmy pewien poziom przeciążenia silnika, np., poprzez wystawienie wyjścia cyfrowego lub przekaźnikowego. Im większa jest ta wartość tym później poinformuje nas przemiennik o ostrzeżeniu.

Gdy prąd wyjściowy będzie wyższy niż: $P9.02 * \text{wartość odwrotnej krzywej opóźnienia ochrony przed przeciążeniem}$ zadziała odpowiednie wyjście informujące o ostrzeżeniu przed przeciążeniem silnika.

P9.03	Wzmocnienie zabezpieczenia przed przepięciem	Wartość domyślna	10
	Zakres ustawień	0 (brak zabezpieczenia przepięciowego) ~ 100	
P9.04	Wartość napięcia zadziałania zabezpieczenia przed przepięciem	Wartość domyślna	130%
	Zakres ustawień	120%-150% (Zasilanie 3-fazowe)	

Jeśli podczas hamowania silnika napięcie szyny DC przekroczy wartość P9.04 (wartość napięcia zadziałania zabezpieczenia przed przepięciem), przemiennik wstrzyma procedurę hamowania i utrzymuje aktualną częstotliwość pracy. Po spadku napięcia szyny DC do bezpiecznego poziomu przemiennik będzie kontynuował hamowania. Za pomocą P9.03 ustawiana jest zdolność tłumienia przepięcia przez napęd AC. Im większa jest ta wartość, tym większa jest zdolność tłumienia przepięć.

Przy założeniu braku występowania przepięcia w aplikacji należy ustawić P9.03 na małą wartość.

W przypadku obciążenia o małej bezwładności, wartość powinna być mała – inaczej nie uzyskamy dynamicznej reakcji przemiennika na zmiany prędkości. W przypadku obciążenia o dużej bezwładności, wartość powinna być duża – niska

wartość spowoduje słaby wynik tłumienia i może wystąpić błąd przepięcia. Jeśli wzmocnienie zabezpieczenia jest ustawione na 0 funkcja jest wyłączona.

P9.05	Wzmocnienie zabezpieczenia nadprądowego	Wartość domyślna	20
	Zakres ustawień	0~100	
P9.06	Wartość prądu wyjściowego zadziałania zabezpieczenia nadprądowego	Wartość domyślna	150%
	Zakres ustawień	100%~200%	

Gdy prąd wyjściowy przekroczy wartość zabezpieczenia prądowego podczas przyspieszania/hamowania silnika, przemiennik wstrzyma procedurę przyspieszania/hamowania i utrzyma aktualną częstotliwość pracy. Jeśli prąd wyjściowy zmniejszy się do bezpiecznego poziomu, przemiennik będzie kontynuował przyspieszanie/hamowanie silnika.

Za pomocą P9.05 (Wzmocnienie zabezpieczenia nadprądowego) regulowana jest zdolność tłumienia nadmiaru prądu przez przemiennik. Im większa jest ta wartość, tym większa jest zdolność tłumienia. W aplikacjach gdzie nie wystąpi nadmiar prądu, należy ustawić P9.05 na małą wartość.

W przypadku obciążenia o małej bezwładności, wartość powinna być mała – inaczej nie uzyskamy dynamicznej reakcji przemiennika na zmiany prędkości. W przypadku obciążenia o dużej bezwładności, wartość powinna być duża – w tym przypadku wynik tłumienia będzie słaby i zadziała zabezpieczenia nadprądowe. Wartość 0 w P9.05 spowoduje wyłączenie zabezpieczenia nadprądowego.

P9.07	Funkcja sprawdzenia uziemienia silnika w momencie włączenia zasilania przemiennika	Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0 1	Funkcja wyłączona Funkcja włączona

Służy do uruchomienia akcji sprawdzania, czy silnik jest podłączony do uziemienia przy włączeniu zasilania przemiennika. Jeśli ta funkcja jest włączona na stykach UVW przemiennika będzie już podane napięcie w momencie zasilania.

P9.09	Liczba autoresetów po wystąpieniu błędu	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 20	

Służy do ustawienia liczby automatycznego resetowania usterek. W chwili wystąpienia błędu przemiennik spróbuje się automatycznie zresetować podaną liczbę razy. Jeśli błąd będzie aktywny, przemiennik pozostanie w stanie błędu.

P9.10	Aktywacja wyjścia M01 podczas autoresetowania błędów	Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0: Brak akcji 1: Wyjście aktywne	

Parametr P9.10 określa czy wyjście M01 ma być aktywne podczas autoresetowania błędów (P9.09). Jeśli zostanie wybrana wartość 1, wyjście M01 wraz pojawieniem się pierwszego błędu wystawi sygnał wysoki.

P9.11	Odstęp czasu pomiędzy auto-resetami błędów	Wartość domyślna	1.0s
	Zakres ustawień	0.1s ~ 100.0s	

Służy do ustawienia odstępu czasu pomiędzy kolejnym autoresetem błędu.

P9.12 – Zarezerwowany

P9.13	Zabezpieczenie przed utratą fazy wyjściowej	Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0: Funkcja wyłączona – brak informowania o utracie fazy na wyjściu 1: Funkcja włączona – w chwili utraty fazy wyjściowej wystąpi błąd	

Parametr określa, czy funkcja informująca o utracie fazy na wyjściu jest aktywna.

P9.14	Rodzaj ostatnio zapamiętanego błędu	0: Brak błędu 1: OC – Ochrona modułu przemiennika 2: OC1 – Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania 3: OC2 – Przeciążenie prądowe podczas hamowania
P9.15	Rodzaj ostatnio zapamiętanego błędu	4: OC3 – Przeciążenie prądowe podczas pracy ze stałą prędkością 5: OU1 – Przeciążenie napięciowe podczas przyspieszania 6: OU2 – Przeciążenie napięciowe podczas hamowania 7: OU3 – Przeciążenie napięciowe podczas pracy ze stałą prędkością 8: przeciążenie rezystancji bufora
P9.16	Rodzaj trzeciego zapamiętanego błędu (ostatni)	9: LU – Niskie napięcie 10: OL2 – Przeciążenie przemiennika 11: OL1 – Przeciążenie silnika 12: Zarezerwowane 13: Lo – Zanik fazy wyjściowej na silnik 14: OH – Przegrzanie modułu mocy 15: EF – Zewnętrzny błąd 16: CE – Błąd komunikacji 17: rAy – Błąd stycznika 18: IE – Błąd pomiaru prądu 19: TE – błąd auto-tuningu silnika 20: Zarezerwowane 21: EEP – Błąd pamięci EEPROM 22: OUOC – Błąd hardware falownika 23: GND – Błąd doziemienia 24: Zarezerwowane 25: Zarezerwowane 26: END1 – Osiągnięcie czasu pracy 27: Zarezerwowane 28: Zarezerwowane 29: END2 – Osiągnięcie czasu uruchomienia falownika 30: LOAD – Wykrycie poziomu zerowego obciążenia 31: PIDE – Wykrycie utraty sygnału zwrotnego PID 40: Błąd ograniczenia krzywej prądu 41-43: Zarezerwowane 51: Zarezerwowane

Parametry P9.14 – P9.16 służą do zapisywania typów trzech ostatnich usterek przemiennika. 0 Oznacza brak usterki. Możliwe przyczyny i rozwiązania każdej usterki znajdują się w rozdziale 5.

P9.17	Częstotliwość przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	Wyświetla wartość częstotliwości, przy której wystąpił trzeci zapamiętany błąd.
P9.18	Prąd przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	Wyświetla wartość prądu wyjściowego, przy którym wystąpił trzeci zapamiętany błąd.
P9.19	Napięcie szyny DC przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	Wyświetla wartość napięcia szyny DC, przy którym wystąpił trzeci zapamiętany błąd.
P9.20	Stan wejść cyfrowych przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	Parametr wyświetla stan wejść cyfrowych w chwili wystąpienia trzeciego zapamiętanego błędu.

		<p>Opis wyświetlanej wartości:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>BIT9</th><th>BIT8</th><th>BIT7</th><th>BIT6</th><th>BIT5</th><th>BIT4</th><th>BIT3</th><th>BIT2</th><th>BIT1</th><th>BIT0</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td><td>REV</td><td>FWD</td> </tr> </table> <p>Jeśli wejście posiadało sygnał wejściowy, ustawienie danego bitu będzie 1. Jeśli nie było sygnału bit będzie ustawiony na 0.</p>	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0					S4	S3	S2	S1	REV	FWD
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0													
				S4	S3	S2	S1	REV	FWD													
P9.21	Stan wyjść przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	<p>Parametr wyświetla stan wyjścia przekaźnikowego oraz wyjścia cyfrowego w chwili wystąpienia trzeciego zapamiętanego błędu.</p> <p>Opis wyświetlanej wartości:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>BIT3</th><th>BIT2</th><th>BIT1</th><th>BIT0</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>RA, RB, RC</td><td>YO</td> </tr> </table> <p>Jeśli wyjście było w stanie wysokim, ustawienie danego bitu będzie 1. Jeśli nie było sygnału bit będzie ustawiony na 0.</p>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0			RA, RB, RC	YO												
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																			
		RA, RB, RC	YO																			
P9.22	Status przemiennika przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	Zastrzeżony																				
P9.23	Czas uruchomienia przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	Parametr pokazuje czas uruchomienia falownika podczas wystąpienia trzeciego zapamiętanego błędu.																				

P9.24	Czas pracy przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	Parametr pokazuje czas pracy przemiennika podczas wystąpienia trzeciego zapamiętanego błędu.	
P9.27	Częstotliwość przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	Opisy parametrów takie same jak dla P9.17-P9.24, z uwzględnieniem tego, że przechowują wartości dla drugiego zapamiętanego błędu.	
P9.28	Prąd przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu		
P9.29	Napięcie szyny DC przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu		
P9.30	Stan wejść cyfrowych przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu		
P9.31	Stan wyjść przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu		
P9.32	Status przemiennika przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu		
P9.33	Czas uruchomienia przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu		
P9.34	Czas pracy przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu		
P9.37	Częstotliwość przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu		Opisy parametrów takie same jak dla P9.17-P9.24, z uwzględnieniem tego, że przechowują wartości dla ostatnio zapamiętanego błędu.
P9.38	Prąd przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu		
P9.39	Napięcie szyny DC przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu		
P9.40	Stan wejść cyfrowych przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu		
P9.41	Stan wyjść przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu		
P9.42	Status przemiennika przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu		

P9.43	Czas uruchomienia przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	
P9.44	Czas pracy przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	

P9.47	Wykonywane akcje przy ochronie przed błędami 1		Wartość domyślna	00000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Przeciążenie silnika (OL1)	
		0	Zatrzymanie wolnym wybiegiem	
		1	Hamowanie rampą i przejście w tryb stop	
		2	Kontynuacja pracy	
		Cyfra dziesiątek	Zastrzeżone	
		Cyfra setek	Zanik fazy wyjściowej na silnik (LO) (Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności)	
		Cyfra tysięcy	Błąd zewnętrzny (EF) (Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności)	
Cyfra dziesiętu tysięcy	Błąd komunikacji (CE) (Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności)			
P9.48	Wykonywane akcje przy ochronie przed błędami 2		Wartość domyślna	00000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Zastrzeżone	
		0	Zatrzymanie wolnym wybiegiem	
		1	Przełączenie na regulację U/f, hamowanie zgodnie z ustawionym trybem zatrzymania	
		2	Przełączenie na regulację U/f, kontynuacja pracy	
		Cyfra dziesiątek	Błąd pamięci EEPROM (EEP)	
		0	Zatrzymanie wolnym wybiegiem	
		1	Hamowanie rampą i przejście w tryb stop	
		Cyfra setek	Zastrzeżone	
Cyfra tysięcy	Zastrzeżone			
Cyfra dziesiętu tysięcy	Osiągnięcie czasu pracy (END1) (Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności w P9.47)			
P9.49	Wykonywane akcje przy ochronie przed błędami 3		Wartość domyślna	00000
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Zastrzeżone	
		Cyfra dziesiątek	Zastrzeżone	
		Cyfra setek	Osiągnięcie czasu uruchomienia falownika (END2) (Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności w P9.47)	
		Cyfra tysięcy	Wykrycie zerowego progu obciążenia (LOAD)	
		0	Zatrzymanie wolnym wybiegiem	
		1	Hamowanie rampą i przejście w tryb stop	
2	Kontynuować pracę z 7% częstotliwości znamionowej silnika i powrócić do ustawionej częstotliwości jak obciążenie powróci do normy.			

		Cyfra dziesiętu tysięcy	Wykrycie utraty sygnału zwrotnego PID (PIDE) (Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności w P9.47)
P9.50	Zastrzeżone		

Wybranie „Hamowanie wolnym wybiegiem” spowoduje, że przemiennik zatrzyma silnik wolnym wybiegiem i wyświetli odpowiedni błąd.

Wybranie „Hamowanie rampą i przejście w tryb stop” przemiennik wyświetli odpowiedni kod błędu i zatrzyma silnik zgodnie z ustawionym czasem hamowania lub trybem hamowania

Wybranie „Kontynuacja pracy” spowoduje, że falownik wyświetli odpowiedni kod błędu i będzie kontynuować pracę z częstotliwością ustawioną w P9.54.

P9.54	Wybór częstotliwości pracy przy wystąpieniu błędu		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Bieżąca częstotliwość	
		1	Zadana częstotliwość	
		2	Górny limit częstotliwości	
		3	Dolny limit częstotliwości	
	4	Częstotliwość zapasowa w przypadku wystąpienia błędów		
P9.55	Częstotliwość zapasowa w przypadku wystąpienia błędów		Wartość domyślna	100.0%
	Zakres ustawień	60.0%-100.0% (częstotliwość maksymalna)		

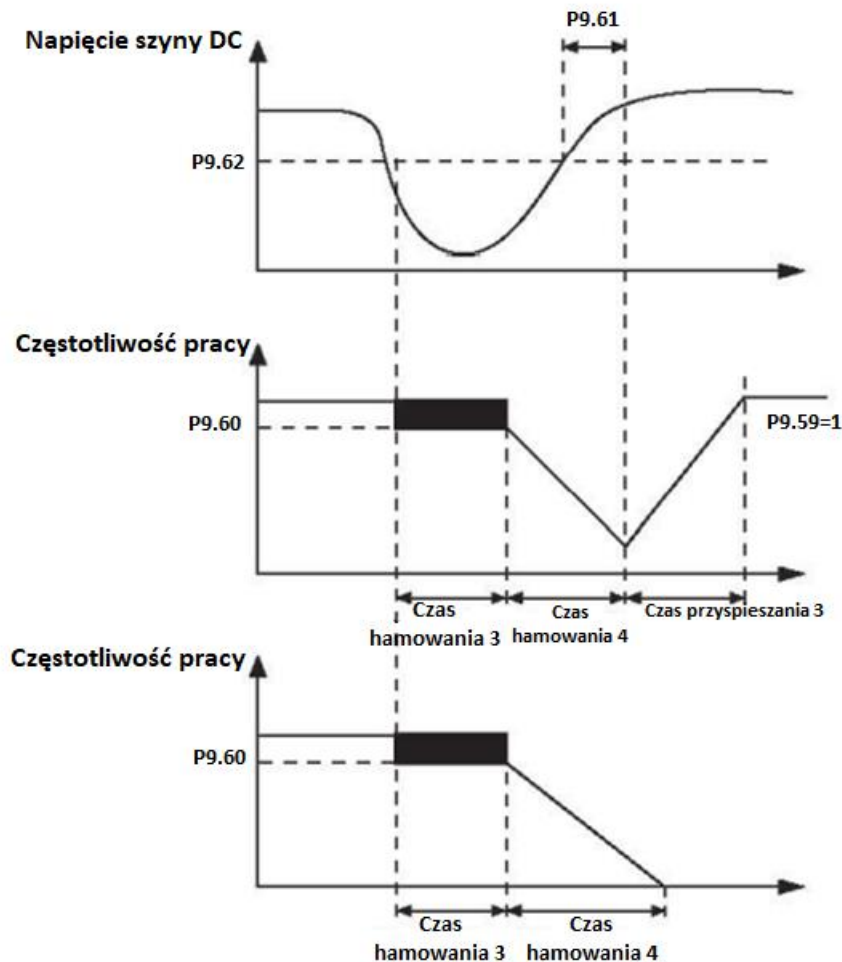
Jeśli podczas pracy przemiennika wystąpi błąd, a wykonywana akcja jest ustawiona na „Kontynuacja pracy” to przemiennik wyświetli odpowiedni kod alarmy i kontynuuje pracę z częstotliwością ustawioną w P9.54.

P9.56	Zastrzeżony			
P9.57	Zastrzeżony			
P9.58	Zastrzeżony			
P9.59	Tryb zatrzymania przy krótkotrwałym zaniku zasilania		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Funkcja wyłączona	
		1	Hamowanie rampą	
		2	Hamowanie wolnym wybiegiem	
P9.60	Napięcie szyny DC, przy którym przemiennik pracuje ze stałą częstotliwością kompensując napięcie		Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0%~100.0%		
P9.61	Czas, po którym przemiennik uzna, że napięcie szyny DC powróciło do normalnego stanu		Wartość domyślna	0.50s
	Zakres ustawień	0.00s ~ 100.00s		
P9.62	Wartość napięcia szyny DC po zaniku zasilania, które uznawane jest na napięcie normalne		Wartość domyślna	80.0%
	Zakres ustawień	60.0% ~ 100.0% (standardowe napięcie szyny DC)		

W przypadku chwilowej przerwy w zasilaniu lub nagłego spadku napięcia, napięcie szyny DC przemiennika spada. Funkcja ta umożliwia przemiennikowi skompensowanie zmniejszenia napięcia szyny DC z otrzymywaną energią zwrotną z silnika poprzez zmniejszenie częstotliwości wyjściowej, aby utrzymać ciągłą pracę przemiennika przez krótki okres czasu.

Jeśli P9.59 = 1, to przy chwilowej awarii zasilania lub nagłym spadku napięcia, przemiennik zwalnia ustawioną rampą. Po przywróceniu napięcia zasilającego do odpowiedniego stanu, przemiennik rozpędzi silnik do zadanej częstotliwości. Jeśli napięcie utrzyma się na normalnym poziomie przez czas przekraczający P9.61 przemiennik przyjmuje, że ustąpił zanik zasilania.

Jeśli P9.59 = 2, to przy zaniku napięcia lub nagłym spadku napięcia, przemiennik hamuje wolnym wybiegiem.



P9.63	Zabezpieczenie wykrycia obciążenia równego 0		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 1	Funkcja wyłączona Funkcja włączona	
P9.64	Wartość wykrycia zerowego obciążenia		Wartość domyślna	10.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0% (prąd znamionowy silnika)		
P9.65	Czas spadku obciążenia poniżej poziomu wykrycia zerowego obciążenia		Wartość domyślna	1.0s
	Zakres ustawień	0.0s-60.0s		

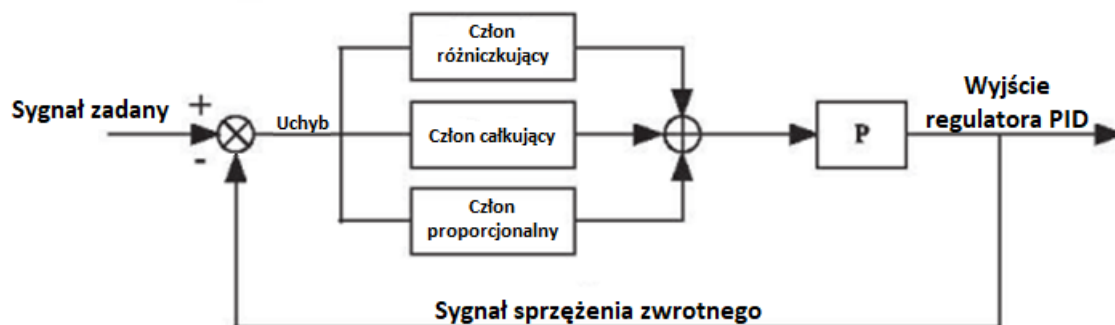
Jeśli włączona jest ochrona wykrycia obciążenia równego 0, to gdy prąd wyjściowy przemiennika jest niższy niż poziom wykrywania (P9.64) i ciągły czas trwania przekracza czas P9.65, to częstotliwość wyjściowa automatycznie zmniejsza się do 7% częstotliwości znamionowej. Jeśli funkcja jest włączona to po wzroście obciążenia przemiennik automatycznie przyspiesza do zadanej częstotliwości.

P9.67-P9.70 – Zastrzeżone

4.11. Grupa PA: Funkcje regulacji PID

Regulacja PID jest ogólną metodą sterowania procesami, gdzie ważne jest utrzymanie, np. stałej temperatury przy zmiennych warunkach atmosferycznych. Dzięki wykonywaniu operacji na członach proporcjonalnym, różniczkowym oraz całkującym mamy wpływ na niwelację różnic pomiędzy sygnałem zwrotnym a sygnałem zadanym. Regulacja częstotliwości wyjściowej pozwala na stabilizację kontrolowanego obiektu wokół wartości docelowej.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat blokowy zasady działania regulacji PID.



Schemat blokowy regulatora PID

PA.00	Źródło wartości zadanej		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Parametr PA.01	
1		Wejście FIV		
2		Wejście FIC		
3		Wbudowany potencjometr		
4		Wejście impulsowe (S3)		
5		Komunikacja MODBUS		
6		Prędkości multi-speed		
PA.01	Ustawienie cyfrowe wartości zadanej PID		Wartość domyślna	50.0%
	Zakres ustawień		0.0% ~ 100.0%	

PA.00 służy do wyboru źródła wartości zadanej regulatora PID. Nastawa PID jest wartością względną i mieści się w zakresie od 0,0% do 100,0%. Sprzężenie zwrotne PID jest również wartością względną. Celem regulacji PID jest aby uchyb regulacji był równy 0.

PA.02	Źródło sygnału zwrotnego PID		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Wejście FIV	
1		Wejście FIC		
2		Zastrzeżony		
3		Operacja matematyczna: Wejście FIV – wejście FIC		
4		Wejście impulsowe (S3)		
5		Komunikacja MODBUS		
6		Operacja matematyczna: Wejście FIV + wejście FIC		
7		MAX (FIV , FIC)		
8		MIN (FIV , FIC)		

Parametr ten służy do wyboru źródła zadawania sygnału sprzężenia zwrotnego PID. Sprzężenie zwrotne PID jest wartością względną i mieści się w zakresie od 0,0% do 100,0%.

PA.03	Odwrócenie działania regulatora PID		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Działanie normalne regulatora PID	
		1	Regulator odwrotny	

0: Działanie normalne regulatora PID

Jeżeli wartość sygnału sprzężenia zwrotnego jest większa od sygnału zadanego to nastąpi zmniejszenie częstotliwości wyjściowej.

1: Regulator odwrotny

Jeżeli wartość sygnału sprzężenia zwrotnego jest większa od sygnału zadanego to nastąpi zwiększanie częstotliwości wyjściowej.

PA.04	Zakres wyświetlania sprzężenia zwrotnego i wartości zadanej PID na wyświetlaczu		Wartość domyślna	1000
	Zakres ustawień		0 ~ 65535	

Ten parametr jest jednostką niewymiarową. Jest on stosowany do wyświetlania nastawy PID (D0.15) i wyświetlania sprzężenia zwrotnego PID (D0.16).

Wartość względna 100% sprzężenia zwrotnego ustawienia PID odpowiada wartości PA.04. Jeżeli PA.04 ustawiony jest na 2000, a nastawa PID wynosi 100,0%, wyświetlacz nastawy PID (D0.15) wynosi 2000.

PA.05	Współczynnik wzmocnienia 1 - Kp1		Wartość domyślna	20.0
	Zakres ustawień		0.0 ~ 100.0	
PA.06	Czas całkowania 1 - Ti1		Wartość domyślna	2.00s
	Zakres ustawień		0.01s ~ 10.00s	
PA.07	Czas różniczkowania 1 - Td1		Wartość domyślna	0.000s
	Zakres ustawień		0.00 ~ 10.000	

PA.05 (Współczynnik wzmocnienia 1 - Kp1)

Współczynnik wzmocnienia Kp1 jest wielkością charakteryzującą człon proporcjonalny P regulatora PID. P określa siłę regulatora. Będzie on odpowiedzialny za zachowanie proporcji pomiędzy sygnałem wyjściowym, a policzonym uchybem. Kp wpływa na szybkość odpowiedzi regulowanego układu na zmianę uchybu i zapewnia brak skokowych zmian sygnału wyjściowego z regulatora.

PA.06 (Czas całkowania 1 - Ti1)

Człon całkujący regulatora PID. Zmienia sygnał regulowany poprzez całkowanie uchybu regulacji. Ma bezpośredni wpływ na minimalizację uchybu regulacji w stanie ustalonym.

PA.07 (Czas różniczkowania 1 - Td1)

Człon różniczkujący regulatora PID. Czas różniczkowania Td odpowiada za szybkość regulacji poprzez skrócenie czasu reakcji układu sterującego na zmianę wartości sygnału sprzężenia zwrotnego.

PA.08	Częstotliwość odcięcia PID w trybie obrotów wstecznych		Wartość domyślna	2.00Hz
	Zakres ustawień		0.00 ~ Częstotliwość maksymalna	

Parametr PA.08 używany jest do ustawienia górnego limitu ograniczenia wartości częstotliwości pracy podczas obrotów wstecznych w pracy z regulatorem PID.

PA.09	Limit odchylenia PID		Wartość domyślna	0.00%
	Zakres ustawień		0.00% ~ 100.0%	

Jeśli odchylenie między sprzężeniem zwrotnym PID a wartością zadaną PID jest mniejsze niż wartość PA.09, sterowanie PID zatrzymuje się. Mała wartość odchylenia, że częstotliwość wyjściowa będzie stabilna, co jest istotnie w niektórych przypadkach regulacji.

PA.10	Limit różniczki PID	Wartość domyślna	0.10%
	Zakres ustawień	0.00% ~ 100.0%	

Służy do ustawienia zakresu wyjścia członu różniczkowego PID. Nieodpowiednie ustawienie członu różniczkowego w regulacji PID może w szybki sposób spowodować oscylacje regulacji i uszkodzić urządzenia. Dlatego regulacja tego członu powinna zostać ograniczona do małego zakresu. W większości przypadków człon różniczkujący nie jest używany podczas regulacji.

PA.11	Czas zmiany nastaw PID	Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień	0.00s ~ 650.00s	

Czas zmiany nastawy PID wskazuje czas wymagany do zmiany nastawy PID od 0,0% do 100,0%. Nastawa PID zmienia się liniowo zgodnie ze zmieniającym się czasem, zmniejszając wpływ spowodowany nagłą zmianą nastaw.

PA.12	Czas filtrowania sygnału sprzężenia zwrotnego PID	Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień	0.00s ~ 60.00s	
PA.13	Czas filtrowania wartości wyjściowej PID	Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień	0.00s ~ 60.00s	

PA.12 jest używany do ustawienia czasu filtrowania sprzężenia zwrotnego PID. Jeśli występują duże zakłócenia sygnału należy zwiększyć wartość parametru, ale tym samym spowolnimy odpowiedź przemiennika na zmiany.

PA.13 służy do ustawienia czasu filtrowania częstotliwości wyjściowej PID, pomagając osłabić nagłe zmiany częstotliwości wyjściowej przemiennika, ale spowalniając odpowiedź przemiennika na zmiany.

PA.15	Współczynnik wzmocnienia 2 – Kp2	Wartość domyślna	20.0
	Zakres ustawień	0.0 ~ 100.0	
PA.16	Czas całkowania 2 - Ti2	Wartość domyślna	2.00s
	Zakres ustawień	0.01s ~ 10.00s	
PA.17	Czas różniczkowania 2 – Td2	Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień	0.00 ~ 10.000	
PA.18	Warunek przełączenia parametrów PID	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Brak przełączania
		1	Przełączenie sygnałem podanym na wejście cyfrowe
		2	Automatyczne przełączenie na podstawie ustawionych zakres
PA.19	Zakres przełączenia parametrów PID1	Wartość domyślna	20%
	Zakres ustawień	0.0% ~ PA.20 Procenty odnoszą się do uchybu	
PA.20	Zakres przełączenia parametrów PID2	Wartość domyślna	80%
	Zakres ustawień	PA.19 ~ 100.0% Procenty odnoszą się do uchybu	

W niektórych aplikacjach wymagane jest przełączanie parametrów PID od pewnej częstotliwości. Parametry te służą do przełączania pomiędzy dwoma grupami parametrów PID.

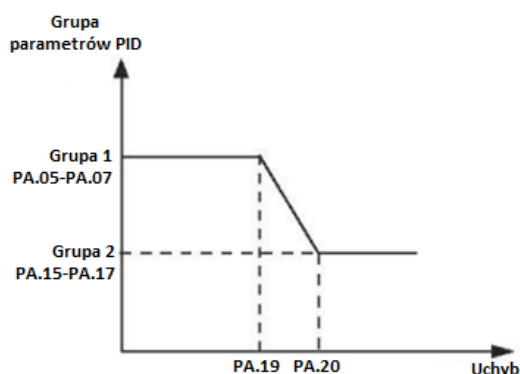
Parametry regulatora PA.15 do PA.17 są ustawiane w podobny sposób jak PA.05-PA.07.

Przełączanie może być realizowane poprzez terminal wejść cyfrowych lub automatycznie na podstawie ustawionego zakresu w PA.19 i PA.20.

W przypadku wyboru przełączania przez wejście cyfrowe S to funkcja jednego z wejść cyfrowych musi zostać ustawiona na wartość 43 (przełączanie parametrów PID). Niski stan na wejściu będzie oznaczał, że przemiennik wybiera grupę 1 (PA.05 do PA.07) parametrów PID. Podanie sygnału wysokiego przełączy parametry na grupę 2 (PA.15 do PA.17).

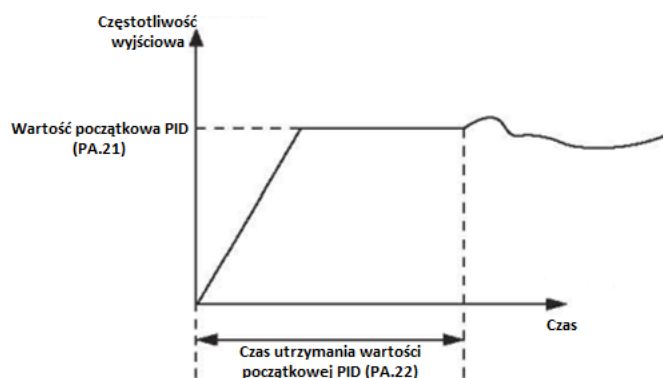
W przypadku wybrania automatycznego przełączania warunki przełączenia wyglądają następująco:

- Gdy wartość bezwzględna uchybu pomiędzy sprzężeniem zwrotnym a wartością zadaną jest mniejsza niż wartość PA.19, przemiennik będzie pracował z parametrami PID grupy 1 (PA.05 do PA.07).
- Gdy wartość bezwzględna uchybu pomiędzy sprzężeniem zwrotnym a wartością zadaną jest większa niż wartość PA.20, przemiennik będzie pracował z parametrami PID grupy 2 (PA.15 do PA.17).
- Gdy uchyb jest pomiędzy PA.19 a PA.20, parametry PID są dobierane poprzez liniową zależność dwóch grup wartości parametrów.



PA.21	Wartość początkowa PID (prePID)	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0%	
PA.22	Czas utrzymania wartości początkowej PID (prePID)	Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień	0.0s ~ 650.00s	

Po uruchomieniu przemiennika PID rozpocznie regulację dopiero po ustaleniu się częstotliwości zadanej w parametrze PA.21 przez czas PA.22. Schemat działania został przedstawiony na rysunku poniżej:



PA.23	Dodatnia maksymalna wartość 2-krotności wyjścia podczas obrotów do przodu	Wartość domyślna	1.00%
	Zakres ustawień	0.00% ~ 100.00%	
PA.24	Dodatnia maksymalna wartość 2-krotności wyjścia podczas obrotów do tyłu	Wartość domyślna	1.00%
	Zakres ustawień	0.00% ~ 100.00%	

Funkcja ta służy do ograniczenia dużego odchylenia w momencie gdy na wyjściu pojawi się wartość powyżej dwukrotności, aby stłumić gwałtowne zmiany wyjścia PID i ustabilizować pracę przemiennika.

PA.23 i PA.24 odpowiadają odpowiednio procentowo maksymalnej wartości bezwzględnej odchylenia wyjścia w kierunku do przodu i w kierunku do tyłu.

PA.25	Właściwości członu całkującego PID		Wartość domyślna	00
	Zakres ustawień	Cyfra jedności	Funkcja pauzowania członu całkującego	
		0	Wyłączona	
		1	Włączona	
		Cyfra dziesiątek	Czy funkcja pauzowania członu całkującego ma być wyłączona w chwili osiągnięcia przez wyjście górnej granicy	
		0	Kontynuuj pracę z włączonym członem całkującym	
1	Wyłącz człon całkujący			

Funkcja pauzowania członu całkującego

Jeśli zostanie włączona funkcja pauzowania członu całkującego to dzięki ustawieniu jednego z wejść cyfrowych na funkcję 38 i podaniu sygnału na te wejście praca członu całkującego zostanie wstrzymana. Pozostałe dwa człony będą ciągle pracować. W przypadku wyłączenia funkcji i ustawienia funkcji nr 38 na wejściu cyfrowym to człon całkujący nie będzie reagował na sygnał, będzie cały czas aktywny.

Czy funkcja pauzowania członu całkującego ma być wyłączona w chwili osiągnięcia przez wyjście górnej granicy?

W przypadku wybrania opcji „Wyłącz człon całkujący” operacja całkowania zostaje zatrzymana, co może przyczynić się do zmniejszenia przekroczenia wartości PID.

PA.26	Wartość wykrycia utraty sygnału zwrotnego PID	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0%: Funkcja wykrycia sygnału zwrotnego PID jest wyłączona 0.1% - 100.0%	
PA.27	Czas wykrycia utraty sygnału zwrotnego PID	Wartość domyślna	0.0s
	Zakres ustawień	0.0s – 20.0s	

Te dwa parametry pozwalają na uruchomienie funkcji wykrycia utraty sygnału zwrotnego regulatora PID. Jeśli wartość sygnału zwrotnego PID będzie równa lub mniejsza niż PA.26 i będzie trwała przez czas PA.27 przemiennik zgłosi błąd utraty sygnału zwrotnego (PIDE) i wykona akcje zabezpieczające.

PA.28	Działanie w tle operacji PID w trybie stop	Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień	0: Operacja PID nie jest wykonywana w tle w trybie stop 1: Operacja PID działa w tle w trybie stop	

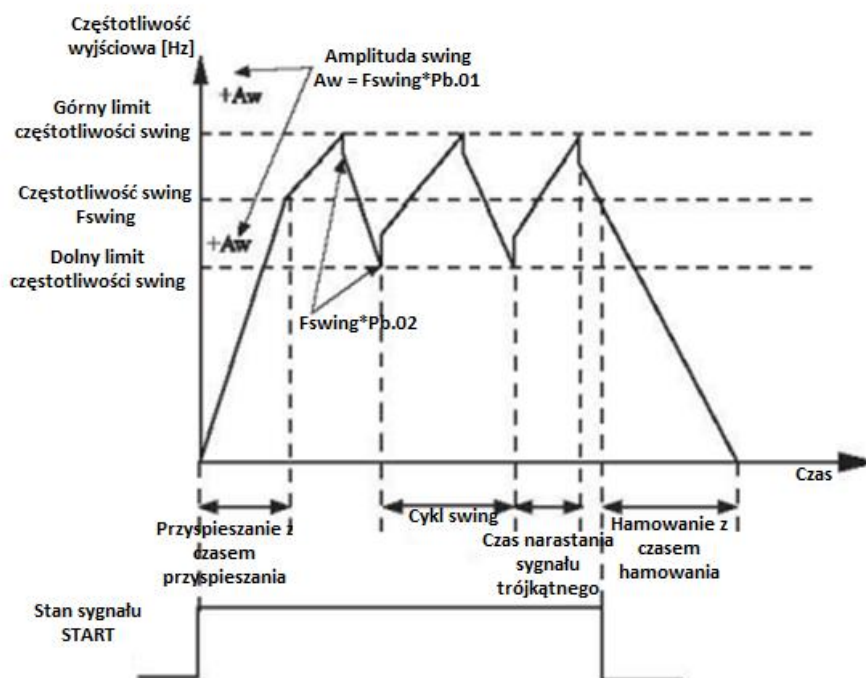
Parametr PA.28 uruchamia funkcję działania w tle regulatora w tle, w momencie, gdy przemiennik znajduje się w trybie stop.

4.12. Grupa Pb: Częstotliwość swing (oscylacyjna), długość oraz licznik

Funkcja częstotliwości swing (oscylacyjnej) jest stosowana w przemyśle włókienniczym i chemicznym oraz w aplikacjach, w których wymagane są funkcje przesuwu i nawijania.

Funkcja częstotliwości swing działa na zasadzie wahadła – porusza się z daną częstotliwością wyjściową w zadanej amplitudzie. Schemat działania pokazano na rysunku poniżej.

Amplituda swing ustawiana jest w Pb.00 i Pb.01. Gdy Pb.01 ustawione jest na 0 funkcja jest nieaktywna i inne parametry nie mają wpływu na działania przemiennika.



Pb.00	Częstotliwość odniesienia dla amplitudy swing		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Względem częstotliwości zadanej	
		1	Względem częstotliwości maksymalnej	

Ten parametr służy do wyboru wartości bazowej amplitudy swingu.

0: Względem częstotliwości zadanej (wybór źródła częstotliwości P0.03)

Wybranie tego parametry pozwoli na zmienną amplitudę swingu. Będzie ona zmieniać się w zależności od częstotliwości zadanej.

1: Względem częstotliwości maksymalnej (P0.12 maksymalna częstotliwość wyjściowa)

Amplituda swingu będzie stała, będzie niezależna od częstotliwości swingu.

Pb.01	Amplituda swing		Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0%		
Pb.02	Amplituda częstotliwości skoku		Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 50.0%		

Ten parametr służy do określenia amplitudy swing i amplitudy częstotliwości skoku.

Częstotliwość swingu ograniczona jest przez górną granicę częstotliwości i dolną granicę częstotliwości.

Jeśli w parametrze Pb.00 została wybrana wartość 0 to wynikiem amplitudy swingu będzie: częstotliwość zadana * Pb.01.
 Jeśli wartość w parametrze Pb.00 wynosi 1 to amplituda swingu będzie równa: Częstotliwość maksymalna (P0.12) * Pb.01.
 Amplituda częstotliwości skoku obliczana jest ze wzoru: amplituda częstotliwości skoku = amplituda swing * Pb.02.

Pb.03	Czas jednego cyklu swing	Wartość domyślna	10.0s
	Zakres ustawień	0.1s ~ 3000.0s	
Pb.04	Czas narastania sygnału trójkątnego częstotliwości swing	Wartość domyślna	50.0%
	Zakres ustawień	0.1% ~ 100.0%	

Czas jednego cyklu swing określa przez jaką wartość czasu trwa jeden pełny cykl swingu.

Pb.04 określa procentowy stosunek czasu narastania sygnału trójkątnego do Pb.03.

Czas narastania sygnału trójkątnego = Pb.03 * Pb.04

Czas opadania sygnału trójkątnego = Pb.03 * (1 - Pb.04)

Pb.05	Zadana długość	Wartość domyślna	1000m
	Zakres ustawień	0m ~ 65535m	
Pb.06	Aktualna długość	Wartość domyślna	0m
	Zakres ustawień	0m ~ 65535m	
Pb.07	Ilość impulsów na metr	Wartość domyślna	100.0
	Zakres ustawień	0.1 ~ 6553.5	

Parametry Pb.05-Pb.07 są wykorzystywane do kontroli stałej długości.

Informacje o długości są zbierane przez wielofunkcyjne wejścia cyfrowe. Pb.06 (aktualna długość) jest obliczana przez podzielenie liczby impulsów zebranych przez wejście S przez Pb.07 (Liczba impulsów na metr).

Gdy długość rzeczywista Pb.06 przekracza długość ustawioną w Pb.05, zacisk M01 przypisany do funkcji 10 (osiągnięcie długości) podaje sygnał wysoki.

Podczas wykorzystywania tej funkcji możemy zresetować długość poprzez ustawienie funkcji nr 28 do jednego z wejść cyfrowych. Również należy przypisać funkcję nr 27 do jednego z wejść cyfrowych aby zliczać impulsy, a jeśli częstotliwość impulsów jest wysoka należy wykorzystać zacisk S3.

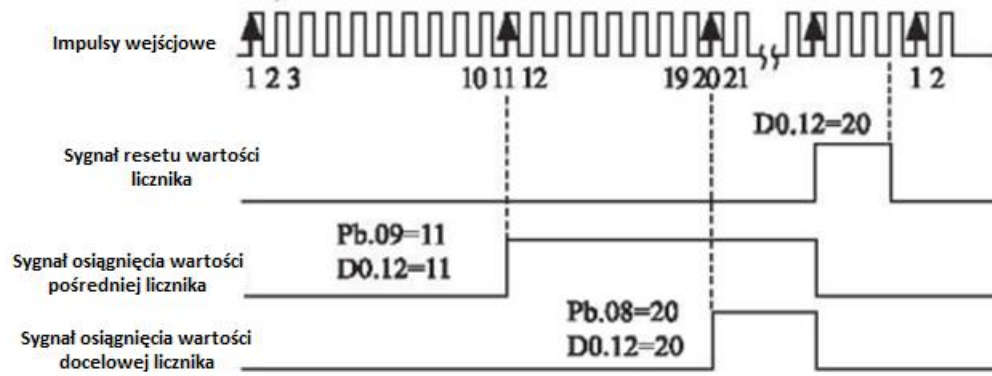
Pb.08	Zadana wartość licznika	Wartość domyślna	1000
	Zakres ustawień	1~65535	
Pb.09	Pośrednia wartość licznika	Wartość domyślna	1000
	Zakres ustawień	1~65535	

Wartość wejściowa licznika to są wielofunkcyjne wejścia cyfrowe. Ustawienie funkcji wejścia na numer 25 spowoduje, że sygnał tego wejścia będzie wejściem licznika. Jeśli częstotliwość impulsów jest duża należy wybrać wejście S3.

Funkcja wyjścia cyfrowego lub przekaźnikowego ustawiona na wartość 8 (osiągnięto wartość licznika) poda sygnał tylko wtedy gdy wartość licznika osiągnie poziom z parametru Pb.08. Po osiągnięciu tej wartości licznik przestaje zliczać i zacznie ponownie dopiero po zresetowaniu.

Funkcja wyjścia cyfrowego lub przekaźnikowego ustawiona na wartość 9 (osiągnięto wartość pośrednią licznika) poda sygnał tylko wtedy gdy wartość licznika osiągnie poziom z parametru Pb.09. Po osiągnięciu tej wartości licznik kontynuuje zliczanie.

Wartość Pb.09 powinna być równa lub mniejsza od wartości Pb.08. Schemat działania przedstawiono na rysunku poniżej:



4.13. Grupa PC: Multi-speed (prędkości krokowe) oraz funkcja prostego PLC

Funkcja multi-speed w falowniku ED2000 nie jest tylko i wyłącznie prędkością krokową. Może być również wykorzystywane jako źródło napięcia U/f przy separacji krzywej oraz źródło zadane regulatora PID.

Prosty PLC w tym falowniku wykonuje tylko i wyłącznie prostą kombinację 16 różnych prędkości, kierunków oraz 4 czasów przyspieszania. Nie ma możliwości pisania prostej logiki.

PC.00	Częstotliwość multi-speed 0 / PLC krok 0	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.01	Częstotliwość multi-speed 1 / PLC krok 1	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.02	Częstotliwość multi-speed 2 / PLC krok 2	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.03	Częstotliwość multi-speed 3 / PLC krok 3	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.04	Częstotliwość multi-speed 4 / PLC krok 4	Wartość domyślna	0.0 %
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.OS	Częstotliwość multi-speed 5 / PLC krok 5	Wartość domyślna	0.0 %
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.06	Częstotliwość multi-speed 6 / PLC krok 6	Wartość domyślna	0.0 %
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.07	Częstotliwość multi-speed 7 / PLC krok 7	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.08	Częstotliwość multi-speed 8 / PLC krok 8	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.09	Częstotliwość multi-speed 9 / PLC krok 9	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.10	Częstotliwość multi-speed 10 / PLC krok 10	Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.11	Częstotliwość multi-speed 11 / PLC krok 11	Wartość domyślna	0.0 %
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.12	Częstotliwość multi-speed 12/ PLC krok 12	Wartość domyślna	0.0 %
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.13	Częstotliwość multi-speed 13 / PLC krok 13	Wartość domyślna	0.0 %
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.14	Częstotliwość multi-speed 14 / PLC	Wartość domyślna	0.0 %

	krok 14		
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	
PC.15	Częstotliwość multi-speed 15 / PLC krok 15	Wartość domyślna	0.0 %
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%	

Prędkość multi-speed (krokowa) może być wykorzystywana w trzech przypadkach: jako źródło częstotliwości, źródło napięcia separacji krzywej U/f oraz źródło wartości zadanej PID. Multi-speed jest wartością względną i mieści się w zakresie od -100,0% do 100,0%, gdzie 100% odnosi się do częstotliwości maksymalnej

W przypadku źródła napięcia separacji krzywej U/f 100% odnosi się do napięcia znamionowego silnika. Przy źródle częstotliwości PID nie potrzebujemy wartości odniesienia.

Wybór prędkości multi-speed może być przełączane na podstawie odpowiedniej konfiguracji wejść cyfrowych. W tym celu sprawdź opis w grupie P5.

	Tryb pracy prostego PLC		Wartość domyślna	0
PC.16	Zakres ustawień	0	Zatrzymaj pracę przemiennika po wykonaniu jednego cyklu	
		1	Po wykonaniu jednego cyklu pracuj z częstotliwością ostatniego kroku	
		2	Po ukończeniu pełnego cyklu zacznij kolejny cykl	

0: Zatrzymaj pracę przemiennika po wykonaniu jednego cyklu

Przemiennik zatrzyma się po wykonaniu jednego cyklu i uruchomi się ponownie dopiero po otrzymaniu polecenia start.

1: Po wykonaniu jednego cyklu pracuj z częstotliwością ostatniego kroku

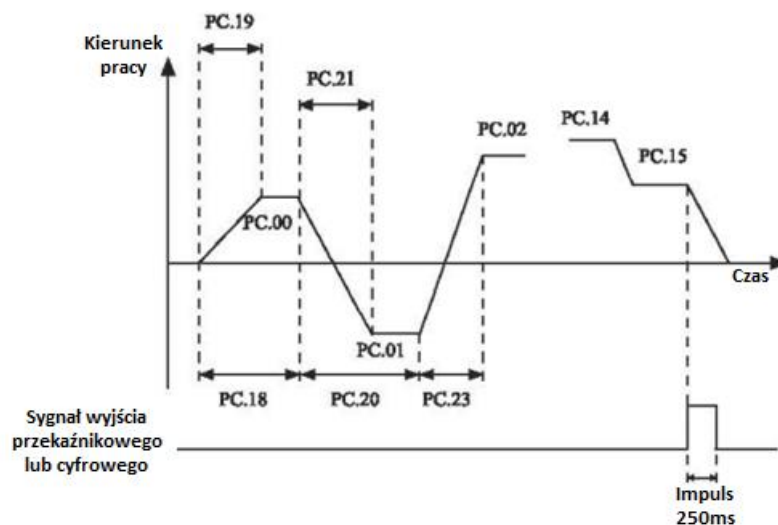
Przemiennik częstotliwości po wykonaniu jednego cyklu sterowania będzie pracował z częstotliwością i kierunkiem ostatniego kroku.

2: Po ukończeniu pełnego cyklu zacznij kolejny cykl

Przemiennik automatycznie rozpocznie kolejny cykl sterowania po ukończeniu ostatniego kroku i nie zatrzyma się do momentu otrzymania polecenia stopu.

Ujemne wartości parametrów PC. 00 do PC. 15 określają pracę przemiennika z obrotami wstecznymi.

Przykładowy schemat działania prostego PLC:



PC.17	Zapamiętanie bieżącego kroku PLC	Wartość domyślna	00
-------	----------------------------------	------------------	----

Zakres ustawień	Cyfra jedności	Zapamiętaj krok PLC przy utracie zasilania
	0	Nie
	1	Tak
	Cyfra dziesiątek	Zapamiętaj krok PLC przy podaniu sygnału stop
	0	Nie
	1	Tak

Włącznie funkcji zapamiętania bieżącego kroku PLC zapamięta krok, w którym aktualnie się znajduje w momencie otrzymania sygnału stop lub utraty zasilania. Dzięki tej funkcji będzie możliwe rozpoczęcie pracy od przerwanej chwili pracy.

PC.18	Czas pracy kroku 0 PLC	Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.19	Czas przyspieszania/hamowania kroku 0	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 3	
PC.20	Czas pracy kroku 1 PLC	Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.21	Czas przyspieszania/hamowania kroku 1	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 3	
PC.22	Czas pracy kroku 2 PLC	Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.23	Czas przyspieszania/hamowania kroku 2	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 3	
PC.24	Czas pracy kroku 3 PLC	Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.25	Czas przyspieszania/hamowania kroku 3	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 3	
PC.26	Czas pracy kroku 4 PLC	Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.27	Czas przyspieszania/hamowania kroku 4	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 3	
PC.28	Czas pracy kroku 5 PLC	Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.29	Czas przyspieszania/hamowania kroku 5	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 3	
PC.30	Czas pracy kroku 6 PLC	Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	

PC.31	Czas przyspieszania/hamowania kroku 6		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.32	Czas pracy kroku 7 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.33	Czas przyspieszania/hamowania kroku 7		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.34	Czas pracy kroku 8 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.35	Czas przyspieszania/hamowania kroku 8		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.36	Czas pracy kroku 9 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.37	Czas przyspieszania/hamowania kroku 9		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.38	Czas pracy kroku 10 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.39	Czas przyspieszania/hamowania kroku 10		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.40	Czas pracy kroku 11 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.41	Czas przyspieszania/hamowania kroku 11		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.42	Czas pracy kroku 12 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.43	Czas przyspieszania/hamowania kroku 12		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.44	Czas pracy kroku 13 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.45	Czas przyspieszania/hamowania kroku 13		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień		0 ~ 3	
PC.46	Czas pracy kroku 14 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień		0.0s (h) ~ 6553.5s (h)	
PC.47	Czas przyspieszania/hamowania kroku 14		Wartość	0

			domyślna	
	Zakres ustawień	0 ~ 3		
PC.48	Czas pracy kroku 15 PLC		Wartość domyślna	0.0s (h)
	Zakres ustawień	0.0s (h) ~ 6553.5s (h)		
PC.49	Czas przyspieszania/hamowania kroku 15		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 3		
PC.50	Jednostka czasu prostego PLC		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	s (sekundy)	
		1	h (godziny)	
PC.51	Źródło częstotliwości kroku 0 PLC / multi-speed 0		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Wartość zadana w parametrze PC.00	
		1	Wejście FIV	
		2	Wejście FIC	
		3	Zarezerwowane	
		4	Zadawanie impulsowe	
		5	PID	
		6	Wartość początkowa z parametru P0.10, modyfikowana za pomocą terminali GÓRA/DÓŁ	

Parametr PC.51 określa źródło częstotliwości kroku 0. Można przełączać się między źródłami ustawień. Gdy jako źródło częstotliwości używane jest multi-speed lub prosty PLC mamy możliwość zmiany częstotliwości tego kroku za pomocą jednego ze źródeł.

4.14. Grupa PD: Parametry komunikacji MODBUS

Zobacz rozdział o komunikacji.

4.15. Grupa PP: Hasło i reset do ustawień fabrycznych

PP.00	Hasło użytkownika	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0 ~ 65535	

Jeśli wartość parametru zostanie ustawiona na dowolną liczbę różną od 0, to funkcja zabezpieczenia hasłem jest włączona. Po ustawieniu hasła, aby wejść do trybu programowania będzie trzeba podać poprawne hasło. Jeśli wprowadzone hasło jest nieprawidłowe, nie można przeglądać ani modyfikować parametrów. Jeśli PP.00 zostanie ustawione na 00000, poprzednio ustawione hasło użytkownika zostanie zresetowane, a funkcja wyłączona.

PP.01	Przywrócenie ustawień fabrycznych	Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Brak operacji
		1	Przywrócenie wartości domyślnych poza parametrami silnika
	2	Wyczyszczenie zapisów	

1: Przywrócenie wartości domyślnych poza parametrami silnika

Jeśli PP.01 zostanie ustawione na 1 to większość kodów funkcji zostanie przywrócona do ustawień domyślnych. Parametry, które nie zostaną przywrócone to: parametry silnika, skalowania częstotliwości (P0.22), rejestrów błędów, sumarycznego czasu pracy (P7.09), sumarycznego czasu włączenia zasilania (P7.13) i sumarycznego zużycia energii (P7.14).

2: Wyczyszczenie zapisów

Jeśli PP.01 jest ustawiony na 2 to rejestrów błędów, sumarycznego czasu pracy (P7.09), sumarycznego czasu włączenia zasilania (P7.13) i sumarycznego zużycia energii (P7.14) zostają wyczyszczone.

4.16. Grupa C0: Sterowanie momentowe i parametry ograniczające

C0.00	Wybór trybu sterowania		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Kontrola prędkości	
		1	Kontrola momentu	

Służy do wyboru trybu sterowania przemiennika częstotliwości – trybu momentowego lub trybu prędkościowego.

ED2000 posiada wejścia cyfrowe S z dwoma funkcjami związanymi z kontrolą momentu: numer 29 (zakaz kontroli momentu) oraz numer 46 (przełączanie się pomiędzy trybem prędkości a momentowym). Obie funkcje są aktywne razem z ustawieniami C0.00 na 1.

Przełączanie się pomiędzy trybami sterowania przez funkcję nr 46 wejścia cyfrowego polega na tym, że jeśli stan wejścia jest niski to sterowanie określa parametr C0.00. Jeśli na wejście podamy sygnał to odwracamy wartość parametru C0.00.

C0.01	Źródło zadawania wartości momentu		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Ustawienie cyfrowe (C0.03)	
		1	Wejście FIV	
		2	Wejście FIC	
		3	Potencjometr	
		4	Ustawienie impulsowe	
		5	Komunikacja MODBUS	
		6	MIN (FIV,FIC)	
7	MAX (FIV,FIC)			
C0.03	Cyfrowa wartość zadawania momentu		Wartość domyślna	150%
	Zakres ustawień		-200.0% ~ 200.0%	

C0.01 służy do ustawienia źródła nastawy momentu obrotowego. Nastawa momentu obrotowego jest wartością względną. 100,0% odpowiada znamionowemu momentowi obrotowemu przemiennika. Zakres ustawień wynosi od -200,0% do 200,0%, co oznacza, że maksymalny moment obrotowy przemiennika jest dwukrotnie większy od jego wartości znamionowej.

Jeśli zostaną wybrane źródła 1 ~ 7 to -100% i +100% odpowiada wartości z parametru C0.03.

C0.05	Częstotliwość maksymalna obrotów do przodu przy regulacji momentu		Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień		0.00 ~ częstotliwość maksymalna	
C0.06	Częstotliwość maksymalna obrotów do tyłu przy regulacji momentu		Wartość domyślna	50.00Hz
	Zakres ustawień		0.00 ~ częstotliwość maksymalna	

Te dwa parametry służą do ustawienia maksymalnej częstotliwości przy obrotach do przodu lub do tyłu w trybie sterowania momentem. W przypadku sterowania momentem obrotowym, jeśli moment na wale silnika jest mniejszy niż moment wyjściowy falownika, prędkość obrotowa silnika będzie stale rosła. Aby uniknąć usterek mechanicznych, w trybie sterowania momentem należy ograniczyć maksymalną prędkość obrotową silnika.

Ciągła zmiana maksymalnej częstotliwości w regulacji momentu obrotowego może być realizowana dynamicznie poprzez sterowanie górną granicą częstotliwości.

C0.07	Czas przyspieszania w trybie kontroli momentu		Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień		0.00s ~ 650.00s	
C0.08	Czas hamowania w trybie kontroli momentu		Wartość domyślna	0.00s
	Zakres ustawień		0.00s ~ 650.00s	

Wartość 0.0 w czasie przyspieszania lub hamowania powoduje, że czas ten będzie dobierany automatycznie przez przemiennik częstotliwości. Zostanie on dobrany możliwie najkrótszy.

4.17. Grupa C5: Parametry optymalizacji sterowania

C5.00	Górna granica częstotliwości przełączania PWM	Wartość domyślna	12.00Hz
	Zakres ustawień	0.00Hz ~ 15Hz	

Ten parametr obowiązuje tylko w przypadku sterowania skalarnego U/f. Służy on do określenia trybu modulacji fali w sterowaniu U/f silnika asynchronicznego.

Jeżeli częstotliwość jest mniejsza niż wartość tego parametru, przebieg jest 7-segmentową modulacją ciągłą. Jeżeli częstotliwość jest wyższa niż wartość tego parametru, kształt fali jest 5-segmentową modulacją przerywaną.

Modulacja ciągła 7-segmentowa powoduje większe straty w tranzystorach przemiennika, ale mniejsze tętnienia prądu. 5-segmentowa modulacja przerywana powoduje mniejsze straty w tranzystorach, ale większe tętnienia prądu. Może to prowadzić do niestabilności pracy silnika przy wysokiej częstotliwości. W większości przypadków modyfikacja tego parametru nie jest wskazana.

W przypadku niestabilności regulacji U/f zobacz parametr P4.11, a w przypadku strat w przemienniku i wzrostu temperatury zobacz P0.17.

C5.01	Tryb modulacji PWM		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Modulacja asynchroniczna	
		1	Modulacja synchroniczna	

Parametr dotyczy tylko i wyłącznie sterowania U/f. Modulacja asynchroniczna jest stosowana, gdy częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż 100Hz.

C5.02	Tryb kompensacji strefy martwej		Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0	Bez kompensacji	
		1	Tryb 1 kompensacji	
		2	Tryb 2 kompensacji	

Nie należy modyfikować tego parametru.

C5.03	Losowa głębokość PWM		Wartość domyślna	0
	Zakres ustawień	0	Losowy PWM wyłączony	
		1-10	Częstotliwość nośna PWM o przypadkowej głębokości	

Ustawienie losowej głębokości PWM, obniża hałas silnika oraz zmniejsza zakłócenia elektromagnetyczne.

C5.04	Szybkie ograniczanie prądu		Wartość domyślna	1
	Zakres ustawień	0	Nieaktywne	
		1	Aktywne	

Aktywacja szybkiego ograniczenia prądu może zmniejszyć błąd nadprądowy i sprawiać, że przemiennik ciągle pracuje prawidłowo. Aktywacja szybkiego ograniczenia prądu przez długi czas, może spowodować przegrzanie przetwornic i zgłoszenie błędów CBC.

C5.05	Kompensacja wykrywania prądu		Wartość domyślna	5
	Zakres ustawień	0 ~ 100		

Służy do ustawienia kompensacji wykrywania prądu, nie zaleca się modyfikacji.

C5.06	Ustawienia błędu niskiego napięcia (LU)		Wartość domyślna	100%
	Zakres ustawień	60.0 ~ 140.0 %		

Parametr służy do ustawienia wartości napięcia do zgłoszenia błędu LU. 100% napięcia odpowiada wartości 220V przy zasilaniu jednofazowym, a wartości 350V przy zasilaniu trójfazowym.

	Wybór trybu optymalizacji SFVC	Wartość domyślna	1
C5.07	Zakres ustawień	0	Brak optymalizacji
		1	Tryb optymalizacji 1
		2	Tryb optymalizacji 2

1: Tryb optymalizacji 1

Jest stosowany, gdy wymagania dotyczące sterowania momentem obrotowym są wysokie.

2: Tryb optymalizacji 2

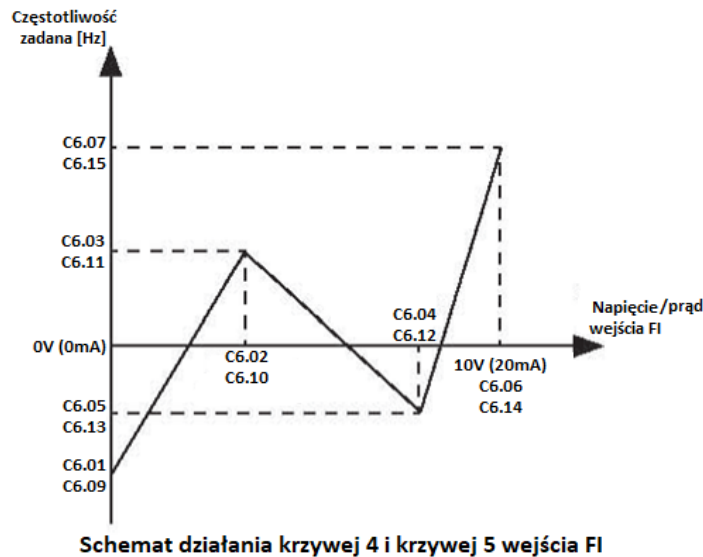
Stosowany jest w przypadku wysokich wymagań odnośnie stabilności prędkości obrotowej.

4.18. Grupa P6: Ustawienie krzywej FI (krzywa FI wejścia FIV lub FIC)

C6.00	Minimalna wartość krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	0.00V
	Zakres ustawień	- 10.00V ~ C6.02		
C6.01	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.02	Wartość napięcia 1-go przełamania krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	3.00V
	Zakres ustawień	C6.00~C6.04		
C6.03	Procentowe ustawienie odpowiadające 1-go przełamania krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	30.0%
	Zakres ustawień	-100.0 % ~ 100.0%		
C6.04	Wartość napięcia 2-go przełamania krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	6.00V
	Zakres ustawień	C6.02 ~ C6.06		
C6.05	Procentowe ustawienie odpowiadające 2-go przełamania krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	60.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.06	Maksymalna wartość krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	10.00V
	Zakres ustawień	C6.06 ~ 10.00V		
C6.07	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 4 wejścia FI		Wartość domyślna	100.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.08	Minimalna wartość krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	0.00V
	Zakres ustawień	-10.00V ~ C6.10		
C6.09	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.10	Wartość napięcia 1-go przełamania krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	3.00V
	Zakres ustawień	C6.08 ~ C6.12		
C6.11	Procentowe ustawienie odpowiadające 1-go przełamania krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	30.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.12	Wartość napięcia 2-go przełamania krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	6.00V
	Zakres ustawień	C6.10 ~ C6.14		
C6.13	Procentowe ustawienie odpowiadające 2-go przełamania krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	60.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.14	Maksymalna wartość krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	10.00V
	Zakres ustawień	C6.12 ~ 10.00V		
C6.15	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 5 wejścia FI		Wartość domyślna	100.0%

Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%
-----------------	------------------

Funkcja krzywej 4 i 5 są podobne do krzywych 1-3. Różnica polega na punktach przetamania krzywych – krzywe 1-3 są dwupunktowe (liniowe), a krzywe 4-5 możemy załamać w 2 dodatkowych miejscach. Schemat krzywych 4,5 przedstawiono na rysunku poniżej:



Przy ustawianiu krzywej 4 i krzywej 5 należy pamiętać, że musi zostać spełniona zależność): minimalne napięcie wejściowe krzywej (C6.01, C6.09) < napięcie przetamania 1 (C6.03, C6.11) < napięcie przetamania 2 (C6.05, C6.13) < maksymalne napięcie wejściowe krzywej (C6.07, C6.15).

Wybór krzywej wejścia FIV lub FIC określamy w parametrze P5.33.

C6.16	Punkt skoku procentowego ustawienia wejścia FIV		Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.17	Amplituda skoku wejścia FIV		Wartość domyślna	0.5%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0%		
C6.18	Punkt skoku procentowego ustawienia wejścia FIC		Wartość domyślna	0.0%
	Zakres ustawień	-100.0% ~ 100.0%		
C6.19	Amplituda skoku wejścia FIC		Wartość domyślna	0.5%
	Zakres ustawień	0.0% ~ 100.0%		

Parametry C6.16-C6.19 pozwalają na stabilizację napięcia wejściowego FIV i FIC jeśli ta oscyluje w pewnej granicy. Pozwala to na stabilizację sygnału, a tym samym np. częstotliwości zadanej.

Na przykład: napięcie wejściowe FIV oscyluje wokół 5.00 V. Zakres tego skoku 4.90-5.10V. Minimalne napięcie wejścia FIV zostało ustawione na 0V, co odpowiada procentowej wartości 0%. Maksymalne napięcie to 10.00 V i odpowiada procentowej wartości 100.0%. Wykryte ustawienie odpowiadające wejściu FIV waha się między 49,0% a 51,0%. Ustawienie C6.16 na 50.0%, a C6.17 na 1.0%, to stabilny sygnał wyjściowy zostanie ustalony na 50.0%.

Kod funkcji	Opis	Zakres ustawień	Wartość domyślna
C9.00	Częstotliwość uśpienia PID (sleep)	0 ~ P0.12	00.00 Hz
C9.01	Czas uśpienia PID (sleep)	0 ~ 5000.0 s	10.0 s
C9.02	Wartość wybudzenia PID (sleep)	0 ~ 100.0 %	60.0 %

Opis działania funkcji uspania (sleep): jeśli częstotliwość wyjściowa będzie niższa niż częstotliwość uśpienia PID (C9.00) i trwała dłużej niż C9.01 to częstotliwość jest zmniejszana do 0. Jeśli sprzężenie zwrotne uśpienia jest mniejsze niż C9.02 * zadana częstotliwość falownik wychodzi z funkcji uśpienia i zwiększa swoją częstotliwość do zadanej. Jeśli temperatura przemiennika spadnie poniżej 42°C wentylator chłodzący falownika zatrzyma się.

4.19. Grupa CC: Korekcja FI/FO

CC.00	Napięcie mierzone FIV 1		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	0.500V ~ 4.000V		
CC.01	Napięcie wyświetlanie FIV 1		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	0.500V ~ 4.000V		
CC.02	Napięcie mierzone FIV 2		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	6.000V ~ 9.999V		
CC.03	Napięcie wyświetlanie FIV 2		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	6.000V ~ 9.999V		
CC.04	Napięcie mierzone FIC 1		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	0.500V ~ 4.000V		
CC.05	Napięcie wyświetlanie FIC 1		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	0.500V ~ 4.000V		
CC.06	Napięcie mierzone FIC 2		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	6.000V ~ 9.999V		
CC.07	Napięcie wyświetlanie FIC 2		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	-9.999V ~ 10.000V		

Parametry te służą do korekcji FI w celu wyeliminowania wpływu przesunięcia zera FI i wzmocnienia.

Zostały one skorygowane fabrycznie. Po przywróceniu ustawień fabrycznych zostają one przywrócone do parametrów domyślnych. W większości aplikacji nie ma potrzeby modyfikacji tych parametrów.

Napięcie mierzone wskazuje rzeczywistą wartość napięcia wyjściowego zmierzoną przez urządzenia zewnętrzne np. multimetr. Napięcie wyświetlane jest wartością napięcia próbkowaną przez przemiennik. Szczegółowe informacje znajdują się w D0.21, D0.22. Podczas korekcji, wprowadź dwie wartości napięcia do każdego zacisku FI i zapisz wartości mierzone i wyświetlane do kodów funkcji CC.00 do CC.07. Następnie napęd AC automatycznie wykona korekcję przesunięcia zera FI i wzmocnienia.

CC.12	Zadane napięcie FOV 1		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	0.500V ~ 4.000V		
CC.13	Napięcie wyświetlanie FOV 1		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	0.500V ~ 4.000V		
CC.14	Zadane napięcie FOV 2		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	6.000V ~ 9.999V		
CC.15	Napięcie wyświetlanie FOV 2		Wartość domyślna	Skorygowane fabrycznie
	Zakres ustawień	6.000V ~ 9.999V		
CC.16	Zastrzeżone			
CC.17	Zastrzeżone			
CC.18	Zastrzeżone			

Parametry te są wykorzystywane do korekty FOV. Zostały one skorygowane fabrycznie. Po przywróceniu wartości fabrycznych parametry te zostaną przywrócone do wartości domyślnych. W większości aplikacji nie ma potrzeby korygowania wyjścia.

Zadane napięcie pokazuje faktyczne napięcie wyjściowe przemiennika. Można je skorygować wpisując zmierzoną wartość za pomocą urządzenia zewnętrznego, np. multimetrem.

4.20. Grupa D0: Parametry monitorowania

Grupa D0 służy do monitorowania stanu pracy przemiennika oraz silnika. Wartości parametrów można przeglądać za pomocą panelu operacyjnego.

D0.00 do D0.31 są parametrami monitorującymi w stanie pracy i stopu zdefiniowanymi przez P7.03 i P7.04.

Więcej szczegółów znajduje się w tabeli poniżej:

Kod funkcji	Nazwa parametru	Jednostka
D0.00	Częstotliwość pracy	0.01Hz
D0.01	Zadana częstotliwość	0.01Hz
D0.02	Napięcie szyby DC	0.1V
D0.03	Napięcie wyjściowe	1V
D0.04	Prąd wyjściowy	0.01A
D0.05	Moc wyjściowa	0.1kW
D0.06	Moment wyjściowy	0.1%
D0.07	Stan wejść cyfrowych	1
D0.0B	Stan wyjścia cyfrowego M01	1
D0.09	Zastrzeżone	
D0.10	Napięcie wejścia FIC	0.01V
D0.11	Zastrzeżone	
D0.12	Wartość licznika	1
D0.13	Wartość długości	1
D0.14	Wyświetlanie prędkości obciążenia	1
D0.15	Wartość zadana PID	1
D0.16	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	1
D0.17	Krok PLC	1
D0.18	Częstotliwość impulsów wejściowych	0.01kHz
D0.19	Zastrzeżone	
D0.20	Pozostały czas pracy	0.1Min
D0.21	Napięcie FIV przed korelacją	0.001V
D0.22	Napięcie FIC przed korelacją	0.001V
D0.23	Zastrzeżone	
D0.24	Prędkość liniowa	1m/Min
D0.25	Bieżący czas załączenia zasilania	1Min
D0.26	Bieżący czas pracy	0.1Min
D0.27	Częstotliwość wejściowa impulsów	1Hz
D0.28	Wartość ustawienia komunikacji	0.01%
D0.29	Zastrzeżone	
D0.30	Częstotliwość zadana źródła X	0.01Hz
D0.31	Częstotliwość zadana źródła Y	0.01Hz
D0.32	Wyświetlanie dowolnych wartości adresów pamięci	
D0.33	Zastrzeżone	
D0.34	Zastrzeżone	
D0.35	Zadany moment	0.1%
D0.36	Zastrzeżone	
D0.37	Kąt współczynnika mocy	0.1
D0.38	Zastrzeżone	

D0.39	Napięcie docelowe przy separacji U/f	1V
D0.40	Napięcie wyjściowe przy separacji U/f	1V
D0.41	Zastrzeżone	
D0.42	Zastrzeżone	
D0.43	Zastrzeżone	
D0.44	Zastrzeżone	
D0.45	Informacja o błędzie	0

5. Rozwiązywanie błędów

5.1. Rodzaje błędów, przyczyna oraz rozwiązanie problemów

Nazwa błędu	Symbol błędu na wyświetlaczu	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Ochrona przemiennika	OC	<ol style="list-style-type: none"> 1: Zwarcie na wyjściu przemiennika 2: Zbyt długi przewód pomiędzy przemiennikiem a silnikiem. 3: Przegrzanie modułu 4: Poluzowanie wewnętrznych połączeń 5: Uszkodzenie głównej płyty sterującej 6: Uszkodzenie modułu mocy 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Sprawdź połączenie pomiędzy falownikiem a silnikiem 2: Zamontuj dławik i filtr wyjściowy 3: Sprawdź poprawność działania wentylatora oraz wentylację otoczenia/szafy 4: Sprawdź poprawność okablowania 5,6,7: Skontaktuj się z dystrybutorem
Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania	OC1	<ol style="list-style-type: none"> 1: Obwód wyjściowy niepoprawnie połączony lub zwarty 2: Brak auto-tuningu silnika 3: Zbyt krótki czas przyspieszania 4: Za wysoka wartość podbicia momentu lub niepoprawna krzywa U/f 5: Zbyt niskie napięcie wejściowe 6: Wał silnika obraca się w chwili startu 7: Duży skok obciążenia podczas przyspieszania 8: Niewystarczająca moc przemiennika 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Sprawdź okablowanie 2: Wykonaj auto-tuning silnika 3: Zwiększ czas przyspieszania. 4: Ustaw ponownie podbicie momentu lub krzywą U/f 5: Sprawdź zasilanie przemiennika oraz wartość napięcia na szynie DC 6: Uruchom lotny start lub uruchom funkcje hamowania silnika przed startem/ po stopie 7: Sprawdź obciążenie na wale silnika podczas pracy 8: Zastosuj falownik o większej mocy
Przeciążenie prądowe podczas hamowania	OC2	<ol style="list-style-type: none"> 1: Obwód wyjściowy niepoprawnie połączony lub zwarty 2: Brak auto-tuningu silnika 3: Zbyt krótki czas hamowania 4: Zbyt niskie napięcie wejściowe 5: Duży skok obciążenia podczas hamowania 6: Brak modułu hamującego lub/i rezystora hamowania 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Sprawdź okablowanie 2: Wykonaj auto-tuning silnika 3: Zwiększ czas hamowania 4: Sprawdź zasilanie przemiennika oraz wartość napięcia na szynie DC 5: Sprawdź obciążenie na wale silnika podczas pracy 8: Zainstaluj moduł hamujący i/lub rezystor hamowania
Przeciążenie prądowe podczas pracy ze stałą prędkością	OC3	<ol style="list-style-type: none"> 1: Obwód wyjściowy niepoprawnie połączony lub zwarty 2: Brak auto-tuningu silnika 3: Zbyt niskie napięcie wejściowe 4: Duży skok obciążenia podczas pracy 5: Niewystarczająca moc przemiennika 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Sprawdź okablowanie 2: Wykonaj auto-tuning silnika 3: Sprawdź zasilanie przemiennika oraz wartość napięcia na szynie DC 4: Sprawdź obciążenie na wale silnika podczas pracy 5: Zastosuj falownik o większej mocy

Nazwa błędu	Symbol błędu na wyświetlaczu	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Przeciążenie napięciowe podczas przyspieszania	OU1	<ol style="list-style-type: none"> 1: Zbyt duże napięcie wyjściowe 2: Silnik działa w trybie generatorowym (dodatkowa siła napędza wał silnika) 3: Zbyt krótki czas przyspieszania 4: Brak modułu hamującego i/lub rezystora hamującego 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Sprawdź zasilanie falownika. Ustal napięcie do poprawnego zakresu. 2: Sprawdź obciążenie silnika. Jeśli to możliwe usuń siłę zewnętrzną rozpędzającą wał silnika. Jak to niemożliwe zamontuj zewnętrzny rezystor. 3: Zwiększ czas przyspieszania 4: Zamontuj moduł hamujący i/lub rezystor hamujący
Przeciążenie napięciowe podczas hamowania	OU2	<ol style="list-style-type: none"> 1: Zbyt duże napięcie wyjściowe 2: Silnik działa w trybie generatorowym (dodatkowa siła napędza wał silnika) 3: Zbyt krótki czas hamowania 4: Brak modułu hamującego i/lub rezystora hamującego 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Sprawdź zasilanie falownika. Ustal napięcie do poprawnego zakresu. 2: Sprawdź obciążenie silnika. Jeśli to możliwe usuń siłę zewnętrzną rozpędzającą wał silnika. Jak to niemożliwe zamontuj zewnętrzny rezystor. 3: Zwiększ czas hamowania 4: Zamontuj moduł hamujący i/lub rezystor hamujący
Przeciążenie napięciowe podczas pracy ze stałą prędkością	OU3	<ol style="list-style-type: none"> 1: Zbyt duże napięcie wyjściowe 2: Silnik działa w trybie generatorowym (dodatkowa siła napędza wał silnika) 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Sprawdź zasilanie falownika. Ustal napięcie do poprawnego zakresu. 2: Sprawdź obciążenie silnika. Jeśli to możliwe usuń siłę zewnętrzną rozpędzającą wał silnika. Jak to niemożliwe zamontuj zewnętrzny rezystor.
Błąd zasilania przemiennika	POFF	Napięcie wejściowe jest poza dopuszczalnym zakresem	Sprawdź zasilanie.
Niskie napięcie	LU	<ol style="list-style-type: none"> 1: Chwilowa awaria źródła zasilania 2: Napięcie wejściowe przemiennika częstotliwości jest poza dopuszczalnym zakresem 3: Niewłaściwe napięcie szyny DC 4: Nieprawidłowa praca mostka prostowniczego i bufora rezystora 5: Nieprawidłowa praca płyty głównej przemiennika 6: Niewłaściwa praca obwodu sterującego przemiennika 	<ol style="list-style-type: none"> 1: Zresetuj błąd, sprawdź źródło zasilania 2: Sprawdź zasilanie falownika. Ustal napięcie do poprawnego zakresu. 3, 4, 5, 6: Skontaktuj się z dystrybutorem
Przeciążenie przemiennika	OL2	<ol style="list-style-type: none"> 1: Zbyt duże obciążenie silnika lub zatrzymanie silnika 2: Przemienник częstotliwości ma zbyt małą moc 	<ol style="list-style-type: none"> 1: W miarę możliwości zredukuj obciążenie na wale oraz sprawdź połączenia mechaniczne. 2: Zastosuj falownik o większej mocy.

Nazwa błędu	Symbol błędu na wyświetlaczu	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Przeciążenie silnika	OL1	1: Błędne ustawienie parametru P9.01 2: Zbyt duże obciążenie silnika lub zatrzymanie silnika 3: Przebieg częstotliwości ma zbyt małą moc	1: Ustaw poprawnie parameter P9.01 2: W miarę możliwości zredukuj obciążenie na wale oraz sprawdź połączenia mechaniczne. 3: Zastosuj falownik o większej mocy
Zanik fazy wyjściowej na silnik	Lo	1: Niewłaściwe okablowanie falownika 2: Niestabilne napięcia trójfazowego na wyjściu falownika 3: Niewłaściwa praca płyty głównej przebiegu 4: Uszkodzenie modułu mocy	1: Sprawdź poprawność połączenia 2: Sprawdź stan uzwojenia silnika trójfazowego 3, 4: skontaktuj się z dystrybutorem
Przegrzanie modułu mocy	OH	1: Za wysoka temperatura otoczenia 2: Zapchany wentylator lub jego kratki 3: Uszkodzenie wentylatora 4: Uszkodzenie termika modułu 5: Uszkodzenie modułu falownika	1: Obniż temperaturę otoczenia 2: Oczyść wentylator oraz jego kratki. Sprawdź przepływ powietrza 3: Wymień wentylator na nowy 4, 5: Kontakt z dystrybutorem
Zewnętrzny błąd	EF	1: Błąd sygnału zewnętrznego na wejściu cyfrowym	Zresetuj błąd. Postępuj zgodnie z instrukcjami, które należy wykonać przy wystąpieniu zewnętrznego błędu.
Błąd komunikacji	CE	1: Nieprawidłowe działanie mastera w sieci 2: Uszkodzenie przewodów komunikacyjnych 3: Niewłaściwe ustawienie parametrów komunikacji w grupie PD	1: Sprawdź połączenie z masterem 2: Sprawdź okablowanie 3: Ustaw prawidłowe parametry komunikacji
Błąd stycznika	rAy	1: Niewłaściwa praca płyty głównej przebiegu 2: Uszkodzenie stycznika	1, 2: Kontakt z dystrybutorem
Błąd pomiaru prądu	IE	1: Uszkodzenie czujnika Halla 2: Uszkodzenie obwodu przebiegu	1, 2: Kontakt z dystrybutorem
Błąd auto-tuningu silnika	TE	1: Wprowadzone parametry silnika nie są zgodne z tymi na tabliczce znamionowej 2: Upiął czas wykonania auto-tuningu	1: Wprowadzić poprawne parametry silnika w oparciu o dane z tabliczki znamionowej 2: Sprawdź połączenie kablowe silnika z przebiegiem
Błąd pamięci EEPROM	EEP	Uszkodzenie chipu pamięci EEPROM	Kontakt z dystrybutorem.
Błąd hardware falownika	OUOC	1: Zbyt wysokie napięcie 2: Przeciążenie prądowe	1: Wykonaj odpowiednie kroki dla błędu przebiegu. 2: Wykonaj odpowiednie kroki dla błędu przeciążenia prądowego.
Błąd doziemienia	GND	Silnik jest w stanie zwarcia z uziemieniem.	Sprawdź przewody, wymień je.
Osiągnięcie czasu pracy	END1	Ustawiony czas pracy przebiegu został osiągnięty.	Wyczyść zapisy czasu pracy, za pomocą odpowiednich funkcji, np. odpowiednim wejściem cyfrowym.

Nazwa błędu	Symbol błędu na wyświetlaczu	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Osiągnięcie czasu uruchomienia falownika	END2	Ustawiony czas pracy włączenia zasilania został osiągnięty.	Wyczyścić zapisy czasu uruchomienia, za pomocą odpowiednich funkcji, np. odpowiednim wejściem cyfrowym.
Wykrycie poziomu zerowego obciążenia	LOAD	Przebieg częstotliwości pracuje z obciążeniem mniejszym niż ustawione w parametrze P9.64	Sprawdzić, czy obciążenie nie zostało odłączone lub popraw parametry wykrycia zerowego poziomu obciążenia w P9.64 i P9.65.
Wykrycie utraty sygnału zwrotnego PID	PIDE	Sygnał sprzężenia zwrotnego PID jest mniejszy niż ustawiony w kodzie funkcji PA.26.	Sprawdź źródło sygnału zwrotnego PID lub ustaw w odpowiednio parametr PA.26.
Błąd przekroczenia ograniczenia impulsów	CBC	1: Obciążenie silnika jest zbyt duże lub wirnik silnika zablokował się 2: Za mała moc przebiegu	1: Zmniejsz obciążenie silnika i sprawdź parametry mechaniczne silnika 2: Zastosuj przebieg o większej mocy

5.2. Najczęstsze błędy i rozwiązania

Lp	Rodzaj błędu	Możliwe przyczyny	Rozwiązanie
1	Przy włączonym zasilaniu nie działa wyświetlacz panelu sterowania	1: Brak odpowiedniego poziomu zasilania przebiegu lub za mała moc przebiegu. 2: Uszkodzenie modułu mocy w przebiegu. 3: Uszkodzenie modułu prostowniczego 4: Płyta sterująca lub panel operacyjny jest uszkodzony. 5: Przerwanie przewodu łączącego płytę sterującą z panelem operacyjnym.	1: Sprawdź parametry zasilania oraz napięcie na szynie DC. 2: Skontaktuj się z dystrybutorem.
2	Wyświetlanie '2000' po włączeniu zasilania.	1: Słabe połączenie pomiędzy obwodem głównym a obwodem sterowania. 2: Uszkodzenie komponentów na płycie sterującej. 3: Silnik lub przewód silnika jest zwarty do masy. 4: Urządzenie HALLa (pomiar prądu) jest uszkodzone. 5: Niskie napięcie zasilające.	Skontaktuj się z dystrybutorem
3	Błąd GND jest wyświetlany po włączeniu zasilania.	1: Silnik lub przewód silnika jest zwarty do masy. 2: Przebieg jest uszkodzony.	1: Zmierzyć izolację silnika i kabla wyjściowego. Sprawdź poprawność połączenia. 2: Skontaktuj się z dystrybutorem

SN	Fault	Possible causes	Solutions
4	Po włączeniu zasilania wyświetlacz działa prawidłowo, po podaniu sygnału START wyświetla się błąd „2000” i praca przemiennika zatrzymuje się	1: Wentylator chłodzący jest uszkodzony lub występuje blokada wirnika silnika. 2: Zwarcie przewodów zasilania lub silnika.	1: Wymienić uszkodzony wentylator. 2: Wyeliminować usterki zewnętrzne.
5	Częste zgłaszanie błędu przegrzania modułu mocy (OH)	1: Ustawiona częstotliwość klucowania jest zbyt wysoka. 2: Niedrożna kratka wentylacyjna lub uszkodzenie wentylatora. 3: Komponenty wewnątrz przemiennika są uszkodzone.	1: Zmniejsz częstotliwość nośną (P0.17). 2: Wymień wentylator i kratkę wentylacyjną 3: Skontaktuj się z dystrybutorem
6	Silnik nie obraca się po podaniu sygnału START	1: Sprawdź silnik i przewody silnika. 2: Parametry silnika nie zostały poprawnie wprowadzone. 3: Kabel pomiędzy modułem mocy a modułem sterowania jest uszkodzony. 4: Przemiennik jest uszkodzony.	1: Upewnij się, że kabel pomiędzy przemiennikiem a silnikiem jest poprawnie połączony. 2: Wprowadź poprawnie parametry silnika. Sprawdź czy silnik nie jest mechanicznie uszkodzony. 3,4: Skontaktuj się z dystrybutorem
7	Wejścia cyfrowe S są wyłączone	1: Parametry nie są ustawione prawidłowo. 2: Podawany sygnał jest błędny. 3: Poluzowanie się zworki pomiędzy OP i +24 V. 4: Obwód sterujący jest uszkodzony.	1: Sprawdź i zresetuj parametry w grupie P5. 2: Ponownie podłącz zewnętrzne kable sygnałowe. 3: Sprawdź zworki 4: Skontaktuj się z dystrybutorem
8	Przemiennik często zgłasza przekroczenie prądu i napięcia	1: Parametry silnika są ustawione nieprawidłowo. 2: Czas przyspieszania/hamowania jest źle ustawiony. 3: Obciążenie na wale silnika podlega bardzo dużym oscylacjom	1: Sprawdź czy parametry silnika w grupie P2 zostały wprowadzone zgodnie z tabliczką silnika. Sprawdź, czy silnik jest sprawny. Wykonaj auto-tuning silnika. 2: Spróbuj zwiększać/zmniejszać czas przyspieszania/hamowania. 3: Sprawdź jak zmienia się obciążenie na wale silnika. Sprawdź napięcie szyny DC. 4: Skontaktuj się z dystrybutorem

6. Konserwacja

▲UWAGA

- Konserwacja przemiennika musi być przeprowadzana zgodnie z wytycznymi.
- Konserwacja, kontrola i wymiana części może być wykonywana wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Po wyłączeniu zasilania obwodu głównego należy odczekać 10 minut przed przystąpieniem do konserwacji lub kontroli.
- Nie wolno bezpośrednio dotykać elementów lub urządzeń na płycie PCB. W przeciwnym razie przetwornica może zostać uszkodzona przez elektrostatykę.
- Po zakończeniu konserwacji należy dokręcić wszystkie śruby.

6.1. Inspekcja

Aby zapobiec usterkom przemiennika częstotliwości i zapewnić mu sprawne działanie przez długi czas, użytkownik musi dokonywać okresowych przeglądów (co pół roku). W poniższej tabeli podano zakres kontroli.

Rzeczy, które powinny zostać sprawdzone	Opis poprawnie działającego elementu
Temperatura i wilgotność otoczenia	temperatura otoczenia powinna być niższa niż 40°C wilgotność powinna znajdować się w zakresie 20-90%
Dym i pył	Brak gromadzenia się kurzu, brak śladów wycieku wody i płynu z kondensatorów.
Przemiennik częstotliwości	Sprawdź, czy przemiennik nie ma innego źródła ciepła niż standardowo oraz czy nie wpada w niestandardowe wibracje.
Wentylator	Upewnij się, że praca wentylatora jest prawidłowa oraz czy kratka wentylacyjna jest czysta.
Napięcie zasilania	Sprawdź czy wszystkie parametry zasilania przemiennika znajdują się w dopuszczalnym zakresie.
Silnik	Sprawdź, czy silnik nie wpada w niestandardowe wibracje, nie wydaje niepożądanych dźwięków oraz czy rezystancje uzwojeń silnika są poprawne/posiadają przybliżone wartości.

6.2. Konserwacja okresowa

Przebieg częstotliwości powinien być sprawdzany regularnie aby zapewnić mu jak najdłuższą poprawną pracę z wysoką wydajnością. Poniżej tabela rzeczy, które w przebiegu należy sprawdzać okresowo.

Elementy do sprawdzenia	Co sprawdzamy	Jakie czynności wykonać przy sprawdzaniu
Śruby zacisków sterujących	Czy śruby zacisków sterujących są poluzowane?	Docięnięcie śrub zacisków sterujących
Płytki PCB	Czy na płytce falownika znajduje się kurz, brud lub widać elementy korozji	Wyczyścić płytkę PCB z brudu lub kurzu odpowiednimi środkami np. sprężonym powietrzem. Jeśli widać elementy korozji zgłoś się do serwisu.
Wentylator	Stan wentylatora – czy jest zakurzony, działa poprawnie oraz czy wydobywa niepokojące dźwięki.	Wyczyścić wentylator z kurzu, brudu oraz wyczyścić kratkę wentylacyjną. Jeśli wentylator pracował więcej niż 20000h należy go wymienić.
Kondensatory	Stan kondensatorów	Sprawdź czy z kondensatorów nie wydobywa się żadna ciecz oraz czy nie wydziela się nieprzyjemny zapach. Czy kondensatory nie napuchły.
Radiator	Czy jest zakurzony, brudny. Czy widać ślady korozji.	Wyczyścić radiator z brudu lub kurzu odpowiednimi środkami np. sprężonym powietrzem. Jeśli widać elementy korozji zgłoś się do serwisu.

6.3. Wymiana zużywających się części

Wentylatory i kondensatory elektrolityczne są częściami zużywalnymi. Prosimy o dokonywanie okresowych wymian w celu zapewnienia długotrwałej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy. Okresy wymiany są następujące:

- ◆ Wentylator: Musi być wymieniony do przekroczenia 20 000 godzin pracy;
- ◆ Kondensatory: Muszą być wymieniane przed przekroczeniem 30 000 - 40 000 godzin pracy.

6.4. Gwarancja

Czas gwarancji przebiegu ED2000 to 24 miesiące liczone od dnia wystawienia faktury.

7. Wybór urządzeń peryferyjnych

Sprawdź model zakupionego przemiennika częstotliwości. W zależności od aplikacji i parametrów przemiennika należy wybrać odpowiednie urządzenia peryferyjne. Zapoznaj się z poniższą listą i dobierz urządzenia:

7.1. Opis dostępnych urządzeń peryferyjnych do przemiennika częstotliwości

Nazwa urządzenia	Opis
Wyłącznik różnicowo-prądowy	Ochrona ludzi przed porażeniem prądem przy dotyku bezpośrednim i pośrednim. Zmniejszenie skutków uszkodzenia podłączonych przemienników oraz ogranicza możliwość wystąpienia pożaru.
Stycznik sieciowy	Dzięki niemu załączymy i wyłączymy obwód z falownikiem. Styczników sieciowych używa się głównie właśnie do załączania układów o dużych prądach takich jak silniki elektryczne czy grzałki. Przy doborze należy zwrócić uwagę na obciążalność styków oraz rodzaj obciążenia.
Dławik sieciowy	Dławiki sieciowe wpięte w obwód zasilający falownik będą pełnił kilka funkcji. Najważniejszą ich rolą jest redukcja wyższych harmonicznych prądu oraz ograniczenie prędkości narastania prądu rozruchowego, który pojawia się w układzie. Ogranicza również impulsy prądowe, które są spowodowane wahaniami napięcia sieci, a to powoduje zwiększenie żywotności kondensatorów obwodu pośredniego tym samym przedłużając bezawaryjną pracę urządzenia. Zaleca się używanie dławików sieciowych wszędzie tam, gdzie do jednego źródła zasilania została podłączona większa ilość falowników lub inne urządzenia elektroniczne, które mogą zostać narażone na wahania napięcia sieci i udary prądowe.
Filtr wejściowy (EMC)	Filtry wejściowe mają za zadanie ograniczyć wyższe harmoniczne prądu oraz tłumić zakłócenia wysokiej częstotliwości, które mogłyby przedostać się do sieci zasilającej i zakłócić działanie innych urządzeń elektronicznych podłączonych do sieci.
Filtr wyjściowy	W układach falownikowych możemy spotkać się z różnego rodzaju filtrami lub dławikami wyjściowymi. Ich głównym zadaniem będzie eliminowanie zakłóceń, które są emitowane do otoczenia podczas pracy silnika i falownika. Zastosowanie filtrów wyjściowych nie mają większego wpływu na pracę tych urządzeń, służą one bardziej do zabezpieczenia otoczenia przed zakłóceniami lub poprawę sygnału docierającego do silnika.
Rezystor hamowania oraz moduł hamujący	Pobierają energię wytwarzaną podczas pracy regeneratywnej silnika (np. podczas hamowania). Ochronia przemiennik przed przeciążeniem, zamieniając energię z szyny DC na ciepło.

7.2. Dobór rezystora hamowania

Model	Rezystor hamowania		Moduł hamujący	Moc silnika (kW)
	Moc (W)	Wartość rezystancji (Ω) (\geq)		
ED2200-0R4G	80W	200	wbudowany	0.4
ED2200-0R75G	80W	150		0.75
ED2200-1R5G	100W	100		1.5
ED2200-2R2G	100W	70		2.2
ED2200-3R7G	250W	85		3.7
ED2400-0R4G	250W	300		0.4
ED2400-0R75G	250W	300		0.75
ED2400-1R5G	300W	220		1.5
ED2400-2R2G	400W	200		2.2

ED2400-3R7G/5R5P	500W	130	wbudowany	3.7/5.5
ED2400-5R5G	800W	90		5.5
ED2400-7R5P	1000W	65		7.5
ED2400-7R5G/11P	1000W	85		7.5/11
ED2400-11G/15P	1500W	43		11/15
ED2400-15G/1.85P	2000W	32		15/18.5
ED2400-18.5G/22P	4kW	24		18.5/22
ED2400-22G/30P	4.5kW	24		22/30
ED2400-30G/37P	6kW	19.2		30/37
ED2400-37G/45P	7kW	14.8		37/45
ED2400-45GJ55P	9kW	12.8		45/55
ED2400-55G	11kW	9.6		opcjonalny (wbudowany)
ED2400-75P	11kW	9.6	75	
ED2400-75G/90P	15kW	6.8	75/90	
ED2400-90G/110P	9kW*2	9.3*2	90/110	
ED2400-110G/132P	11kW*2	9.3*2	110/132	
ED2400-132G/160P	13kW*2	6.2*2	132/160	
ED2400-160G/185P	16kW*2	6.2*2	160/185	
ED2400-185G/200P	19kW*2	2.5*2	185/200	
ED2400-200GJ220P	19kW*2	2.5*2	200/220	
ED2400-220G/250P	21kW*2	2.5*2	220/250	
ED2400-250G/280P	24kW*2	2.5*2	zewnątrzny	250/280
ED2400-280G/315P	27kW*2	2.5*2		280/315
ED2400-315G/350P	20kW*3	2.5*3		315/350
ED2400-350G/400P	23kW*3	2.5*3		350/400
ED2400-400G/450P	26kW*3	2.5*3		400/450
ED2400-450G/500P	29kW*3	2.5*3		450/500

Obliczenie wartości rezystora hamującego:

Wartość rezystora hamowania jest związana z wartością maksymalną napięcia DC na szynie podczas hamowania silnika. Dla zasilania 400V napięcie DC hamowania wynosi 800V-820V, a dla systemu 230V wynosi 400V. Ponadto wartość rezystora hamowania jest związana z momentem hamowania M_{br} %. Wzór obliczeniowy jest następujący:

$$R = \frac{U_{dc} * 100}{P_{silnik} * M_{ham} * \eta_{falownika} * \eta_{silnika}}$$

Gdzie:

- U_{dc} – napięcie aktywacji hamowania rezystorem (V)
- P_{silnik} – moc silnika (W)
- M_{ham} – moment hamowania (%) – jeśli nie znasz danej użyj 150% (1.5)
- $\eta_{falownika}$ – sprawność falownia – jeśli nie znasz użyj 0.95
- $\eta_{silnika}$ – sprawność silnika – jeśli nie znasz użyj 0.95

8. Instrukcja szybkiego startu

8.1. Pierwsze podłączenie

Podłączyć silnik do falownika poprzez zaciski **U V W**, a następnie podłączyć falownik do sieci poprzez zaciski **L1, L2** w przypadku zasilania 1-fazowego lub **L1 L2 L3** w przypadku zasilania 3-fazowego. Pamiętać o uziemieniu silnika i prawidłowym podłączeniu zacisku **PE**. Naciśnąć **RUN** i **pokrętem regulacji częstotliwości** regulować prędkość silnika w górę i w dół. Falownik pracuje z ustawieniami fabrycznymi.

8.2. Tryb sterowania oraz zadawanie częstotliwości

Aby włączyć tryb programowania, na klawiaturze należy nacisnąć przycisk **PRG**, w wyniku czego wyświetli się kod **P0**. Naciśnąć **ENTER** i przy pomocy przycisków **ZMIANY WARTOŚCI** ustawić parametr **P0.01**, a następnie ustawić żądany tryb sterowania zgodnie z tabelą. Zapamiętać wciskając **ENTER**.

Parametr	Opis
P0.01	0: Napięcie/Częstotliwość sterowanie V/F 1: Sterowanie bezczujnikowe wektorowe (SFVC)

Falownik automatycznie przejdzie do parametru **P0.02** (źródło zdawania komendy **START/STOP**). Naciśnąć **ENTER** i przy pomocy przycisków **ZMIANY WARTOŚCI** ustawić żadaną wartość zgodnie z tabelą. Zapamiętać wciskając **ENTER**.

Parametr	Opis
P0.02	0: Zadawanie z panelu 1: Zaciski terminala 2: Komunikacja zewnętrzna

Podczas wydawania komendy **RUN** za pomocą zacisków terminala, należy upewnić się, że zworka **PNP-NPN** jest ustawiona na **NPN**.



Podczas wydawania komendy **RUN** za pomocą terminala wejść/wyjść, podłączony zacisk **GND** do **FWD** (**RUN** w przód) spowoduje obrót silnika w zadanym kierunku. Kiedy zacisk **GND** połączymy z zaciskiem **REV** (**RUN** w tył) silnik będzie obracał się w kierunku przeciwnym.

Uwaga: Jednoczesne połączenie GND z FWD i REV jest jednoznaczne z komendą STOP. Sprawdzić poprawność połączeń

Falownik automatycznie przejdzie do parametru **P0.03**. Przyciskami **ZMIANY WARTOŚCI** należy przejść do parametru **P0.04** (źródło zadawania częstotliwości). Naciśnąć **ENTER** i przy pomocy przycisków **ZMIANY WARTOŚCI** ustawić żadaną wartość

zgodnie z tabelą. Zapamiętać wciskając **ENTER**, a następnie naciskać przycisk **PRG** aż do momentu wyświetlenia się ekranu głównego.

Parametr	Opis
P0.04	0: Zadawanie cyfrowe (bieżąca częstotliwość P0.10 może być zmieniana za pomocą klawiszy UP/DOWN, wartość zapamiętana po utracie zasilania) 1: Zadawanie cyfrowe (bieżąca częstotliwość P0.10 może być zmieniana za pomocą klawiszy UP/DOWN, wartość zniknie po utracie zasilania) 2: FIV – 0-10V 3: FIC – 0-10V/4 – 20mA 4: Potencjometr na panelu falownika 5: Zadawanie impulsowe (S3) 6: Multi speed 7: PLC 8: PID 9: Komunikacja

8.3. Parametry silnika

Parametry znamionowe silnika ustawiane są w parametrach **P2.00 - P2.05**. Należy je ustawić niezależnie od wybranego trybu sterowania (**P0.01**). Wprowadzane parametry należy odczytać z tabliczki znamionowej silnika.

Aby ustawić parametry silnika, na klawiaturze należy nacisnąć przycisk **PRG**, w wyniku czego wyświetli się kod **P0**. Przy pomocy przycisków **ZMIANY WARTOŚCI** ustawić parametr **P2**. Wyświetli się parametr **P2.00**. Nacisnąć **ENTER** i przy pomocy przycisków **ZMIANY WARTOŚCI** ustawić parametr, a następnie zaakceptować zmiany przyciskiem **ENTER**. Falownik automatycznie przejdzie do kolejnego parametru. W ten sposób ustawić wszystkie parametry z zakresu **P2.00-P2.05**

Parametr	Opis	
P2.00	Wybór rodzaju silnika	0: Zwykły silnik asynchroniczny 1: Silnik asynchroniczny zmiennej częstotliwości
P2.01	Nominalna moc silnika	~
P2.02	Nominalne napięcie silnika	1V-2000V
P2.03	Nominalny prąd silnika	0,01A-655,35A
P2.04	Nominalna częstotliwość silnika	0,1Hz-częstotliwość maksymalna
P2.05	Nominalna prędkość obrotowa silnika	1-65535 obr/min

Po ustawieniu parametrów, naciskać przycisk **PRG** aż do momentu wyświetlenia się ekranu głównego.

8.4. Sterowanie wektorowe

Gdy wybrane jest sterowanie wektorowe (**P0.01=1**), należy również skonfigurować parametry **P2.06-P2.10**. Można je ustawić manualnie, lecz zalecane jest przeprowadzenie auto tuningu. Auto tuning można przeprowadzić w trybie kompletnym (stosowane wtedy, gdy jest możliwość odłączenia silnika od obciążenia) lub statycznym (gdy nie ma możliwości odłączenia silnika od obciążenia). Zaleca się przeprowadzanie **auto tuningu** w trybie kompletnym.

Aby przeprowadzić **auto tuning**, należy przejść do trybu zadawania komend z panelu operatorskiego. Żeby to zrobić, należy nacisnąć przycisk **PRG**, w wyniku czego wyświetli się kod **P0**. Nacisnąć **ENTER** i przy pomocy przycisków **ZMIANY WARTOŚCI** ustawić parametr **P0.02**, a następnie ustawić wartość **0**. Zapamiętać wciskając **ENTER**. Następnie przy pomocy przycisków **ZMIANY WARTOŚCI** przejść do parametru **P2**, nacisnąć **ENTER**, dalej wybrać parametr **P2.37** i ustawić jego wartość zgodnie z tabelą.

Parametr	Opis
P2.37	0: Brak auto-tuningu 1: Statyczny auto-tuning silnika asynchronicznego 2: Kompletny auto-tuning silnika asynchronicznego

Zaakceptowanie przyciskiem **ENTER** spowoduje wyświetlenie się napisu **Study**. Wtedy należy wcisnąć przycisk **RUN** i poczekać aż napis **Study** zniknie. Parametry zostały ustawione.

Uwaga: Przeprowadzenie statycznego auto-tuningu spowoduje skonfigurowanie jedynie parametrów P2.06-P2.08. W tym wypadku parametry P2.09 oraz P2.10 należy ustawić ręcznie.

Auto-tuning można przerwać poprzez ponowne wciśnięcie przycisku RUN.

Dodatkowe ustawienia sterowania wektorowego można znaleźć w grupie parametrów **P3** (szukać w tabeli **PARAMETRY**)

8.5. Sterowanie skalarne

Sterowanie skalarne wymaga jedynie ustawienia parametrów silnika **P2.00-P2.05** (pkt. 9). Dodatkowe ustawienia sterowania skalarnego można znaleźć w grupie parametrów **P4** (szukać w tabeli **PARAMETRY**).

8.6. Dodatkowe parametry

P0.08 – czas rozruchu (0 – 999.9s)

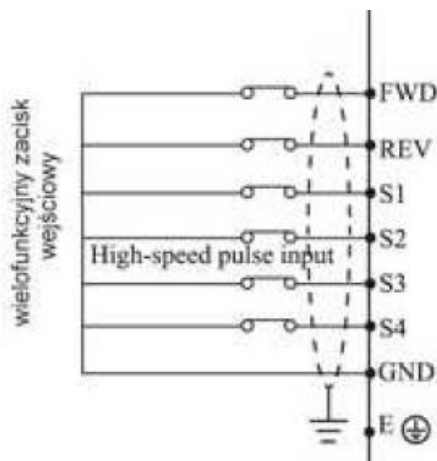
P0.09 – czas hamowania (0 – 999.9s)

P0.10 – początkowa/zadana częstotliwość (0Hz - **P0.12**)

P0.11 – kierunek obrotów silnika

8.7. Wejścia/wyjścia falownika

Falownik posiada 6 programowalnych wejść wielofunkcyjnych (**FWD, REV, S1, S2, S3, S4**), które można wykorzystać poprzez zwarcie wykorzystywanego wejścia z zaciskiem masy.



Uwaga: Należy sprawdzić czy zworka NPN – PNP jest ustawiona na NPN

Wejście analogowe można użyć jako wejście napięciowe lub prądowe. Aby użyć wejścia napięciowego, zadajnik napięciowy należy podłączyć pod **GND** oraz **FIV**. Jest też możliwość podłączenia potencjometru. Należy go wtedy podłączyć pod zaciski **10V**, **FIV** oraz **GND**. Potencjometr powinien mieć rezystancję od 1 do 10kOhm.

Zadajnik prądowy powinien zostać podłączony pod zaciski **GND** oraz **FIC**.

Uwaga: Należy się upewnić, że zworka FIC znajduje się w pożądanym ustawieniu

Wyjście analogowe można skonfigurować jako wyjście napięciowe lub prądowe. Służy do tego zworka **FOV**. Aby skorzystać z wyjścia analogowego należy odbiornik podłączyć pod zaciski **FOV** oraz **GND**.

Uwaga: Upewnić się że zworka FOV znajduje się w pożądanym przez nas ustawieniu

W falowniku znajdują się 1 wyjście przekaźnikowe normalnie otwarte **RA**, oraz 1 wyjście przekaźnikowe normalnie zamknięte **RB**. Oba wyjścia posiadają wspólny zacisk **RC**.

Wielofunkcyjne wyjście cyfrowe **M01** można wykorzystać poprzez podłączenie + z odbiornika do **M01** oraz – odbiornika do **MCM**

9. Komunikacja MODBUS

9.1. Podłączenie

Komunikacja odbywa się w standardzie **RS-485**. Aby przemiennik częstotliwości skomunikować z innym urządzeniem po protokole Modbus, należy podłączyć zacisk falownika **RS+** oraz **RS-** z zaciskami **RS+** oraz **RS-** urządzenia.

Uwaga: Oba urządzenia muszą być podłączone do sieci

9.2. Parametry komunikacji

Skomunikowanie urządzenia z falownikiem wymaga ustawienia odpowiednich parametrów komunikacji, takich jak: prędkość transmisji, tryb komunikacji, timeout oraz adres Modbus ID zgodnie z tabelami. W tym celu, na klawiaturze należy nacisnąć przycisk **PRG**, a następnie przyciskami **ZMIANA WARTOŚCI** przejść do grupy parametrów **PD** i nacisnąć **ENTER**. Po czym wybrać odpowiedni parametr, a następnie ustawić na nim żadaną wartość i zaakceptować przyciskiem **ENTER**.

Prędkość transmisji	
PD.00	1: 600BPS
	2: 1200BPS
	3: 2400BPS
	4: 4800BPS
	5: 9600BPS
	6: 19200BPS
	7: 38400BPS
	8: 57600BPS
	9: 115200BPS
Tryb komunikacji	
PD.01	0: 8N2 (8 bitów danych; brak bitu parzystości [NONE]; 2 bity stopu)
	1: 8E1 (8 bitów danych; bit parzystości [EVEN parity]; 1 bit stopu)
	2: 8O1 (8 bitów danych; bit nieparzystości [ODD]; 1 bit stopu)
	3: 8N1 (8 bitów danych; brak bitu parzystości [NONE]; 1 bit stopu)

Adres Modbus ID	
PD.02	0 – 240

Timeout	
PD.04	0.1 – 60.0s

W falownikach serii **ED** jest możliwość ustawienia opóźnienia odpowiedzi, jednak regulacja tego parametru nie jest niezbędna do poprawnej komunikacji między urządzeniami.

Opóźnienie odpowiedzi	
PD.03	0 – 20ms

Uwaga: Ustawienie parametru PD.02 na „0” uniemożliwia komunikację. Wymagane jest, aby parametry PRĘDKOŚĆ TRANSMISJI, TIMEOUT oraz TRYB KOMUNIKACJI były takie same na obu urządzeniach

9.3. Komenda RUN oraz zadawanie częstotliwości

Aby zadawać komendy **RUN/STOP** oraz ustawiać częstotliwość poprzez Modbus, w falowniku należy ustawić parametry **P0.02** oraz **P0.04**.

P0.02 = 2 (źródło komendy **RUN/STOP**)

P0.04 = 9 (źródło zadawania częstotliwości)

Żeby to zrobić, na klawiaturze należy nacisnąć przycisk **PRG**, a następnie przyciskami **ZMIANA WARTOŚCI** przejść do grupy parametrów **P0** i nacisnąć **ENTER**. Dalej wybrać parametr i zmienić jego wartość na żadaną oraz zapamiętać wciskając **ENTER**.

9.4. Komendy MODBUS

Odczytywanie rejestrów odbywa się przy pomocy komendy **#3** (*Read holding register*)

Zapisywanie rejestrów odbywa się przy pomocy komendy **#6** (*Preset holding register*)

Słowa sterujące		
Rejestr	Komenda	Odczyt/zapis
1000h	% odpowiedź sterowania, (-10000 – 10000)	Zapis/odczyt
2000h	0001: Praca w przód 0002: Praca w tył 0003: JOG przód 0004: JOG tył 0005: hamowanie bezwładne 0006: hamowanie zwalnianiem 0007: reset błędów	Zapis

Podczas sterowania skalarnego, zakres rejestru **1000h** odpowiada procentowi częstotliwości ustawionej w parametrze **P0.12**, natomiast podczas sterowania wektorowego, rejestr odpowiada wartości ustawionej w parametrze **C0.03** (odpowiednio -100,00% - 100,00%).

Przykład:

Gdy parametr **P0.12** jest ustawiony na wartość **50Hz**, a rejestr **1000h** zostanie ustawiony na **5000**, falownikysteruje silnik na **25,00Hz** (50,00% z 50Hz).

Parametry monitorujące		
Rejestr	Opis parametru	Odczyt/zapis
1001h	Aktualna częstotliwość	Odczyt
1002h	Napięcie szyny	Odczyt
1003h	Napięcie wyjściowe	Odczyt
1004h	Prąd wyjściowy	Odczyt

1006h	Aktualny moment	Odczyt
1007h	Aktualna prędkość	Odczyt
1008h	Stan wejść S	Odczyt
1009h	Stan wyjścia M01	Odczyt
100Ah	Napięcie FIV	Odczyt
100Bh	Napięcie FIC	Odczyt
100Dh	Wartość licznika	Odczyt
100Eh	Długość licznika	Odczyt
100Fh	Prędkość z obciążeniem	Odczyt
1010h	Ustawienie PID	Odczyt
1011h	Sprężenie zwrotne PID	Odczyt
1012h	Stan PLC	Odczyt
1013h	Częstotliwość wejściowa impulsów,	Odczyt
1015h	Pozostały czas pracy	Odczyt
1016h	Napięcie FIV przed korektą	Odczyt
1017h	Napięcie FIC przed korektą	Odczyt
1019h	Prędkość liniowa	Odczyt
101Ah	Czas zasilania	Odczyt
101Bh	Bieżący czas pracy	Odczyt
101Ch	Impuls wejściowy	Odczyt
101Dh	Ustawiony parametr 1000h	Odczyt
101Fh	Częstotliwość główna X	Odczyt
1020h	Częstotliwość pomocnicza Y	Odczyt
3000h	0001: Praca w przód 0002: Praca w tył 0003: Stop	Odczyt

Błędy przemiennika częstotliwości		
Rejestr	Opis parametru	Odczyt/zapis
8000h	0000 : Brak błędu	Odczyt
	0001 : -	
	0002 : Nagły wzrost prądu	
	0003 : Nagły spadek prądu	
	0004 : Zbyt duży pobór prądu przy stałej prędkości	
	0005 : Nagły wzrost napięcia	
	0006 : Nagły spadek napięcia	
	0007 : Zbyt duże napięcie przy stałej prędkości	
	0008 : Problem z rezystorem buforowym	
	0009 : Za niskie napięcie	
	000A : Przeciążenie falownika	
	000B : Przeciążenie silnika	
	000C : Problem z zasilaniem falownika	
	000D : Problem z zasilaniem silnika	
	000E : Przegrzanie modułu	
	000F : Błąd zewnętrzny	
	0010 : Nieprawidłowa komunikacja	
	0011 : Nieprawidłowe połączenie	
	0012 : Błąd wykrycia prądu	
	0013 : Błąd parametrów silnika	
	0014 : Błąd enkodera/karty PG	
	0015 : Nieprawidłowe parametry odczyt/zapis	
	0016 : Błąd hardware'u falownika	
	0017 : Zwarcie obwodu silnika	
	0018 : -	
	0019 : -	
	001A : Czas pracy osiągnięty	
	001B: Błąd zdefiniowany przez użytkownika 1	
	001C: Błąd zdefiniowany przez użytkownika 2	
	001D: Zsumowany czas zasilania osiągnięty	
	001E : Obciążenie wynosi 0	
	001F : Zanik sprzężenia zwrotnego PID podczas pracy	
0028 : Błąd ograniczenia prądu przemiennego		
0029 : Błąd przełączenia silnika podczas pracy		
002A: Zbyt duże odchylenie prędkości		
002B : Za duża prędkość silnika		
002D : Za duża temperatura silnika		
005A : Błąd ustawienia impulsów enkodera		
005B : Niepodłączony enkoder		
005C : Błąd ustawienia pozycji początkowej		
005E : Błąd odczytu prędkości		

Błędy komunikacji		
Rejestr	Opis parametru	Odczyt/zapis
8001h	0000: Brak błędu 0001: Złe hasło 0002: Błąd sygnału sterującego 0003: Błąd CRC 0004: Nieprawidłowy adres 0005: Nieprawidłowy parametr 0006: Nieprawidłowy parametr korekty 0007: System zablokowany 0008: Operacja EEPROM	Odczyt

10. Lista parametrów

Jeśli parametr PP.00 ustawiony jest na niezerową liczbę, to ochrona parametrów jest włączona. Aby wejść do menu, należy wprowadzić prawidłowe hasło użytkownika. Aby anulować funkcję ochrony hasłem, należy wejść do menu (po uprzednim wpisaniu hasła) i ustawić PP.00 na 0.

Symbole w tabeli parametrów, mówią o tym, kiedy i czy dany parametr może być modyfikowany:

"☆": Parametr może być modyfikowany, gdy przemiennik jest w stanie stopu lub pracy.

"★": Parametr nie może być modyfikowany, gdy przemiennik jest w stanie pracy.

"-": Parametr jest rzeczywiście zmierzoną wartością i nie może być modyfikowany.

"•": Parametr jest parametrem fabrycznym i może być ustawiony tylko przez producenta.

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
Grupa P0: Podstawowe parametry				
P0.00	Wybór rodzaju obciążenia	1: Typ G (obciążenia stałomomentowe, ciężki rozruch) 2: Typ P (obciążenia zmiennomomentowe, lekki rozruch, np. Wentylatory i pompy)	Zależy od modelu	★
P0.01	Rodzaj sterowania	0: Sterowanie skalarne; stała zależność U/f (napięcie/częstotliwości) 1: Bezczujnikowe sterowanie wektorowe (SFVC)	0	★
P0.02	Wybór źródła sygnału startu	0: Wbudowany panel sterowania 1: Terminal wejść cyfrowych 2: Protokół komunikacyjny	0	☆
P0.03	Kombinacja ustawień źródła częstotliwości	Cyfra jedności (Źródło częstotliwości): 0: X jako główne źródło częstotliwości 1: Operacja matematyczna na źródłach X i Y (rodzaj operacji określanej przez wartość ustawioną w liczbie dziesiątek tego parametru) 2: Przełączanie się pomiędzy źródłem X i źródłem Y 3: Przełączanie się pomiędzy źródłem X i operacją na źródłach „X i Y” 4: Przełączanie się pomiędzy źródłem Y i operacją na źródłach „X i Y” Cyfra dziesiątek (Operacja na źródle X i Y): 0: X+Y 1: X-Y 2: MAX(X; Y) 3: MIN(X; Y)	00	☆
P0.04	Wybór źródła częstotliwości X	0: Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość nie zostanie zapamiętana przez urządzenie) 1: Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość zostanie zapamiętana przez urządzenie)	0	★
P0.05	Źródło częstotliwości pomocniczej Y	2: Wejście analogowe FIV 3: Wejście analogowe FIC 4: Wbudowany potencjometr 5: Wejście szybkie (S3) 6: Multispeed (prędkości krokowe) 7: PLC 8: PID 9: Komunikacja MODBUS RTU	0	★

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P0.06	Wybór wartości odniesienia pomocniczego źródła częstotliwości Y	0: Względem maksymalnej wartości 1: Względem głównego źródła częstotliwości X	0	☆
P0.07	Zakres źródła częstotliwości Y	0%-150%	100%	☆
P0.08	Czas przyspieszania 1	0.00s – 65000.00s	Zależy od modelu	☆
P0.09	Czas hamowania 1	0.00s – 65000.00s	Zależy od modelu	☆
P0.10	Częstotliwość bazowa po uruchomieniu	0.00 – Częstotliwość maksymalna (P0.12)	50.00 Hz	☆
P0.11	Kierunek obrotów silnika	0: Obroty do przodu 1: Obroty wsteczne	0	☆
P0.12	Częstotliwość maksymalna	50.00 Hz – 320.00Hz	50.00Hz	★
P0.13	Sposób zadawania górnego limitu częstotliwości	0: Wartość parametru P0.12 1: Wejście analogowe FIV 2: Wejście analogowe FIC 3: Zarezerwowany 4: Wejście impulsowe 5: Komunikacja MODBUS	0	★
P0.14	Górny limit częstotliwości	Dolny limit częstotliwości P0.16 – Częstotliwość maksymalna P0.12	50.00 Hz	☆
P0.15	Odchylenie górnego limitu częstotliwości	0.00Hz – Częstotliwość maksymalna P0.12	0.00 Hz	☆
P0.16	Dolna granica częstotliwości	0.00Hz - Górny limit częstotliwości P0.14	0.00 Hz	☆
P0.17	Częstotliwość kluczowania	1kHz - 16.0kHz	Zależy od modelu	☆
P0.18	Zmiana częstotliwości kluczowania w zależności od temperatury przemiennika	0: Funkcja wyłączona, częstotliwość kluczowania stała 1: Funkcja włączona, częstotliwość kluczowania zmienia się w zależności od temperatury przemiennika	1	☆
P0.19	Rozdzielczość czasu przyspieszania/hamowania	0: 1s 1: 0.1s 2: 0.01s	1	★
P0.21	Odchylenie wartości częstotliwości przy operacjach źródeł X i Y	0.00Hz – Maksymalna częstotliwość P0.12	0.00 Hz	☆
P0.22	Rozdzielczość ustawienia częstotliwości	0: 0.1 Hz 1: 0.01 Hz	2	★

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P0.23	Zapamiętanie ustawionej wartości częstotliwości przy zadawaniu cyfrowym	0: Bez zapisu wartości 1: Zapamiętanie ustawionej wartości	0	☆
P0.24	Częstotliwość bazowa dla czasu przyspieszania/hamowania	0: Maksymalna częstotliwość (P0.12) 1: Ustawiona częstotliwość 2: 100 Hz	0	★
P0.25	Częstotliwość bazowa w trybie pracy i cyfrowym zadawaniu częstotliwości (przyciski GÓRA/DÓŁ)	0: Częstotliwość pracy 1: Zadana częstotliwość	0	★
P0.26	Powiązanie źródła poleceń ze źródłem częstotliwości	Cyfra jedności: Powiązanie poleceń panelu operacyjnego ze źródła częstotliwości 0: Brak powiązania 1: Ustawienie cyfrowe (przyciski GÓRA/DÓŁ) 2: FIC 3: FIC 4: Zarezerwowane 5: Wejście impulsowe (S3) 6: Prędkości multi-speed 7: Prosty PLC 8: PID 9: Komunikacja MODBUS Cyfra dziesiątek: Powiązanie poleceń terminali IO ze źródłem częstotliwości (ustawienia 0-9 takie jak dla cyfry jedności) Cyfra setek: Powiązanie poleceń komunikacji ze źródłem częstotliwości (ustawienia 0-9 takie jak dla cyfry jedności)	000	☆
Grupa P1: Parametry startu i stopu				
P1.00	Tryb startu	0: Start bezpośredni 1: Śledzenie prędkości już pracującego silnika 2: Wstępne wzbudzenie silnika	0	☆
P1.01	Tryb śledzenia prędkości obrotowej przy starcie	0: Start od częstotliwości zatrzymania 1: Start od zerowej prędkości 2: Start od prędkości maksymalnej	0	★
P1.02	Prędkość śledzenia prędkości obrotowej	1 - 100	20	☆
P1.03	Częstotliwość początkowa	0.00Hz – 10.00Hz	0.00Hz	☆
P1.04	Czas utrzymywania częstotliwości początkowej	0.0s – 100.0s	0.0s	★
P1.05	Prąd hamowania DC przed startem	0% - 100% (wartość prądu bazowego w rozdziale 4.2)	0%	★
P1.06	Czas hamowania DC przed startem	0.0s – 100.0s	0.0s	★

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P1.07	Krzywa przyspieszania/hamowania	0: Krzywa liniowa przyspieszania/hamowania 1: Krzywa S przyspieszania/hamowania wersja A 2: Krzywa S przyspieszania/hamowania wersja B	0	★
P1.08	Proporcja czasu krzywej S podczas startu	0.0% - (100.0%-P1.09)	30.0%	★
P1.09	Proporcja czasu krzywej S podczas hamowania	0.0% - (100.0%-P1.08)	30.0%	★
P1.10	Tryb zatrzymania	0: Hamowanie z rampą czasu 1: Hamowanie wolnym wybiegiem	0	☆
P1.11	Częstotliwość inicjalizacji hamowania DC	0.00 Hz - Częstotliwość maksymalna	0.00Hz	☆
P1.12	Opóźnienie hamowania DC	0.0s – 36.0s	0.0s	☆
P1.13	Prąd hamowania DC	0% - 100% (wartość prądu hamowania w rozdziale 4.2)	0%	☆
P1.14	Czas hamowania DC	0.0s – 36.0s	0.0s	☆
P1.15	Współczynnik pracy modułu hamowania	0% - 100%	100%	☆
Grupa P2: Parametry silnika				
P2.00	Wybór typu silnika	0: Silnik asynchroniczny zwykły 1: Silnik asynchroniczny o zmiennej częstotliwości	0	★
P2.01	Znamionowa moc silnika	0.1kW - 30.0kW	Zależy od modelu	★
P2.02	Znamionowe napięcie silnika	1V - 2000V	Zależy od modelu	★
P2.03	Znamionowy prąd silnika	0.01A - 655.35A	Zależy od modelu	★
P2.04	Znamionowa częstotliwość silnika	0.01Hz – częstotliwość maksymalna	Zależy od modelu	★
P2.05	Znamionowa prędkość obrotowa silnika	1 – 65535 obr/min	Zależy od modelu	★
P2.06	Rezystancja stojana	0.001Ω - 30.000Ω	Zależy od modelu	★
P2.07	Rezystancja wirnika	0.001Ω - 65.535 Ω	Zależy od modelu	★
P2.08	Indukcyjność rozproszenia	0.01mH - 655.35mH	Zależy od modelu	★
P2.09	Indukcyjność wzajemna	0.1mH - 6553.5mH	Zależy od modelu	★
P2.10	Prąd biegu jałowego	0.01A - P2.03	Zależy od modelu	★
P2.11 – P2.36: Zastrzeżone				
P2.37	Auto-tuning silnika	0: Brak auto-tuningu 1: Auto-tuning statyczny (niepełny) 2: Auto-tuning dynamiczny (pełny)	0	★

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
Grupa P3: Sterowanie wektorowe				
P3.00	Wzmocnienie regulatora Kp1	1 – 100	30	☆
P3.01	Czas całkowania Wzmocnienie regulatora Ki1	0.01s – 10.00s	0.50s	☆
P3.02	Częstotliwość przełączenia 1	0.0 – P3.05	5.00Hz	☆
P3.03	Wzmocnienie regulatora Kp2	0 – 100	20	☆
P3.04	Czas całkowania Wzmocnienie regulatora Ki2	0.01s – 10.00s	1.00s	☆
P3.05	Częstotliwość przełączenia 2	P3.02 – maksymalna częstotliwość wyjściowa	10.00Hz	☆
P3.06	Wzmocnienie kompensacji poślizgu sterowania wektorowego	50% - 200%	100%	☆
P3.07	Stała czasowa filtra pętli prędkości	0.000s - 0.100s	0.000s	☆
P3.08	Wzmocnienie hamowania (strumienia) w trybie wektorowym	0 - 200	64	☆
P3.09	Źródło górnego ograniczenia momentu przy sterowaniu prędkością	0: P3.10 1: FIV 2: FIC 3: Zarezerwowane 4: Ustawienie impulsowe (S3) 5: Komunikacja MODBUS 6: MIN (FIV;FIC) 7: MAX (FIV;FIC)	0	☆
P3.10	Wartość cyfrowego ustawienia górnego limitu momentu przy sterowaniu prędkością	10.0 – 200.0%	150.0%	☆
P3.13	Regulacja wzbudzenia człon proporcjonalny	0 – 60000	2000	☆
P3.14	Regulacja wzbudzenia człon całkujący	0 - 60000	1300	☆
P3.15	Regulacja momentu obrotowego człon proporcjonalny	0 – 60000	2000	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P3.16	Regulacja momentu obrotowego człon całkowity	0 - 60000	1300	☆
P3.17	Regulacja prędkości w pętli	0: Nieaktywna 1: Aktywna	0	☆
P3.18 – P3.22 – Zastrzeżone				
Grupa P4: Sterowanie skalarne U/f				
P4.00	Rodzaj krzywej U/f	0: Krzywa liniowa U/f 1: Wielopunktowa krzywa U/f 2: Krzywa kwadratowa U/f 3: Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.2 4: Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.4 6: Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.6 8: Częściowe obniżenie momentu – krzywa 1.8 9: Zarezerwowane 10: Całkowita separacja krzywej U/f 11: Częściowa separacja krzywej U/f	0	★
P4.01	Podbicie momentu	0.0% - 30.0%	Zależy od modelu	☆
P4.02	Częstotliwość odcięcia podbicia momentu	0.00Hz – Maksymalna częstotliwość wyjściowa	50.00Hz	★
P4.03	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt f1	0.00Hz - P4.05	0.00Hz	★
P4.04	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt V1	0.0% - 100.0%	0.0%	★
P4.05	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt f2	P4.03 - P4.07	0.00Hz	★
P4.06	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt V2	0.0% - 100.0%	0.0%	★
P4.07	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt f3	P4.05 – znamionowa częstotliwość silnika (P2.04)	0.00Hz	★
P4.08	Wielopunktowa krzywa U/f – punkt V3	0.0% - 100.0%	0.0%	★
P4.09	Kompensacja poślizgu przy sterowaniu skalarnym	0.0% - 200.0%	0.0%	☆
P4.10	Wzmocnienie hamowania (strumienia) w trybie skalarnym	0 - 200	64	☆
P4.11	Współczynnik tłumienia oscylacji w sterowaniu U/f	0 - 100	Zależy od modelu	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P4.13	Źródło napięcia przy separacji krzywej U/f	0: Ustawienie cyfrowe (parameter P4.14) 1: Wejście analogowe FIV 2: Wejście analogowe FIC 3: Zarezerwowane 4: Ustawienie impulsowe (S3) 5: Multi-speed 6: Prosty PLC 7: PID 8: Komunikacja MODBUS	0	☆
P4.14	Ustawienie cyfrowe napięcia separacji krzywej U/f	0V – napięcie znamionowe silnika (P2.02)	0V	☆
P4.15	Czas narastania napięcia przy separacji krzywej U/f	0.0 - 1000.0s	0.0s	☆
P4.16	Czas spadku napięcia przy separacji krzywej U/f	0.0 - 1000.0s	0.0s	☆
Grupa P5: Terminale wejściowe				
P5.00	Konfiguracja wejścia FWD	0: Brak funkcji 1: Start do przodu 2: Start do tyłu 3: Sterowanie trójprzewodowe 4: JOG do przodu 5: JOG do tyłu 6: Inkrementacja, terminal UP/GÓRA	1	★
P5.01	Konfiguracja wejścia REV	7: Dekrementacja, terminal DOWN/DÓŁ 8: Stop wolnym wybiegiem 9: Reset błędu (RESET) 10: Pauza 11: Wejście normalnie otwarte (NO) dla zewnętrznego błędu	2	★
P5.02	Konfiguracja wejścia S1	12: Terminal 1 prędkości multi-speed 13: Terminal 2 prędkości multi-speed 14: Terminal 3 prędkości multi-speed 15: Terminal 4 prędkości multi-speed 16: Terminal 1 dla wyboru czasu przyspieszania/hamowania 17: Terminal 2 dla wyboru czasu przyspieszania/hamowania 18: Przełącznik pomiędzy źródłami częstotliwości 19: Kasowanie wartości częstotliwości (zadawanie przy pomocy wejść cyfrowych lub panelu sterowania)	9	★
P5.03	Konfiguracja wejścia S2	20: Zacisk przełączania źródła poleceń sterujących 21: Zabronione przyspieszanie/hamowanie 22: Pauza PID 23: Reset stanu PLC 24: Pauza wykrycia wahania częstotliwości 25: Wejście licznika	12	★

P5.04	Konfiguracja wejścia S3	26: Reset licznika 27: Wejście długości licznika 28: Reset długości licznika 29: Wyłączenie kontroli momentu obrotowego 30: Wejście impulsowe (tylko wejście S3) 31: Zarezerwowany 32: Inicjalizacja hamowania DC	13	★
P5.05	Konfiguracja wejścia S4	33: Wejście normalnie zamknięte (NC) zewnętrznego błędu 34: Modyfikacja częstotliwości zabroniona 35: Odwrócenie kierunku działania PID 36: Terminal 1 zewnętrznego stopu 37: Zacisk przełączania źródła poleceń 2 38: Wstrzymanie członu całkowitego PID 39: Przełączanie pomiędzy głównym źródłem częstotliwości X a częstotliwością zadaną 40: Przełączanie pomiędzy źródłem częstotliwości pomocniczej Y a częstotliwością zadaną 43: Przełączanie parametrów PID 46: Przełącznik pomiędzy kontrolą częstotliwości a kontrolą momentu 47: Awaryjne zatrzymanie 48: Terminal 2 zewnętrznego stopu 49: Hamowanie DC 50: Wyczyść bieżący czas pracy	0	★
P5.10	Czas filtrowania wejść cyfrowych	0.000s – 1.000s	0.010s	☆
P5.11	Tryb sterowania wejściami	0: 2-przewodowe tryb 1 1: 2-przewodowe tryb 2 2: 3-przewodowe tryb 1 3: 3-przewodowe tryb 2	0	★
P5.12	Skok częstotliwości podczas ustawiania cyfrowego UP/DOWN	0.01Hz/s - 65.535Hz/s	1.00Hz/s	☆
P5.13	Minimalna wartość krzywej 1 wejścia FI	0.00V - P5.15	0.00V	☆
P5.14	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 1 wejścia FI	-100.00% - +100.0%	0.0%	☆
P5.15	Maksymalna wartość krzywej 1 wejścia FI	P5.13 - 10.00V	10.00V	☆
P5.16	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 1 wejścia FI	-100.00% - +100.0%	100.0%	☆
P5.17	Czas filtrowania krzywej 1 FI	0.00s - 10.00s	0.10s	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P5.18	Minimalna wartość krzywej 2 wejścia FI	0.00V - P5.20	0.00V	☆
P5.19	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 2 wejścia FI	-100.00% - +100.0%	0.0%	☆
P5.20	Maksymalna wartość krzywej 2 wejścia FI	P5.18 - 10.00V	10.00V	☆
P5.21	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 2 wejścia FI	-100.00% - +100.0%	100.0%	☆
P5.22	Czas filtrowania krzywej 2 FI	0.00s - 10.00s	0.10s	☆
P5.23	Minimalna wartość krzywej 3 wejścia FI	0.00V - P5.25	0.00V	☆
P5.24	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 3 wejścia FI	-100.00% - +100.0%	-100.0%	☆
P5.25	Maksymalna wartość krzywej 3 wejścia FI	P5.18 - 10.00V	10.00V	☆
P5.26	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 3 wejścia FI	-100.00% - +100.0%	100.0%	☆
P5.27	Czas filtrowania krzywej 3 FI	0.00s - 10.00s	0.10s	☆
P5.28	Wartość minimalna podawana na wejście impulsowe	0.00kHz - P5.30	0.00kHz	☆
P5.29	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości podawanej na wejście impulsowe	-100.00% - +100.0%	0.0%	☆
P5.30	Wartość maksymalna podawana na wejście impulsowe	P5.28 - 50.00kHz	50.00kHz	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P5.31	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości podawanej na wejście impulsowe	-100.00% - +100.0%	100.0%	☆
P5.32	Czas filtrowania wejścia impulsowego	0.00s - 10.00s	0.10s	☆
P5.33	Wybór krzywej FI	Cyfra jedności - Wybór krzywej wejścia FIV: 1: Krzywa 1 (2-punktowa, zobacz parametry P5.13 - P5.16) 2: Krzywa 2 (2-punktowa, zobacz parametry P5.18 - P5.21) 3: Krzywa 3 (2-punktowa, zobacz parametry P5.23 - P5.26) 4: Krzywa 4 (4-punktowa, zobacz parametry C6.00 - C6.07) 5: Krzywa 5 (4-punktowa, zobacz parametry C6.08 - C6.15) Cyfra dziesiątek - Wybór krzywej wejścia FIC: 1-5, zakres ustawień taki sam jak wejścia FIV Cyfra setek: Zarezerwowane	321	☆
P5.34	Ustawienie wartości FI mniejszej niż minimalna wartość wejściowa	Cyfra jedności - Ustawienie wartości wejścia FIV mniejszego niż minimalna wartość wejściowa: 0: Minimalna wartość wejścia FI 1: 0.0% Cyfra dziesiątek - Ustawienie wartości wejścia FIC mniejszego niż minimalna wartość wejściowa 0-1 takie same jak dla cyfry jedności Cyfra setek - zarezerwowane	000	☆
P5.35	Opóźnienie zadziałania wejścia FWD	0.0s - 3600.0s	0.0s	★
P5.36	Opóźnienie zadziałania wejścia REV	0.0s - 3600.0s	0.0s	★
P5.37	Opóźnienie zadziałania wejścia S1	0.0s - 3600.0s	0.0s	★
P5.38	Wybór NO/NC dla wejść cyfrowych 1	Cyfra jedności – tryb wejścia FWD: 0: NO 1: NC Cyfra dziesiątek - Tryb wejścia REV (0-1, ustawienia jak cyfry jedności) Cyfra setek - Tryb wejścia S1 (0-1, ustawienia jak cyfry jedności) Cyfra tysięcy - Tryb wejścia S2 (0-1, ustawienia jak cyfry jedności) Cyfra dziesięciu tysięcy - Tryb wejścia S3 (0-1, ustawienia jak cyfry jedności)	00000	★
P5.39	Wybór NO/NC dla wejść cyfrowych 2	Cyfra jedności – tryb wejścia S4: 0: NO 1: NC	0	★

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
Grupa P6: Terminale wyjść				
P6.00	Tryb wyjścia M01	1: Wyjściowy sygnał przełączający	1	
P6.01	Funkcja wyjścia M01 (wyjście typu otwarty kolektor)	0: Brak funkcji 1: Przemiennik w trybie pracy 2: Zatrzymanie falownika z błędem (stop) 3: Wykrycie poziomu częstotliwości FDT1 4: Wykryto zakres częstotliwości pracy 5: Wykrycie zerowej prędkości pracy 6: Ostrzeżenie o przeciążeniu silnika 7: Ostrzeżenie o przeciążeniu falownika 8: Osiągnięto zadaną wartość licznika 9: Osiągnięto pośrednią wartość licznika 10: Osiągnięto długość 11: Ukończenie cyklu PLC 12: Osiągnięcie czasu pracy 13: Przekroczono limity częstotliwości 14: Przekroczono limity momentu 15: Gotowość do pracy 16: FIV > FIC	0	☆
P6.02	Funkcja wyjścia przekąźnikowego (RA-RB-RC)	17: Osiągnięto górny limit częstotliwości 18: Osiągnięto dolny limit częstotliwości 19: Niskie napięcie na wyjściu 20: Ustawienia komunikacji 21, 22: Zarezerwowane 23: Wykrycie zerowej prędkości pracy 2 24: Osiągnięto czas włączenia przemiennika 25: Osiągnięto poziom częstotliwości FDT2 26: Osiągnięto wartość częstotliwości 1 27: Osiągnięto wartość częstotliwości 2 28: Osiągnięto wartość prądu wyjściowego 1 29: Osiągnięto wartość prądu wyjściowego 2 30: Osiągnięto czas funkcji timera 31: Przekroczono limit wejścia FIV 32: Obciążenie równe 0 33: Obroty wsteczne 34: Wykrycie zerowej wartości prądu 35: Osiągnięto temperaturę modułu 36: Przekroczono programowy limit prądu 37: Osiągnięta dolna granica częstotliwości 38: Alarm 39: Zarezerwowane 40: Bieżący czas pracy osiągnięty	2	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P6.07	Funkcja wyjścia analogowego FOV	0: Częstotliwość pracy 1: Zadana częstotliwość 2: Prąd wyjściowy 3: Moment wyjściowy 4: Moc wyjściowa 5: Napięcie wyjściowe 6: Wyjście impulsowe	0	☆
P6.08	Zastrzeżony	7: Napięcie wejścia FIV 8: Napięcie wejścia FIC 9: Zarezerwowane 10: Długość 11: Wartość licznika 12: Ustawienie komunikacji 13: Prędkość obrotowa silnika 14: Prąd wyjściowy 15: Napięcie wyjściowe		
P6.09	Zastrzeżony			
P6.10	Współczynnik przesunięcia punktu zerowego FOV	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
P6.11	Wzmocnienie wyjścia FOV	-10.00 - +10.00	1.00	☆
P6.12	Zastrzeżony			
P6.13	Zastrzeżony			
P6.17	Opóźnienie zadziałania wyjścia M01	0.0s – 3600.0s	0.0s	☆
P6.18	Opóźnienie zadziałania wyjścia RA-RB-RC	0.0s – 3600.0s	0.0	☆
P6.19	Zastrzeżony			
P6.20	Zastrzeżony			
P6.21	Zastrzeżony			
P6.22	Tryb sterowania wyjść	Cyfra jedności – Tryb wyjścia M01: 0: NO (normalnie otwarty) 1: NC (normalnie zamknięty) Cyfra dziesiątek – Tryb wyjścia RA-RB-RC: 0-1, ustawienia takie same jak dla M01	00	☆
Grupa P7: Panel sterowania i wyświetlacz				
P7.00	Współczynnik korekcji mocy wyjściowej	0.0 - 200.0	100.0	☆
P7.01	Zastrzeżony			
P7.02	Funkcja przycisku STOP/RESET	0: Przycisk STOP/RESET jest aktywny tylko w trybie sterowania z panelu 1: Przycisk STOP/RESET jest aktywny w każdym trybie sterowania	1	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P7.03	Parametry wyświetlane na panelu w trybie pracy 1	0000 – FFFF Bit00: Częstotliwość pracy 1 (Hz) Bit01: Zadana częstotliwość (Hz) Bit02: Napięcie szyny DC (V) Bit03: Napięcie wyjściowe (V) Bit04: Prąd wyjściowy (A) Bit05: Moc wyjściowa (kW) Bit06: Moment wyjściowy (%) Bit07: Status wejść Bit08: Status wyjścia cyfrowego Bit09: Napięcie wejścia FIV (V) Bit10: Prąd wejścia FIC (mA) Bit11: Zastrzeżone Bit12: Wartość licznika Bit13: Wartość długości Bit14: Wskaźnik obciążenia prędkości Bit15: Zadana PID	1F	☆
P7.04	Parametry wyświetlane na panelu w trybie pracy 2	0000 – FFFF Bit00: Sygnał zwrotny PID Bit01: Krok PLC Bit02: Częstotliwość impulsów (kHz) Bit03: Częstotliwość pracy 2 Bit04: Pozostały czas pracy Bit05: Napięcie FIV przed korekcją Bit06: Prąd FIC przed korekcją Bit07: Zastrzeżony Bit08: Prędkość liniowa Bit09: Bieżący czas uruchomienia (h) Bit10: Bieżący czas pracy (min) Bit11: Zadana częstotliwość impulsu (Hz) Bit12: Ustawiona wartość komunikacji Bit13: Zastrzeżony Bit14: Częstotliwość źródła X (Hz) Bit15: Częstotliwość źródła Y (Hz)	00	☆
P7.05	Parametry wyświetlane na panelu w trybie stopu	0000 – FFFF Bit00: Zadana częstotliwość (Hz) Bit01: Napięcie szyny DC (V) Bit02: Status wejść cyfrowych Bit03: Status wyjścia cyfrowego Bit04: Napięcie FIV (V) Bit05: Prąd FIC (mA) Bit06: Zastrzeżony Bit07: Wartość licznika Bit08: Wartość długości Bit09: Krok PLC Bit10: Wskaźnik obciążenia prędkości Bit11: Zadana PID Bit12: Zadana częstotliwość impulsów (kHz) Bit13: Wartość sygnału zwrotnego PID	33	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P7.06	Współczynnik wskaźnika obciążenia prędkości	0.0001 - 6.5000	1.0000	☆
P7.07	Temperatura radiatora przemiennika	0.0°C - 150.0°C	-	•
P7.08	Tymczasowa wersja oprogramowania	0.0°C - 150.0°C	-	•
P7.09	Sumaryczny czas pracy	0h - 65535h	-	•
P7.10	Zastrzeżony			•
P7.11	Wersja software	-	-	•
P7.12	Liczba miejsc dziesiętnych współczynnika wskazania obciążenia prędkości	0: 0 miejsc po przecinku 1: 1 miejsce po przecinku 2: 2 miejsca po przecinku 3: 3 miejsca po przecinku	1	☆
P7.13	Sumaryczny czas uruchomienia przemiennika	0h - 65535h	-	•
P7.14	Sumaryczny pobór mocy	0kW – 65535 kWh	-	•
Grupa P8: Funkcje pomocnicze				
P8.00	Częstotliwość prędkości JOG	0.00Hz - Częstotliwość maksymalna	2.00Hz	☆
P8.01	Czas przyspieszania prędkości JOG	0.0s - 6500.0s	20.0s	☆
P8.02	Czas hamowania prędkości JOG	0.0s - 6500.0s	20.0s	☆
P8.03	Czas przyspieszania 2	0.0s - 6500.0s	Zależy od modelu	☆
P8.04	Czas hamowania 2	0.0s - 6500.0s	Zależy od modelu	☆
P8.05	Czas przyspieszania 3	0.0s - 6500.0s	Zależy od modelu	☆
P8.06	Czas hamowania 3	0.0s - 6500.0s	Zależy od modelu	☆
P8.07	Czas przyspieszania 4	0.0s - 6500.0s	Zależy od modelu	☆
P8.08	Czas hamowania 4	0.0s - 6500.0s	Zależy od modelu	☆
P8.09	Częstotliwość skoku 1	0.00Hz- Częstotliwość maksymalna	0.00Hz	☆
P8.10	Częstotliwość skoku 2	0.00Hz- Częstotliwość maksymalna	0.00Hz	☆
P8.11	Amplituda częstotliwości skoku	0.00Hz- Częstotliwość maksymalna	0.00Hz	☆
P8.12	Opóźnienie zmiany kierunku obrotów	0.00s - 3000.0s	0.0s	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P8.13	Blokada zmiany kierunku obrotów do tyłu	0: Zmiana kierunków obrotów do tyłu dozwolona 1: Zmiana kierunków obrotów do tyłu niedozwolona	0	☆
P8.14	Tryb pracy przy zadanej częstotliwości niższej niż dolna granica częstotliwości	0: Praca z częstotliwością dolnego limitu 1: Stop 2: Praca z zerową prędkością	0	☆
P8.15	Podział momentu	0.00Hz - 10.00Hz	0.00Hz	☆
P8.16	Pośrednia suma czasu włączenia przemiennika	0h - 65000h	0h	☆
P8.17	Pośrednia suma czasu pracy przemiennika	0h - 65000h	0h	☆
P8.18	Ochrona przed uruchomieniem	0: Nie 1: Tak	0	☆
P8.19	Wykrycie wartości częstotliwości FDT1	0.00Hz - częstotliwość maksymalna	50.00Hz	☆
P8.20	Histereza wartości częstotliwości FDT1	0.0%-100.0% (poziom częstotliwości FDT1)	5.0%	☆
P8.21	Zakres wykrycia częstotliwości zadanej	0.00 - 100% (częstotliwość maksymalna)	0.0%	☆
P8.22	Częstotliwość skoku podczas procesu przyspieszania/hamowania	0: Wyłączone 1: Włączone	0	☆
P8.25	Wartość częstotliwości przełączenia pomiędzy czasem przyspieszania 1 i czasem przyspieszania 2	0.00Hz - Częstotliwość maksymalna	0.0Hz	☆
P8.26	Wartość częstotliwości przełączenia pomiędzy czasem hamowania 1 i czasem hamowania 2	0.00Hz - Częstotliwość maksymalna	0.0Hz	☆
P8.27	Priorytet sygnału JOG	0: Nieaktywny 1: Aktywny	0	☆
P8.28	Wykrycie wartości częstotliwości FDT2	0.00Hz - Częstotliwość maksymalna	50.00Hz	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P8.29	Histereza wykrycia częstotliwości FDT2	0.0% - 100.0% (poziom FDT2)	5.0%	☆
P8.30	Poziom częstotliwości przy wykryciu osiągnięcia wartości częstotliwości 1	0.00 Hz - Częstotliwość maksymalna	50.00Hz	☆
P8.31	Histereza osiągnięcia wartości częstotliwości 1	0.0% - 100.0% (Częstotliwość maksymalna)	0.0%	☆
P8.32	Poziom częstotliwości przy wykryciu osiągnięcia wartości częstotliwości 2	0.00 Hz - Częstotliwość maksymalna	50.00Hz	☆
P8.33	Histereza osiągnięcia wartości częstotliwości 2	0.0% - 100.0% (Częstotliwość maksymalna)	0.0%	☆
P8.34	Wykrycie zerowego poziomu prądu	0.0% - 300.0% (Znamionowy prąd silnika)		
P8.35	Opóźnienie zadziałania wykrycia zerowego poziomu prądu	0.01s – 600.00s	0.10s	☆
P8.36	Przekroczenie progu prądu wyjściowego	0.0% (funkcja wykrycia wyłączona) 0.1% - 300.0% (znamionowy prąd silnika)	200.0%	☆
P8.37	Opóźnienie wykrycia przekroczenia progu prądu wyjściowego	0.01s – 600.00s	0.00s	☆
P8.38	Funkcja wykrycia wartości prądu wyjściowego 1	0.0% - 300.0% (znamionowy prąd silnika)	100.0%	☆
P8.39	Histereza wykrycia wartości prądu wyjściowego 1	0.0% - 300.0% (znamionowy prąd silnika)	0.0%	☆
P8.40	Funkcja wykrycia wartości prądu wyjściowego 2	0.0% - 300.0% (znamionowy prąd silnika)	100.0%	☆
P8.41	Histereza wykrycia wartości prądu wyjściowego 2	0.0% - 300.0% (znamionowy prąd silnika)	0.0%	☆
P8.42	Uruchomienie funkcji timera	0: Funkcja wyłączona 1: Funkcja włączona	0	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P8.43	Wybór źródła zadania czasu timera	0: P8.44 1: FIV 2: VIC 3: Zastrzeżone	0	☆
P8.44	Zadany czas timera	0.0 Min - 6500.0 Min	0.0 min	☆
P8.45	Dolny limit napięcia wejścia FIV	0.00V - P8.46	3.10V	☆
P8.46	Górny limit napięcia wejścia FIV	P8.45 – 10.00V	6.80V	☆
P8.47	Sygnalizacja przekroczenia temperatury modułów mocy	0 - 150°C	100°C	☆
P8.48	Kontrola wentylatora chłodzącego	0: Wentylator pracuje tylko w trybie startu falownika 1: Ciągła praca wentylatora (również w trybie stop falownika)	0	☆
P8.49	Częstotliwość wybudzenia	Częstotliwość uśpienia (P8.51) - Częstotliwość maksymalna (P0.12)	0.00Hz	☆
P8.50	Opóźnienie funkcji wybudzenia	0.0s - 6500.0s	0.0s	☆
P8.51	Częstotliwość uśpienia	0.00Hz - Częstotliwość wybudzenia (P8.49)	0.00Hz	☆
P8.52	Opóźnienie włączenia funkcji uśpienia	0.0s - 3500.0s	0.0s	☆
P8.53	Osiągnięcie bieżącego czasu pracy	0.0min - 6500.0min	0.0min	★
Grupa P9: Zabezpieczenie i błędy				
P9.00	Zabezpieczenie przed przeciążeniem silnika	0: Wyłączone 1: Włączone	1	☆
P9.01	Współczynnik wzmocnienia zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika	0.20 – 10.00	1.00	☆
P9.02	Poziom zadziałania ostrzeżenia przed przeciążeniem silnika	50% - 100%	80%	☆
P9.03	Wzmocnienie zabezpieczenia przed przepięciem	0 (brak zabezpieczenia przepięciowego) - 100	10	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P9.04	Wartość napięcia zadziałania zabezpieczenia przed przepięciem	120%-150% (Zasilanie 3-fazowe)	130%	☆
P9.05	Wzmocnienie zabezpieczenia nadprądowego	0 - 100	20	☆
P9.06	Wartość prądu wyjściowego zadziałania zabezpieczenia nadprądowego	100% - 200%	150%	☆
P9.07	Funkcja sprawdzenia uziemienia silnika w momencie włączenia zasilania przemiennika	0: Funkcja wyłączona 1: Funkcja włączona	1	☆
P9.09	Liczba autoresetów po wystąpieniu błędu	0 - 20	0	☆
P9.10	Aktywacja wyjścia M01 podczas autoresetowania błędów	0: Brak akcji 1: Wyjście aktywne	1	☆
P9.11	Odstęp czasu pomiędzy autoresetami błędów	0.1s – 100.0s	1.0s	☆
P9.13	Zabezpieczenie przed utratą fazy wyjściowej	0: Funkcja wyłączona – brak informowania o utracie fazy na wyjściu 1: Funkcja włączona – w chwili utraty fazy wyjściowej wystąpi błąd	1	☆
P9.14	Rodzaj ostatnio zapamiętanego błędu	0: Brak błędu 1: OC – Ochrona modułu przemiennika 2: OC1 – Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania 3: OC2 – Przeciążenie prądowe podczas hamowania 4: OC3 – Przeciążenie prądowe podczas pracy ze stałą prędkością 5: OU1 – Przeciążenie napięciowe podczas przyspieszania 6: OU2 – Przeciążenie napięciowe podczas hamowania 7: OU3 – Przeciążenie napięciowe podczas pracy ze stałą prędkością 8: przeciążenie rezystancji bufora 9: LU – Niskie napięcie	-	•
P9.15	Rodzaj ostatnio zapamiętanego błędu	10: OL2 – Przeciążenie przemiennika 11: OL1 – Przeciążenie silnika 12: Zarezerwowane 13: Lo – Zanik fazy wyjściowej na silnik 14: OH – Przegrzanie modułu mocy 15: EF – Zewnętrzny błąd 16: CE – Błąd komunikacji 17: rAy – Błąd stycznika 18: IE – Błąd pomiaru prądu	-	•

P9.16	Rodzaj trzeciego zapamiętanego błędu (ostatni)	19: TE – błąd auto-tuningu silnika 20: Zarezerwowane 21: EEP – Błąd pamięci EEPROM 22: OUOC – Błąd hardware falownika 23: GND – Błąd doziemienia 24: Zarezerwowane 25: Zarezerwowane 26: END1 – Osiągnięcie czasu pracy 27: Zarezerwowane 28: Zarezerwowane 29: END2 – Osiągnięcie czasu uruchomienia falownika 30: LOAD – Wykrycie poziomu zerowego obciążenia 31: PIDE – Wykrycie utraty sygnału zwrotnego PID 40: Błąd ograniczenia krzywej prądu 41-43: Zarezerwowane 51: Zarezerwowane	-	•
P9.17	Częstotliwość przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.18	Prąd przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.19	Napięcie szyny DC przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.20	Stan wejść cyfrowych przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.21	Stan wyjść przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.22	Status przemiennika przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.23	Czas uruchomienia przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P9.24	Czas pracy przy wystąpieniu trzeciego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.27	Częstotliwość przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.28	Prąd przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.29	Napięcie szyny DC przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.30	Stan wejść cyfrowych przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.31	Stan wyjść przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.32	Status przemiennika przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.33	Czas uruchomienia przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.34	Czas pracy przy wystąpieniu drugiego zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.37	Częstotliwość przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-	-	•

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P9.38	Prąd przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.39	Napięcie szyny DC przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.40	Stan wejść cyfrowych przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-		
P9.41	Stan wyjść przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.42	Status przemiennika przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.43	Czas uruchomienia przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.44	Czas pracy przy wystąpieniu ostatnio zapamiętanego błędu	-	-	•
P9.47	Wykonywane akcje przy ochronie przed błędami 1	<p>Cyfra jedności – przeciążenie silnika (OL1): 0: Zatrzymanie wolnym wybiegiem 1: Hamowanie rampą i przejście w tryb stop 2: Kontynuacja pracy</p> <p>Cyfra dziesiątek – zastrzeżone:</p> <p>Cyfra setek – zanik fazy wyjściowej na silnik (LO): Ustawienie 0-2 jak dla cyfry jedności.</p> <p>Cyfra tysięcy – błąd zewnętrzny (EF): Ustawienie 0-2 jak dla cyfry jedności.</p> <p>Cyfra dziesięciu tysięcy – błąd komunikacji (CE): Ustawienie 0-2 jak dla cyfry jedności.</p>	00000	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P9.48	Wykonywane akcje przy ochronie przed błędami 2	<p>Cyfra jedności – zastrzeżone:</p> <p>0: Zatrzymanie wolnym wybiegiem</p> <p>1: Przełączenie na regulację U/f, hamowanie zgodnie z ustawionym trybem zatrzymania</p> <p>2: Przełączenie na regulację U/f, kontynuacja pracy</p> <p>Cyfra dziesiątek – Błąd pamięci EEPROM (EEP):</p> <p>0: Zatrzymanie wolnym wybiegiem</p> <p>1: Hamowanie rampą i przejście w tryb stop</p> <p>Cyfra setek – zastrzeżone:</p> <p>Cyfra tysięcy – zastrzeżone:</p> <p>Cyfra dziesięciu tysięcy – Osiągnięcie czasu pracy (END1):</p> <p>Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności w P9.47</p>	00000	☆
P9.49	Wykonywane akcje przy ochronie przed błędami 3	<p>Cyfra jedności – zastrzeżone:</p> <p>Cyfra dziesiątek – zastrzeżone:</p> <p>Cyfra setek – Osiągnięcie czasu uruchomienia falownika (END2):</p> <p>Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności w P9.47</p> <p>Cyfra tysięcy – Wykrycie zerowego progu obciążenia (LOAD):</p> <p>0: Zatrzymanie wolnym wybiegiem</p> <p>1: Hamowanie rampą i przejście w tryb stop</p> <p>2: Kontynuować pracę z 7% częstotliwości znamionowej silnika i powrócić do ustawionej częstotliwości jak obciążenie powróci do normy.</p> <p>Cyfra dziesięciu tysięcy – Wykrycie utraty sygnału zwrotnego PID (PIDE):</p> <p>Ustawienia parametru takie same jak dla cyfr jedności w P9.47</p>	00000	☆
P9.50	Zastrzeżony			
P9.54	Wybór częstotliwości pracy przy wystąpieniu błędu	<p>0: Bieżąca częstotliwość</p> <p>1: Zadana częstotliwość</p> <p>2: Górny limit częstotliwości</p> <p>3: Dolny limit częstotliwości</p> <p>4: Częstotliwość zapasowa w przypadku wystąpienia błędów</p>	0	☆
P9.55	Częstotliwość zapasowa w przypadku wystąpienia błędów	60.0%-100.0% (częstotliwość maksymalna)	100.0%	☆
P9.56				
P9.57	Zastrzeżony			
P9.58				
P9.59	Tryb zatrzymania przy krótkotrwałym zaniku zasilania	<p>0: Funkcja wyłączona</p> <p>1: Hamowanie rampą</p> <p>2: Hamowanie wolnym wybiegiem</p>	0	☆
P9.60	Napięcie szyny DC, przy którym przemiennik pracuje ze stałą częstotliwością kompensując napięcie	0.0% - 100.0%	0.0%	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
P9.61	Czas, po którym przemiennik uzna, że napięcie szyny DC powróciło do normalnego stanu	0.00s – 100.00s	0.50s	☆
P9.62	Wartość napięcia szyny DC po zaniku zasilania, które uznawane jest na napięcie normalne	60.0% - 100.0% (standardowe napięcie szyny DC)	80.0%	☆
P9.63	Zabezpieczenie wykrycia obciążenia równego 0	0: Funkcja wyłączona 1: Funkcja włączona	0	☆
P9.64	Wartość wykrycia zerowego obciążenia	0.0% - 100.0% (prąd znamionowy silnika)	10.0%	☆
P9.65	Czas spadku obciążenia poniżej poziomu wykrycia zerowego obciążenia	0.0s – 60.0s	1.0s	☆
P9.67	Zastrzeżony			
P9.68				
P9.69				
P9.70				
Grupa PA: Funkcje regulacji PID				
PA.00	Źródło wartości zadanej	0: Parametr PA.01 1: Wejście FIV 2: Wejście FIC 3: Wbudowany potencjometr 4: Wejście impulsowe (S3) 5: Komunikacja MODBUS 6: Prędkości multi-speed	0	☆
PA.01	Ustawienie cyfrowe wartości zadanej PID	0.0% - 100.0%	50.0%	☆
PA.02	Źródło sygnału zwrotnego PID	0: Wejście FIV 1: Wejście FIC 2: Zastrzeżony 3: Operacja matematyczna: Wejście FIV – wejście FIC 4: Wejście impulsowe (S3) 5: Komunikacja MODBUS 6: Operacja matematyczna: Wejście FIV + wejście FIC 7: MAX (FIV , FIC) 8: MIN (FIV , FIC)	0	☆
PA.03	Odwrócenie działania regulatora PID	0: Działanie normalne regulatora PID 1: Regulator odwrotny	0	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
PA.04	Zakres wyświetlania sprzężenia zwrotnego i wartości zadanej PID na wyświetlaczu	0 – 65535 Wartość względna 100% sprzężenia zwrotnego PID odpowiada wartości tego parametru. Np. Jeśli PA.04 = 2000, a sygnał zadany wynosi 100.0% na wyświetlaczu (D0.15) zobaczymy wartość 2000.	1000	☆
PA.05	Współczynnik wzmocnienia 1 - Kp1	0.0 – 100.0	20.0	☆
PA.06	Czas całkowania 1 - Ti1	0.01s – 10.00s	2.00s	☆
PA.07	Czas różniczkowania 1 - Td1	0.000s – 10.000s	0.000s	☆
PA.08	Częstotliwość odcięcia PID w trybie obrotów wstecznych	0.00 - Częstotliwość maksymalna	2.00Hz	☆
PA.09	Limit odchylenia PID	0.00% - 100.0%	0.0%	☆
PA.10	Limit różniczki PID	0.00% - 100.0%	0.10%	☆
PA.11	Czas zmiany nastaw PID	0.00s - 650.00s	0.00s	☆
PA.12	Czas filtrowania sygnału sprzężenia zwrotnego PID	0.00s - 60.00s	0.00s	☆
PA.13	Czas filtrowania wartości wyjściowej PID	0.00s - 60.00s	0.00s	☆
PA.14	Zastrzeżone			
PA.15	Współczynnik wzmocnienia 2 – Kp2	0.0 – 100.0	20.0	☆
PA.16	Czas całkowania 2 - Ti2	0.01s – 10.00s	2.00s	☆
PA.17	Czas różniczkowania 2 – Td2	0.000s – 10.000s	0.000s	☆
PA.18	Warunek przełączenia parametrów PID	0: Brak przełączenia 1: Przełączenie sygnałem podanym na wejście cyfrowe 2: Automatyczne przełączenie na podstawie ustawionych zakres	0	☆
PA.19	Zakres przełączenia parametrów PID1	0.0% ~ PA.20 Procenty odnoszą się do uchybu	20.0%	☆
PA.20	Zakres przełączenia parametrów PID2	PA.19 ~ 100.0% Procenty odnoszą się do uchybu	80.0%	☆
PA.21	Wartość początkowa PID (prePID)	0.0% - 100.0%	0.0%	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
PA.22	Czas utrzymania wartości początkowej PID (prePID)	0.00s – 650.00s	0.00s	☆
PA.23	Dodatnia maksymalna wartość 2-krotności wyjścia podczas obrotów do przodu	0.00% - 100.00%	1.00%	☆
PA.24	Dodatnia maksymalna wartość 2-krotności wyjścia podczas obrotów do tyłu	0.00% - 100.00%	1.00%	☆
PA.25	Właściwości członu całującego PID	Cyfra jedności - Funkcja pauzowania członu całującego 0: Wyłączona 1: Włączona Cyfra dziesiątek - Czy funkcja pauzowania członu całującego ma być wyłączona w chwili osiągnięcia przez wyjście górnej granicy: 0: Kontynuuj pracę z włączonym członem całującym 1: Wyłącz człon całujący	00	☆
PA.26	Wartość wykrycia utraty sygnału zwrotnego PID	0.0%: Funkcja wykrycia sygnału zwrotnego PID jest wyłączona 0.1% - 100.0%	0.0%	☆
PA.27	Czas wykrycia utraty sygnału zwrotnego PID	0.0s – 20.0s	0.0s	☆
PA.28	Działanie w tle operacji PID w trybie stop	0: Operacja PID nie jest wykonywana w tle w trybie stop 1: Operacja PID działa w tle w trybie stop	0	☆
Grupa Pb: Częstotliwość swing (oscylacyjna), długość oraz licznik				
Pb.00	Częstotliwość odniesienia dla amplitudy swing	0: Względem częstotliwości zadanej 1: Względem częstotliwości maksymalnej	0	☆
Pb.01	Amplituda swing	0.0% - 100.0%	0.0%	☆
Pb.02	Amplituda częstotliwości skoku	0.0% - 50.0%	0.0%	☆
Pb.03	Czas jednego cyklu swing	0.1s – 3000.0s	10.0s	☆
Pb.04	Czas narastania sygnału trójkątnego częstotliwości swing	0.1% - 100.0%	50.0%	☆
Pb.05	Zadana długość	0m – 65535m	1000m	☆
Pb.06	Aktualna długość	0m – 65535m	0m	☆
Pb.07	Ilość impulsów na metr	0.1 - 6553.5	100.0	☆
Pb.08	Zadana wartość licznika	1 – 65535	1000	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
Pb.09	Pośrednia wartość licznika	1 – 65535	1000	☆
Grupa PC: Multi-speed (prędkości krokowe) oraz funkcja prostego PLC				
PC.00	Częstotliwość multi-speed 0 / PLC krok 0	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.01	Częstotliwość multi-speed 1 / PLC krok 1	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.02	Częstotliwość multi-speed 2 / PLC krok 2	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.03	Częstotliwość multi-speed 3 / PLC krok 3	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.04	Częstotliwość multi-speed 4 / PLC krok 4	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.05	Częstotliwość multi-speed 5 / PLC krok 5	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.06	Częstotliwość multi-speed 6 / PLC krok 6	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.07	Częstotliwość multi-speed 7 / PLC krok 7	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.08	Częstotliwość multi-speed 8 / PLC krok 8	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.09	Częstotliwość multi-speed 9 / PLC krok 9	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.10	Częstotliwość multi-speed 10 / PLC krok 10	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.11	Częstotliwość multi-speed 11 / PLC krok 11	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.12	Częstotliwość multi-speed 12 / PLC krok 12	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.13	Częstotliwość multi-speed 13 / PLC krok 13	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.14	Częstotliwość multi-speed 14 / PLC krok 14	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.15	Częstotliwość multi-speed 15 / PLC krok 15	-100.0% - +100.0% 100.0% - częstotliwość maksymalna	0.0%	☆
PC.16	Tryb pracy prostego PLC	0: Zatrzymaj pracę przemiennika po wykonaniu jednego cyklu 1: Po wykonaniu jednego cyklu pracuj z częstotliwością ostatniego kroku 2: Po ukończeniu pełnego cyklu zacznij kolejny cykl	0	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
PC.17	Zapamiętanie bieżącego kroku PLC	Cyfra jedności – Zapamiętaj krok PLC przy utracie zasilania: 0: Nie 1: Tak Cyfra dziesiątek - Zapamiętaj krok PLC przy podaniu sygnału stop: 0: Nie 1: Tak	00	☆
PC.18	Czas pracy kroku 0 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.19	Czas przyspieszania/hamowania kroku 0	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.20	Czas pracy kroku 1 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.21	Czas przyspieszania/hamowania kroku 1	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.22	Czas pracy kroku 2 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.23	Czas przyspieszania/hamowania kroku 2	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.24	Czas pracy kroku 3 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.25	Czas przyspieszania/hamowania kroku 3	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.26	Czas pracy kroku 4 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.27	Czas przyspieszania/hamowania kroku 4	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.28	Czas pracy kroku 5 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.29	Czas przyspieszania/hamowania kroku 5	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.30	Czas pracy kroku 6 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.31	Czas przyspieszania/hamowania kroku 6	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.32	Czas pracy kroku 7 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
PC.33	Czas przyspieszania/hamowania kroku 7	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.34	Czas pracy kroku 8 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.35	Czas przyspieszania/hamowania kroku 8	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.36	Czas pracy kroku 9 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.37	Czas przyspieszania/hamowania kroku 9	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.38	Czas pracy kroku 10 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.39	Czas przyspieszania/hamowania kroku 10	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.40	Czas pracy kroku 11 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.41	Czas przyspieszania/hamowania kroku 11	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.42	Czas pracy kroku 12 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.43	Czas przyspieszania/hamowania kroku 12	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.44	Czas pracy kroku 13 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.45	Czas przyspieszania/hamowania kroku 13	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.46	Czas pracy kroku 14 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆
PC.47	Czas przyspieszania/hamowania kroku 14	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.48	Czas pracy kroku 15 PLC	0.0s (h) - 6553.5s (h)	0.0s (h)	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
PC.49	Czas przyspieszania/hamowania kroku 15	0: Czas przyspieszania/hamowania 1 1: Czas przyspieszania/hamowania 2 2: Czas przyspieszania/hamowania 3 3: Czas przyspieszania/hamowania 4	0	☆
PC.50	Jednostka czasu prostego PLC	0: s (sekundy) 1: h (godziny)	0	☆
PC.51	Źródło częstotliwości kroku 0 PLC / multi-speed 0	0: Wartość zadana w parametrze PC.00 1: Wejście FIV 2: Wejście FIC 3: Zarezerwowane 4: Zadawanie impulsowe 5: PID 6: Wartość początkowa z parametru P0.10, modyfikowana za pomocą terminali GÓRA/DÓŁ	0	☆
Grupa PD: Parametry komunikacji MODBUS				
PD.00	Prędkość transmisji	Cyfra jedności – MODBUS: 0: 300 bit/s 1: 600 bit/s 2: 1200 bit/s 3: 2400 bit/s 4: 4800 bit/s 5: 9600 bit/s 6: 19200 bit/s 7: 38400 bit/s 8: 57600 bit/s 9: 115200 bit/s Cyfra dziesiątek – zastrzeżone Cyfra setek – zastrzeżone Cyfra tysięcy – zastrzeżone	0005	☆
PD.01	Format danych	0: <8, N, 2> - 1 bit startu; 8 bitów danych; brak kontroli parzystości (none); 2 bity stopu; 1: <8, E, 1> - 1 bit startu; 8 bitów danych; kontrola parzystości (even); 1 bit stopu; 2: <8, O, 1> - 1 bit startu; 8 bitów danych; kontrola nieparzystości (odd); 1 bit stopu; 3: <8, N, 1> - 1 bit startu; 8 bitów danych; brak kontroli parzystości (none); 1 bit stopu;	3	☆
PD.02	Adres urządzenia	1 - 247	1	☆
PD.03	Opóźnienie czasu odpowiedzi	0ms – 20ms	2ms	☆
PD.04	Czas przerwy w komunikacji	0.0 – wyłączone 0.1s – 60.0s	0.0	☆
PD.05	Wybór protokołu komunikacji modbus	Cyfra jedności: 0: Zastrzeżone 1: MODBUS RTU Cyfra dziesiątek: Zastrzeżone	1	☆
PD.06	Rozdzielczość dla odczytu danych komunikacji	0: 0.01A 1: 0.1A	0	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
Grupa PE: Zastrzeżone				
Grupa PP: Hasło i reset do ustawień fabrycznych				
PP.00	Hasło użytkownika	0 – brak hasła lub wyłączenie hasła 0 - 65535	0	☆
PP.01	Przywrócenie do ustawień fabrycznych	0: Brak operacji 1: Przywrócenie wartości domyślnych poza parametrami silnika 2: Wyczyszczenie zapisów	0	★
Grupa C0: Sterowanie momentowe i parametry ograniczające				
C0.00	Wybór trybu sterowania	0: Kontrola prędkości 1: Kontrola momentu	0	★
C0.01	Źródło zadawania wartości momentu	0: Ustawienie cyfrowe (C0.03) 1: Wejście FIV 2: Wejście FIC 3: Potencjometr 4: Ustawienie impulsowe 5: Komunikacja MODBUS 6: MIN (FIV,FIC) 7: MAX (FIV,FIC)	0	★
C0.03	Cyfrowa wartość zadawania momentu	-200.0% - +200.0%	150.0%	☆
C0.05	Częstotliwość maksymalna obrotów do przodu przy regulacji momentu	0.00 – Częstotliwość maksymalna	50.00Hz	☆
C0.06	Częstotliwość maksymalna obrotów do tyłu przy regulacji momentu	0.00 – Częstotliwość maksymalna	50.00Hz	☆
C0.07	Czas przyspieszania w trybie kontroli momentu	0.00s – czas dobierany automatycznie 0.00s – 650.00s	0.00s	★
C0.08	Czas hamowania w trybie kontroli momentu	0.00s – czas dobierany automatycznie 0.00s – 650.00s	0.00s	☆
Grupa C1–C4: Zastrzeżone				
Grupa C5: Parametry optymalizacji sterowania				
C5.00	Górna granica częstotliwości przełączania PWM	0.00Hz – 15.00Hz	12.00Hz	☆
C5.01	Tryb modulacji PWM	0: Modulacja asynchroniczna 1: Modulacja synchroniczna	0	☆
C5.02	Tryb kompensacji strefy martwej	0: Bez kompensacji 1: Tryb 1 kompensacji 2: Tryb 2 kompensacji	1	☆
C5.03	Losowa głębokość PWM	0: Losowy PWM wyłączony 1-10: Częstotliwość nośna PWM o przypadkowej głębokości	0	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
C5.04	Szybkie ograniczanie prądu	0: Nieaktywne 1: Aktywne	1	☆
C5.05	Kompensacja wykrywania prądu	0 - 100	5	☆
C5.06	Ustawienia błędu niskiego napięcia (LU)	60.0% - 140.0%	100.0%	☆
C5.07	Wybór trybu optymalizacji SFVC	0: Brak optymalizacji 1: Tryb optymalizacji 1 2: Tryb optymalizacji 2	1	☆
Grupa P6: Ustawienie krzywej FI (krzywa FI wejścia FIV lub FIC)				
C6.00	Minimalna wartość krzywej 4 wejścia FI	-10.00V – C6.02	0.00V	☆
C6.01	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 4 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
C6.02	Wartość napięcia 1-go przełamania krzywej 4 wejścia FI	C6.00 – C6.04	3.00V	☆
C6.03	Procentowe ustawienie odpowiadające 1-go przełamania krzywej 4 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	30.0%	☆
C6.04	Wartość napięcia 2-go przełamania krzywej 4 wejścia FI	C6.02 – C6.06	6.00V	☆
C6.05	Procentowe ustawienie odpowiadające 2-go przełamania krzywej 4 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	60.0%	☆
C6.06	Maksymalna wartość krzywej 4 wejścia FI	C6.06 - +10.00V	10.00V	☆
C6.07	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 4 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	100.0%	☆
C6.08	Minimalna wartość krzywej 5 wejścia FI	-10.00V – C6.10	0.00V	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
C6.09	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej wartości krzywej 5 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
C6.10	Wartość napięcia 1-go przełamania krzywej 5 wejścia FI	C6.08 – C6.12	3.00V	☆
C6.11	Procentowe ustawienie odpowiadające 1-go przełamania krzywej 5 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	30.0%	☆
C6.12	Wartość napięcia 2-go przełamania krzywej 5 wejścia FI	C6.10 – C6.14	6.00V	☆
C6.13	Procentowe ustawienie odpowiadające 2-go przełamania krzywej 5 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	60.0%	☆
C6.14	Maksymalna wartość krzywej 5 wejścia FI	C6.12 - +10.00V	10.00V	☆
C6.15	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 5 wejścia FI	-100.0% - +100.0%	100.0%	☆
C6.16	Punkt skoku procentowego ustawienia wejścia FIV	-100.0% - 100.0%	0.0%	☆
C6.17	Amplituda skoku wejścia FIV	0% - +100.0%	0.5%	☆
C6.18	Punkt skoku procentowego ustawienia wejścia FIC	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
C6.19	Amplituda skoku wejścia FIC	0% - 100.0%	0.5%	☆
Grupa C9: Dodatkowe parametry regulatora PID				
C9.00	Częstotliwość uśpienia PID (sleep)	0 – P0.12	00.00Hz	☆
C9.01	Czas uśpienia PID (sleep)	0 – 5000.0s	10.0s	☆
C9.02	Wartość wybudzenia PID (sleep)	0 – 100.0%	60.0%	☆

Kod funkcji	Nazwa parametru	Zakres ustawień i opis	Wartość domyślna	Właściwość
Grupa CC: Korekcja FI/FO				
CC.00	Napięcie mierzone FIV 1	0.500V – 4.000V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.01	Napięcie wyświetlanie FIV 1	0.500V – 4.000V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.02	Napięcie mierzone FIV 2	6.000V – 9.999V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.03	Napięcie wyświetlanie FIV 2	6.000V – 9.999V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.04	Napięcie mierzone FIC 1	0.500V – 4.000V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.05	Napięcie wyświetlanie FIC 1	0.500V – 4.000V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.06	Napięcie mierzone FIC 2	6.000V – 9.999V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.07	Napięcie wyświetlanie FIC 2	6.000V – 9.999V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.08	Zastrzeżone			
CC.09				
CC.10				
CC.11				
CC.12	Zadane napięcie FOV 1	0.500V – 4.000V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.13	Napięcie wyświetlanie FOV 1	0.500V – 4.000V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.14	Zadane napięcie FOV 2	6.000V – 9.999V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.15	Napięcie wyświetlanie FOV 2	6.000V – 9.999V	Skorygowane fabrycznie	☆
CC.16	Zastrzeżone			
CC.17				
CC.18				
CC.19				

Grupa D0: Parametry monitorowania

Kod funkcji	Nazwa parametru	Jednostka
D0.00	Częstotliwość pracy	0.01Hz
D0.01	Zadana częstotliwość	0.01Hz
D0.02	Napięcie szyby DC	0.1V
D0.03	Napięcie wyjściowe	1V
D0.04	Prąd wyjściowy	0.01A

Kod funkcji	Nazwa parametru	Jednostka
D0.05	Moc wyjściowa	0.1kW
D0.06	Moment wyjściowy	0.1%
D0.07	Stan wejść cyfrowych	1
D0.08	Stan wyjścia cyfrowego M01	1
D0.09	Zastrzeżone	
D0.10	Napięcie wejścia FIC	0.01V
D0.11	Zastrzeżone	
D0.12	Wartość licznika	1
D0.13	Wartość długości	1
D0.14	Wyświetlanie prędkości obciążenia	1
D0.15	Wartość zadana PID	1
D0.16	Wartość sprzężenia zwrotnego PID	1
D0.17	Krok PLC	1
D0.18	Częstotliwość impulsów wyjściowych	0.01kHz
D0.19	Zastrzeżone	
D0.20	Pozostały czas pracy	0.1Min
D0.21	Napięcie FIV przed korelacją	0.001V
D0.22	Napięcie FIC przed korelacją	0.001V
D0.23	Zastrzeżone	
D0.24	Prędkość liniowa	1m/Min
D0.25	Bieżący czas załączenia zasilania	1Min
D0.26	Bieżący czas pracy	0.1Min
D0.27	Częstotliwość wejściowa impulsów	1Hz
D0.28	Wartość ustawienia komunikacji	0.01%
D0.29	Zastrzeżone	
D0.30	Częstotliwość zadana źródła X	0.01Hz
D0.31	Częstotliwość zadana źródła Y	0.01Hz
D0.32	Wyświetlanie dowolnych wartości adresów pamięci	
D0.33	Zastrzeżone	
D0.34	Zastrzeżone	
D0.35	Zadany moment	0.1%
D0.36	Zastrzeżone	
D0.37	Kąt współczynnika mocy	0.1
D0.38	Zastrzeżone	
D0.39	Napięcie docelowe przy separacji U/f	1V
D0.40	Napięcie wyjściowe przy separacji U/f	1V
D0.41	Zastrzeżone	
D0.42	Zastrzeżone	
D0.43	Zastrzeżone	
D0.44	Zastrzeżone	
D0.45	Informacja o błędzie	0

11.Kontakt

Wszelkie zapytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnych dystrybutorów Elmatic, podając oznaczenie typu i numer seryjny danego urządzenia.

Polski dystrybutor:

Elmark Automatyka S.A.

ul. Niemcewicza 76

05-075 Warszawa

tel. (+48) 22 773 79 37

e-mail: elmark@elmark.com.pl

www: www.elmark.com.pl