



ul. Konstantynowska 79/81
95-200 Pabianice
tel/fax 42-2152383, 2270971
e-mail: fif@fif.com.pl

Falownik wektorowy

FA-1LX v2

FA-3HX v2

Instrukcja obsługi

v. 1.0.0

Informacje dotyczące bezpieczeństwa użytkowania falownika oznaczone są symbolami. Wszystkich informacji i zaleceń opatrzonych tymi symbolami należy bezwzględnie przestrzegać.

	Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.
	Potencjalnie niebezpieczna sytuacja, która może doprowadzić do zagrożenia dla personelu obsługującego lub do uszkodzenia falownika.
Informacje dotyczące budowy, działania i obsługi falownika.	
	Ważna informacja, cenna wskazówka.
	Praktyczna porada, rozwiązanie problemu.
	Przykład zastosowania lub działania.

Spis treści

Część 1. Sprawdzenie po rozpakowaniu.....	5
Tabliczka znamionowa.....	5
Identyfikacja typu falownika.....	5
Część 2. Instalacja.....	6
Środki bezpieczeństwa.....	6
Zabudowa.....	7
Część 3. Połączenia zewnętrzne.....	8
Schemat połączeń.....	8
Podłączenie obwodów mocy.....	10
Dobór przewodów siłowych i zabezpieczeń nadprądowych.....	12
Podłączenie obwodów sterowniczych.....	13
Wejścia sterujące.....	18
Część 4. Panel sterowniczy.....	22
Opis elementów panelu sterowniczego.....	22
Stan falownika.....	25
Zabezpieczenie nastaw.....	26
Część 5. Konfiguracja falownika.....	27
Grupy parametrów.....	27
Funkcje monitorujące.....	28
Funkcje podstawowe.....	31
Funkcje wejść.....	42
Funkcje wyjść.....	54
Funkcje START – STOP.....	59
Charakterystyka U/f.....	63
Sterowanie wektorowe.....	66
Panel operatorski.....	69
Parametry pomocnicze.....	73
Zabezpieczenia.....	81
Komunikacja RS485.....	87
Sterowanie momentem.....	89
Optymalizacja parametrów.....	90
Tryb PLC.....	91
Regulator PID.....	94

Parametry silnika.....	97
Zabezpieczenia i ustawienia domyślne.....	99
Błędy.....	101
Część 6. Przykładowe aplikacje.....	104
Sterowanie falownika z zewnętrznych przycisków.....	105
Sterowanie falownika z zewnętrznych przycisków i potencjometru.....	106
Tryb wieloprędkościowy.....	107
Część 7. Identyfikacja błędów.....	109
Część 8. Komunikacja Modbus RTU.....	114
Odczyt/zapis parametrów poprzez RS485.....	114
Zdalny dostęp do ustawień falownika.....	114
Rejestry specjalne.....	115
Część 9. Specyfikacja falownika.....	118
Dane techniczne.....	118
Tabela typów.....	120
Rysunki montażowe.....	121
Dobór oporników hamujących.....	123
Historia zmian.....	124
Gwarancja.....	125

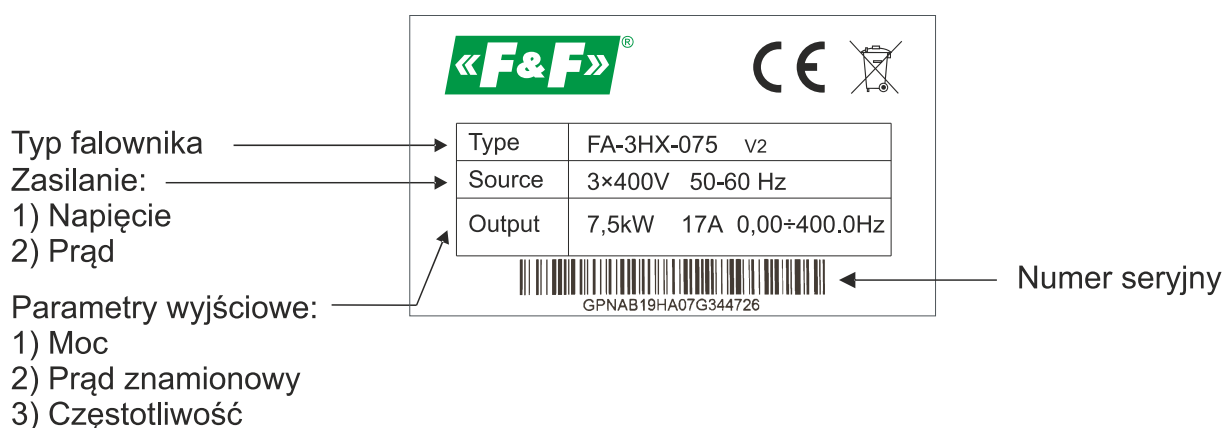
Część 1. Sprawdzenie po rozpakowaniu

Przed zainstalowaniem i uruchomieniem falownika należy:

- 1) Sprawdzić czy podczas transportu urządzenie nie uległo uszkodzeniu
- 2) Na podstawie tabliczki znamionowej znajdującej się na urządzeniu należy sprawdzić czy otrzymany produkt jest zgodny z zamówieniem.

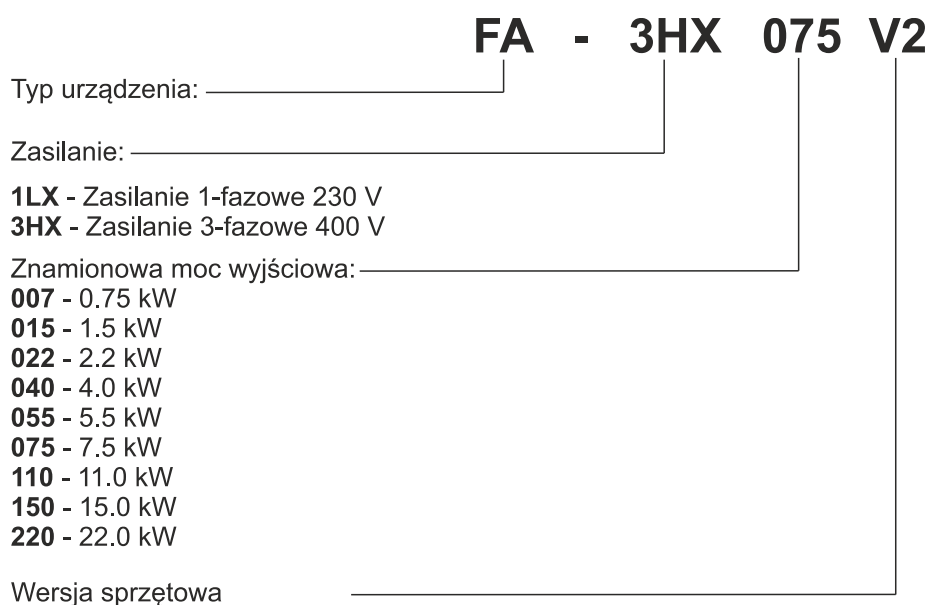
W przypadku wystąpienia uszkodzeń, braków lub rozbieżności prosimy o niezwłoczny kontakt z dostawcą.

Tabliczka znamionowa



Rys. 1) Tabliczka znamionowa falownika

Identyfikacja typu falownika



Rys. 2) Identyfikacja typu falownika

Część 2. Instalacja

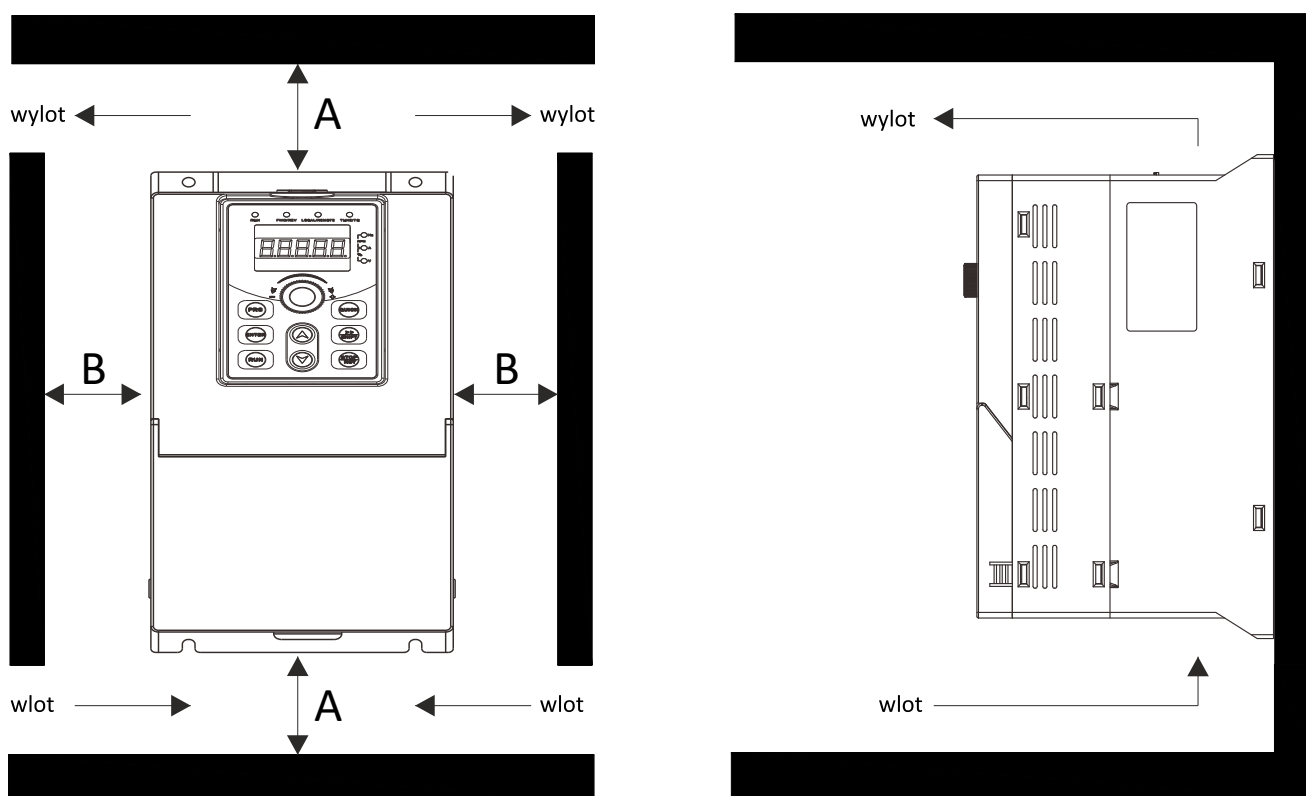
Środki bezpieczeństwa

	Niedopuszczalne jest podłączenie napięcia zasilania do zacisków wyjściowych falownika. Nie zastosowanie się do tego wymogu spowoduje uszkodzenie falownika i grozi niebezpieczeństwem powstania pożaru.	
	Nie wolno dopuścić aby do wnętrza falownika dostały się ciała obce, takie jak kawałki przewodów elektrycznych lub opiłki metalu pozostałe po montażu szafy sterowniczej.	
	Przed załączeniem zasilania falownika należy zamknąć obudowę, zwracając przy tym uwagę aby podczas zamykania nie doprowadzić do uszkodzenia podłączonych przewodów elektrycznych.	
	Po załączeniu zasilania falownika nie można przy nim wykonywać żadnych prac montażowych ani sprawdzających.	
	Jeżeli falownik jest pod napięciem to w celu uniknięcia ryzyka porażenia elektrycznego należy powstrzymać się od kontaktu z jakimikolwiek elementami znajdującymi się wewnątrz falownika.	
	Po wyłączeniu napięcia zasilania na obwodach wewnętrznych falownika może jeszcze występować napięcie niebezpieczne dla życia. Dla uniknięcia porażenia należy poczekać przynajmniej 5 minut od momentu wyłączenia zasilania i zgaszenia kontrolki na panelu operatorskim.	
	Ładunki elektrostatyczne zgromadzone w ciele człowieka mogą stanowić duże zagrożenie dla układów elektronicznych falownika. Aby uniknąć ryzyka uszkodzenia falownika nie wolno dotykać rękoma płytek PCB oraz elementów elektronicznych wewnątrz obudowy.	
	Przed wyłączeniem zasilania falownika najpierw należy zatrzymać pracę silnika	
	Podczas pracy silnika niedopuszczalne jest przerywanie połączenia pomiędzy falownikiem i silnikiem (np. poprzez otwarcie stycznika pomiędzy falownikiem i silnikiem)	
	Zacisk zerujący falownika musi być połączony w sposób pewny i skuteczny z uziemieniem szafy sterowniczej i instalacji elektrycznej. Uwaga: Falownik przystosowany jest do pracy w sieci zasilającej typu TN-S ze skutecznym zerowaniem. Niespełnienie tego warunku może doprowadzić do pojawienia się na metalowych elementach obudowy falownika niebezpiecznych potencjałów stanowiących duże zagrożenie zarówno dla obsługi jak i falownika.	

Zabudowa

W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy falownik musi być zainstalowany w pozycji pionowej na niepalnej ścianie lub płycie montażowej. Dodatkowo wymagana jest zabudowa zapewniająca spełnienie następujących warunków:

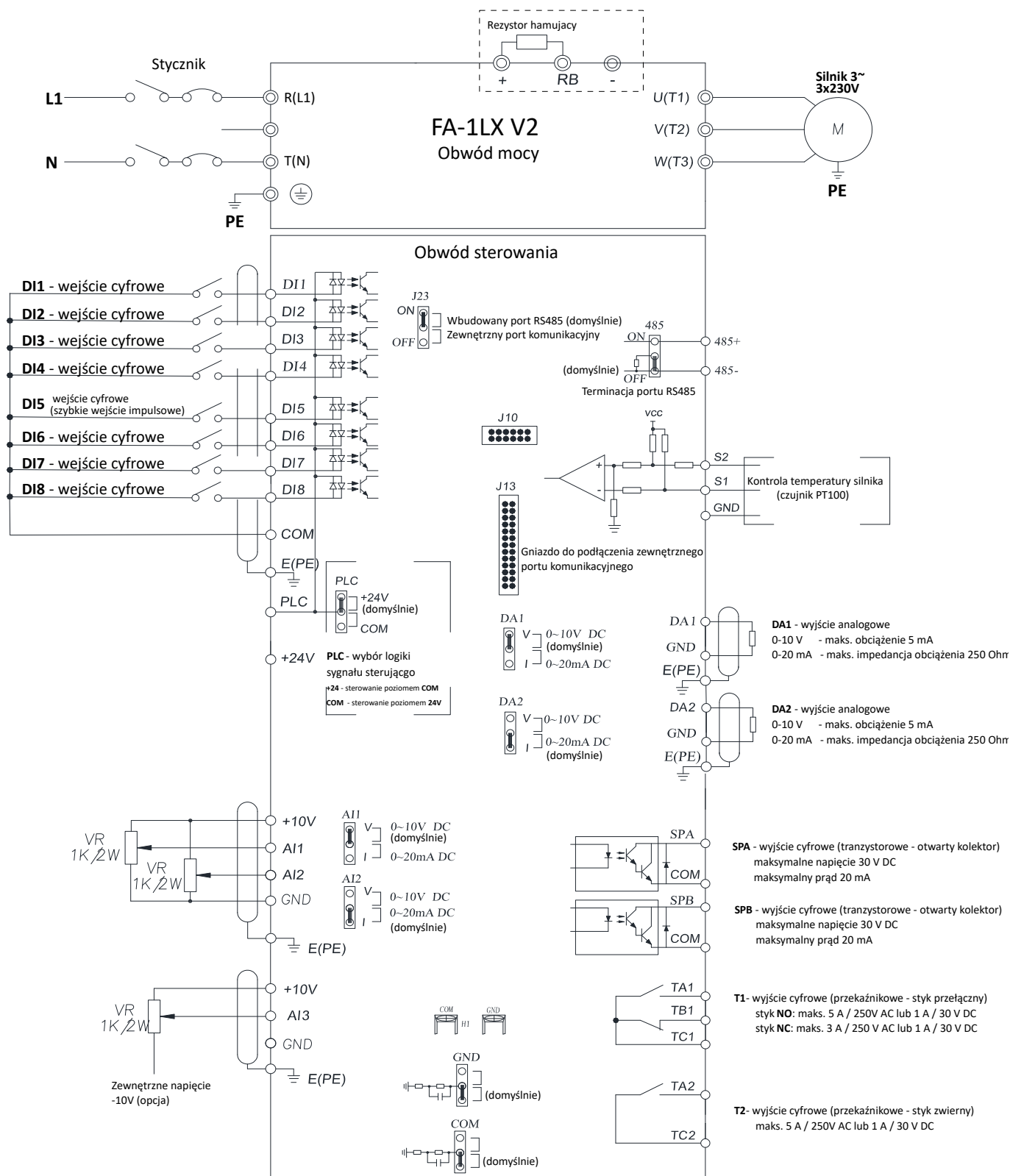
- 1) Temperatura otoczenia w przedziale $-10...+40^{\circ}\text{C}$
- 2) Zapewniona cyrkulacja powietrza pomiędzy zabudową falownika i otoczeniem
- 3) Zabezpieczająca przed dostaniem się do wnętrza kropeł wody, pary wodnej, pyłu, opiłków żelaza i innych ciał obcych.
- 4) Zabezpieczająca przed oddziaływaniem olejów, soli, agresywnych i wybuchowych gazów.
- 5) Zapewniająca odpowiednią przestrzeń pomiędzy falownikiem i sąsiednimi obiektami zgodnie z poniższym rysunkiem.
 - a. w przypadku falowników o mocy do 11 kW: $A > 100\text{ mm}$, $B > 10\text{ mm}$,
 - b. w przypadku falowników o mocy od 15 – 22 kW: $A > 200\text{ mm}$, $B > 10\text{ mm}$.
- 6) W przypadku konieczności montażu kilku falowników w jednej rozdzielni, to należy montować falowniki obok siebie, a nie jeden nad drugim.
- 7) Należy zagwarantować prawidłowe uziemienie falownika. Uziemienie powinno być poprowadzone bezpośrednio z falownika do PE. Nie należy tworzyć pętli obejmujących inne urządzenia.



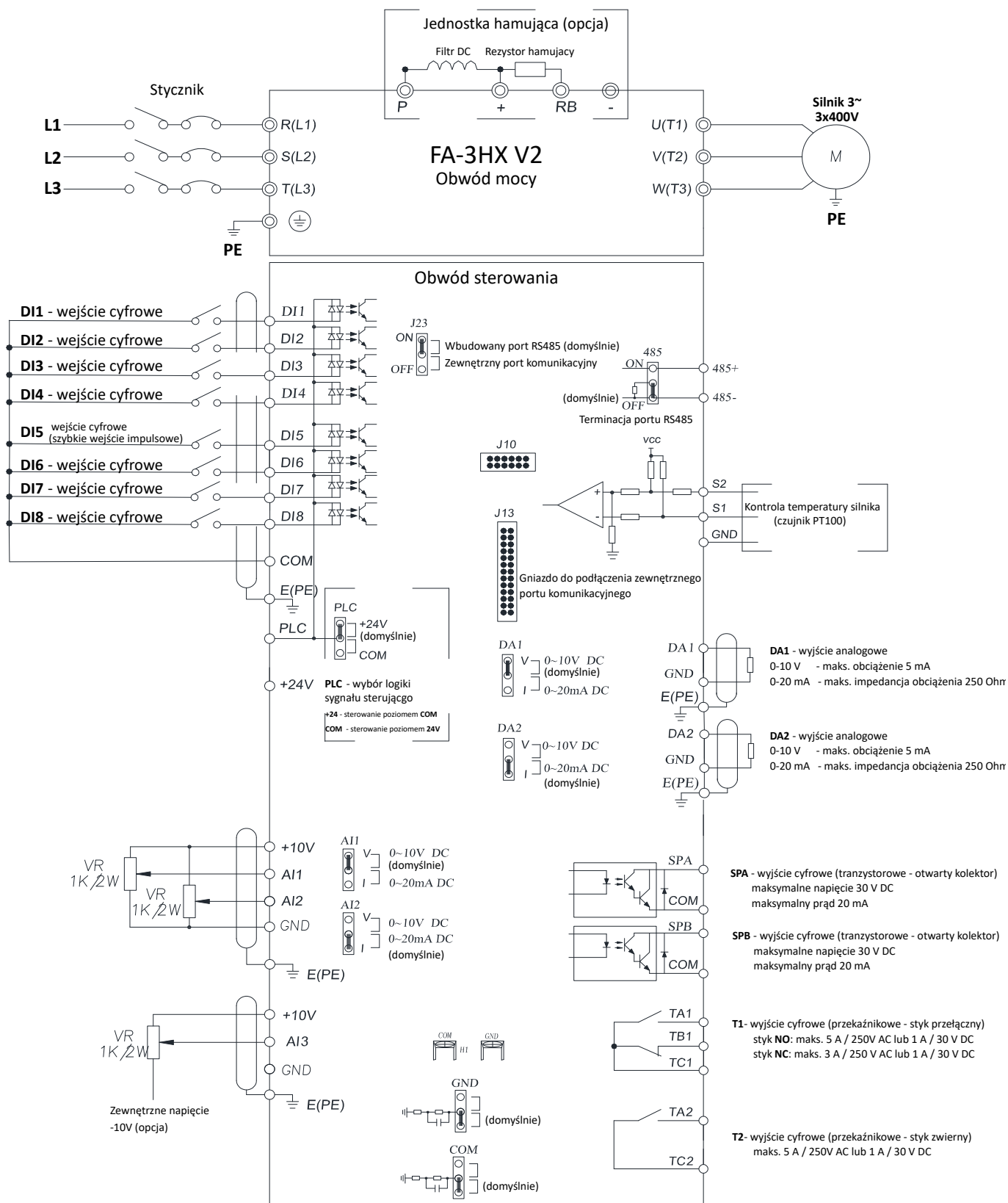
Rys. 3) Przykład prawidłowej zabudowy falownika

Część 3. Połączenia zewnętrzne

Schemat połączeń



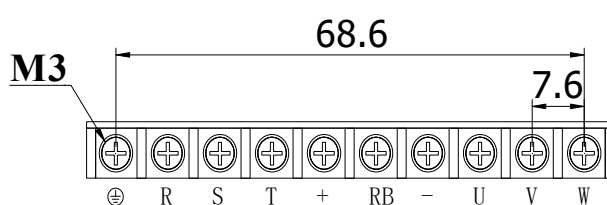
Rys. 4) Schemat podłączenia falownika FA-1LX007 V2 ... FA-1LX040 V2



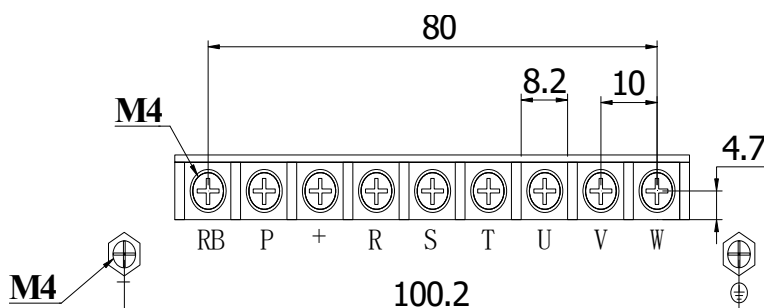
Rys. 5) Schemat podłączenia falownika FA-3HX007 V2 ... FA-3HX220 V2

Podłączenie obwodów mocy

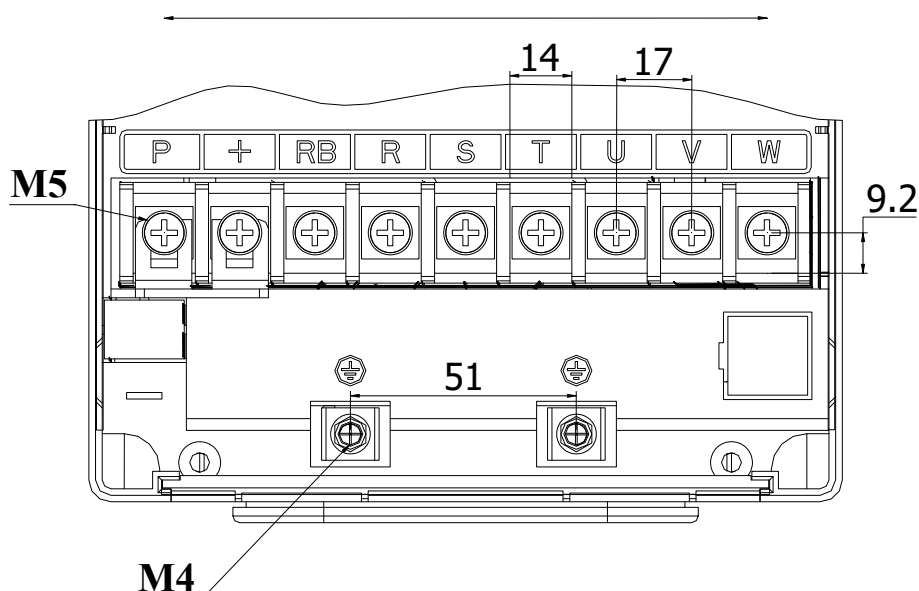
	Zasilanie falownika musi być podłączone zgodnie ze wszelkimi obowiązującymi normami. Minimalna średnica przewodów zasilających powinna być zgodna z wytycznymi z tabeli „Dobór przewodów siłowych i zabezpieczeń nadprądowych”. W przypadku długich przewodów zalecane jest zwiększenie średnicy przewodów.											
	Długość przewodu pomiędzy falownikiem i silnikiem ma wpływ na pracę silnika i falownika. Spadki napięcia na długich przewodach mogą prowadzić do spadku momentu napędowego silnika. Upływność przewodów, powiązana z częstotliwością kluczkowania wyjścia falownika, może prowadzić do sygnalizacji błędów zabezpieczenia różnicowo-prądowego falownika. W celu ograniczenia prądu upływu zalecane jest dostosowanie częstotliwości kluczkowania wyjścia, do długości przewodów. Orientacyjne wartości pokazane są w poniższej tabeli. <table><tr><td>Długość [m]</td><td>0 – 20</td><td>20 – 50</td><td>50 – 100</td><td>> 100</td></tr><tr><td>Częstotliwość PWM [kHz]</td><td>0.6 – 15</td><td>0.6 – 8</td><td>0.6 – 4</td><td>0.6 - 2</td></tr></table>	Długość [m]	0 – 20	20 – 50	50 – 100	> 100	Częstotliwość PWM [kHz]	0.6 – 15	0.6 – 8	0.6 – 4	0.6 - 2	
Długość [m]	0 – 20	20 – 50	50 – 100	> 100								
Częstotliwość PWM [kHz]	0.6 – 15	0.6 – 8	0.6 – 4	0.6 - 2								
	Zalecane jest stosowanie pomiędzy falownikiem i silnikiem dedykowanych, ekranowanych przewodów silnikowych.											



Rys. 6) Listwa zaciskowa do podłączenia obwodów mocy (falowniki o mocy 0.75 kW – 4.0 kW)



Rys. 7) Listwa zaciskowa do podłączenia obwodów mocy (falowniki o mocy 5.5 kW – 11 kW)



Rys. 8) Listwa zaciskowa do podłączenia obwodów mocy (falowniki o mocy 15 kW – 22 kW)

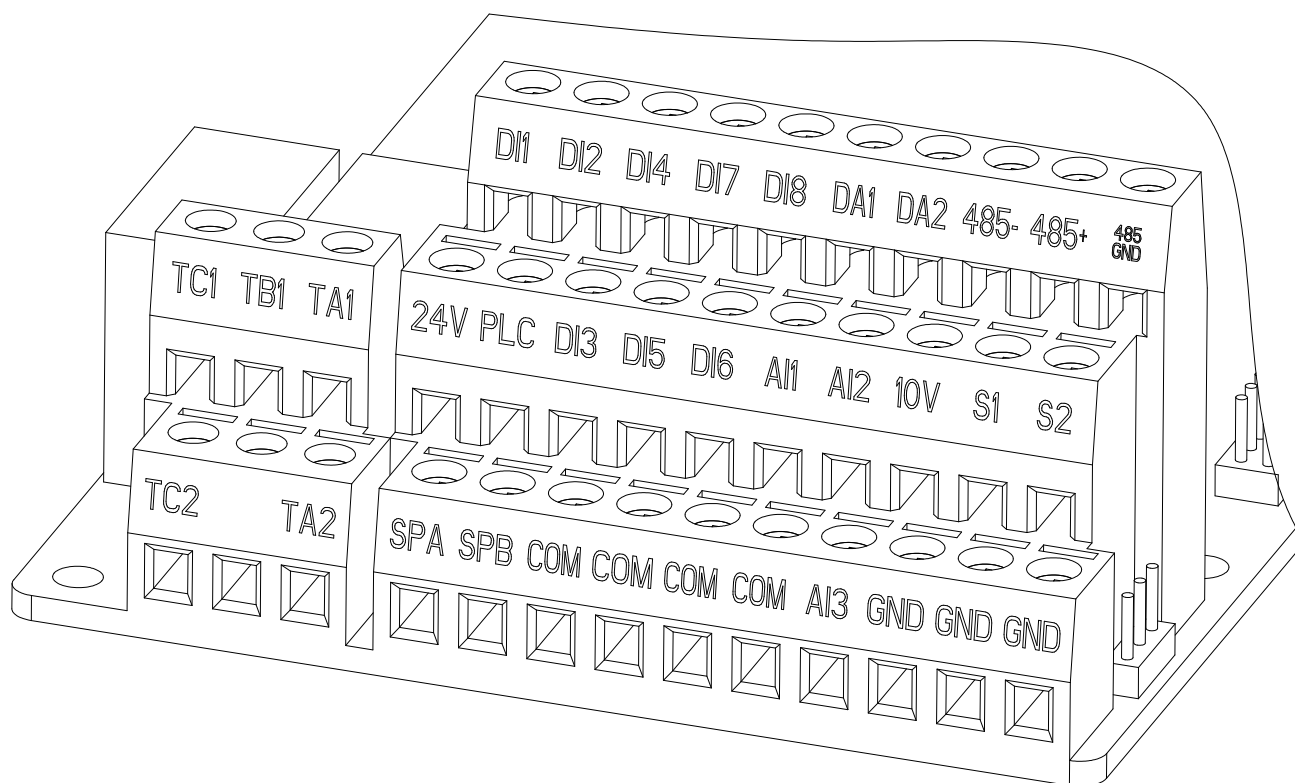
Zacisk	Funkcja	Uwagi	
R/L1	Zasilanie falownika		Kolejność podłączenia faz L1, L2, L3 nie ma znaczenia zarówno dla pracy falownika, jak i kierunku wirowania silnika. Uwaga. W przypadku falowników 1-fazowych FA-1LX zasilanie podłącza się do zacisków R/L (faza) i T/N (przewód neutralny). Zacisk S/L2 pozostaje niepołączony.
S/L2			
T/L3			
P, P+	Dławik DC	Zaciski przeznaczone do podłączenia opcjonalnego dławika w tor DC. W przypadku braku dławika zaciski te muszą być połączone przy pomocy mostka (domyślnie).	
P+, RB	Rezystor hamujący	Zaciski do podłączenia zewnętrznego rezystora hamującego	
U/T1	Silnik	Zaciski przeznaczone do podłączenia silnika	
V/T2			
W/T3			
 /PE	Zerowanie		Konieczne jest zapewnienie skutecznego zerowania falownika i silnika.

Dobór przewodów siłowych i zabezpieczeń nadprądowych

Typ falownika	Prąd wejściowy	Prąd wyjściowy	Maksymalna moc silnika	Zabezpieczenie	Średnica przewodów
	A	A	kW	A	mm ²
FA-1LX007 V2	8.2	4.0	0.75	16	2.5
FA-1LX015 V2	14.0	7.0	1.5	25	2.5
FA-1LX022 V2	23.0	10.0	2.2	40	4.0
FA-1LX040 V2	35.0	16.0	4.0	63	6.0
FA-3HX007 V2	4.3	2.5	0.75	10	1.5
FA-3HX015 V2	5.0	3.8	1.5	10	1.5
FA-3HX022 V2	5.8	5.1	2.2	10	1.5
FA-3HX040 V2	10.5	9.0	4.0	20	2.5
FA-3HX055 V2	14.6	13	5.5	25	2.5
FA-3HX075 V2	20.5	17	7.5	32	4
FA-3HX110 V2	26	25	11	40	4
FA-3HX150 V2	35	32	15	50	6
FA-3HX220 V2	46.5	45	22	63	10

Podłączenie obwodów sterowniczych

	Należy zwrócić szczególną uwagę na odseparowanie obwodów sterowniczych od obwodów mocy. Przypadkowe połączenie obu obwodów grozi porażeniem obsługi i/lub uszkodzeniem falownika.	
	Należy zwrócić uwagę na maksymalne dopuszczalne napięcie które można podać na wejścia sterownicze falownika, oraz maksymalną obciążalność wyjść sterownika. Przekroczenie tych wartości może doprowadzić do uszkodzenia falownika.	
	W przypadku wykorzystywania wejść i wyjść analogowych zaleca się stosowanie przewodów ekranowanych.	
	Jeżeli sygnały analogowe przenoszone są na większe odległości, to w miarę możliwości należy korzystać z sygnałów prądowych (0-20mA lub 4-20mA) niż z sygnałów napięciowych.	



Rys. 9) Listwa zaciskowa obwodów sterowniczych

	Zacisk	Funkcja	Uwagi	
Zasilanie	+10V	Wyjścia zasilacza pomocniczego +10V	Zasilacz pomocniczy przeznaczony głównie do zasilania potencjometrów podłączonych do wejść analogowych falownika. Zalecana rezystancja potencjometrów 2.2 – 1-kOhm.	
	GND			Maksymalne dopuszczalne obciążenie zasilacza +10V wynosi 10mA. Przekroczenie prądu maksymalnego może doprowadzić do uszkodzenia zasilacza. Uwaga: Niedopuszczalne jest łączenie zacisku GND (masa zasilacza +10V) z zaciskiem COM (masa zasilacza +24V).
	+24V	Wyjścia zasilacza pomocniczego +24V	Zasilacz pomocniczy +24V można wykorzystać do wyzwalania wejść i wyjść cyfrowych oraz jako źródło zasilania dla czujników podłączonych do falownika.	
	COM			Maksymalne dopuszczalne obciążenia zasilacza +24V wynosi 200mA. Przekroczenie prądu maksymalnego może doprowadzić do uszkodzenia zasilacza Uwaga: Niedopuszczalne jest łączenie zacisku GND (masa zasilacza +10V) z zaciskiem COM (masa zasilacza +24V).
	PLC	Zacisk zasilania obwodów sterowania	Obwody sterowania falownika mogą być zasilone zarówno w pomocniczego zasilacza 24V wbudowanego w falownik, jak i za pomocą zewnętrznego napięcia sterowniczego 9-30V podłączonego do zacisku PLC. Możliwe są następujące kombinacje podłączenia:	
			Ustawienie zwory	Wyzwalanie wejść DI
			+24	Poziomem niskim (COM)
			COM	Poziomem wysokim (+24V)
			Brak	Zależnie od podłączenia zewnętrznego zasilacza
				Uwaga: W przypadku wykorzystywania zewnętrznego zasilania podłączonego do zacisku PLC należy usunąć zworę PLC. Pozostawienie jej może doprowadzić do zwarcia zasilacza i uszkodzenia falownika.

	Zacisk	Funkcja	Uwagi
Wejście cyfrowe	DI1	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 1	Zaciski wejść wielofunkcyjnych • wejścia separowane galwanicznie (optycznie), • wejścia bipolarne, poziom sygnału sterującego (+24V / COM) konfigurowany zworą PLC, • dopuszczalne napięcia wejściowe: 19.2 – 28.8V DC, • impedancja wejściowa (poza DI5) 3.3 kΩ, • impedancja wejściowa (poza DI5) 1.6 kΩ, Funkcje realizowane przez wejścia definiowane są w parametrach: F1.00 – Konfiguracja wejścia DI1 F1.01 – Konfiguracja wejścia DI2 F1.02 – Konfiguracja wejścia DI3 F1.03 – Konfiguracja wejścia DI4 F1.04 – Konfiguracja wejście DI5 F1.05 – Konfiguracja wejścia DI6 F1.06 – Konfiguracja wejścia DI7 F1.07 – Konfiguracja wejścia DI8 Wejście DI5 może zostać wykorzystane jako szybkie wejście impulsowe (częstotliwość maksymalna 100 kHz)
	DI2	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 2	
	DI3	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 3	
	DI4	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 4	
	DI5	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 5	
	DI6	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 6	
	DI7	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 7	
	DI8	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 8	
Wejścia analogowe	AI1	Wielofunkcyjne wejście analogowe AI1	• Tryb pracy (napięciowy lub prądowy) dokonywany jest za pomocą zwory AI1 oraz AI2. Zwora ustawiona w pozycji V - wejście napięciowe 0-10V. Zwora ustawiona w pozycji I – wejście prądowe 0 – 20mA. • Impedancja wejściowa 20 kΩ dla wejścia napięciowego lub 250 Ω dla wejścia prądowego.
	AI2	Wielofunkcyjne wejście analogowe AI2	
	AI3	Wielofunkcyjne wejście analogowe AI3	• Tryb pracy – napięciowy -10 V ... 10 V. • Impedancja wejściowa 20 kΩ. • Pomiar napięcie może odbywać się względem potencjału GND, lub -10 V.

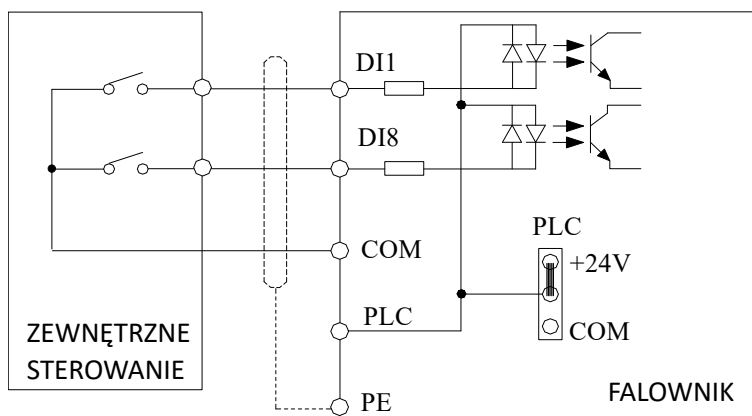
	Zacisk	Funkcja	Uwagi
	GND	Masa	Punkt odniesienia (masa) napięcia pomiarowego
	S1	Czujnik Temperatury PT100	Zaciski do podłączenia 2-przewodowego czujnika temperatury typu PT100 Konfiguracja czujnika temperatury odbywa się w parametrach: F8.33 – Aktywacja czujnika temperatury F8.34 – Temperatura przy której nastąpi wyłączenie silnika F8.34 – Temperatura alarmowa
	S2		
	GND	Masa	Punkt odniesienia (masa) czujnika temperatury PT100
Wyjścia tranzystorowe	SPA	Wielofunkcyjne wyjście tranzystorowe	Zaciski wielofunkcyjnych wyjść tranzystorowych - wyjścia separowane galwanicznie (optycznie) typu otwarty kolektor (OC) - dopuszczalne napięcie: 0 – 24V DC - dopuszczalny prąd obciążenia: 0 – 50mA Uwaga: Wyjście SPB może zostać skonfigurowane do pracy jako wyjście zwykłe lub szybkie (o maksymalnej częstotliwości wyjściowej 100kHz). Wybór trybu pracy (zwykłe – szybkie) ustawiany jest poprzez parametr F2.00 . Funkcje realizowane przez wyjścia tranzystorowe definiowane są w parametrach: F2.04 – Konfiguracja wyjścia SPA F2.01 – Konfiguracja wyjścia SPB (wyjście zwykłe) F2.06 – Konfiguracja wyjścia SPB (wyjście szybkie)
	SPB		
	COM	Masa	Punkt odniesienia (masa) wyjść tranzystorowych
Wyjścia przekaźnikowe	TA1	Wyjście przekaźnikowe T1 – Styk NO	Wielofunkcyjne wyjścia przekaźnikowe T1 i T2 Maksymalna obciążalność styków (zarówno NO jak i NC): 5A/250V AC 5A/30V DC
	TB1	Wyjście przekaźnikowe T1 – Styk NC	
	TC1	Wyjście przekaźnikowe T1 – Styk COM	
	TA2	Wyjście przekaźnikowe T2 – Styk NO	Funkcje realizowane przez wyjście przekaźnikowe definiowane są w parametrach: F2.02 – Przekaźnik T1 F2.05 – Przekaźnik T2
	TC2	Wyjście przekaźnikowe T2 – Styk COM	

	Zacisk	Funkcja	Uwagi
Wyjścia analogowe	DA1	Wielofunkcyjne wyjście analogowe DA1	Logika sygnału wyjściowego ustawiana za pomocą zwory DA1 : Pozycja V) Wyjście napięciowe 0...10 V DC (domyślnie) Pozycja I) Wyjście prądowe 0...20 mA DC Funkcja realizowana przez wyjście DA1 konfigurowana jest za pomocą parametru F2.07 .
	DA2	Wielofunkcyjne wyjście analogowe DA2	Logika sygnału wyjściowego ustawiana za pomocą zwory DA2 : Pozycja V) Wyjście napięciowe 0...10 V DC Pozycja I) Wyjście prądowe 0...20 mA DC (domyślnie) Funkcja realizowana przez wyjście DA2 konfigurowana jest za pomocą parametru F2.08 .
	GND	Masa	Punkt odniesienia (masa) napięcia pomiarowego
Komunikacja	485+	Interfejs RS485 – linia A	Wyjścia interfejsu komunikacyjnego RS485
	485-	Interfejs RS485 – linia B	
	485 GND	Interfejs RS485 - masa	

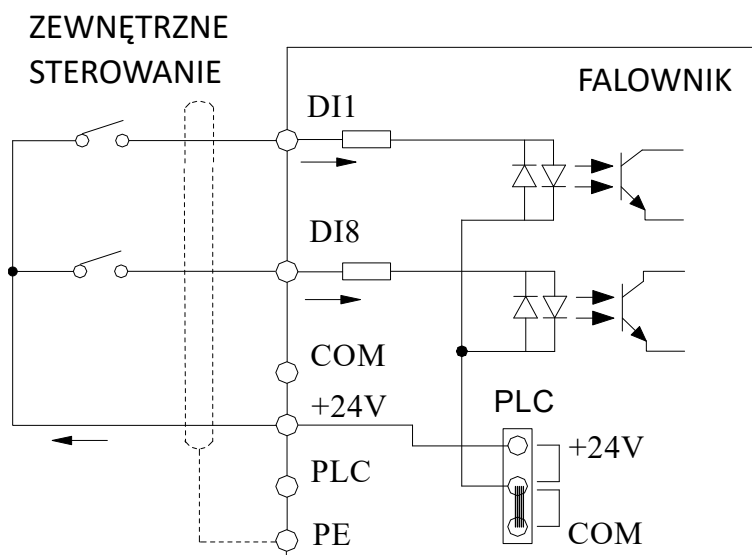
Wejścia sterujące

	Sygnały sterujące podłączone do wejść i wyjść sterujących falownika powinny być prowadzone możliwie krótkimi przewodami ekranowanymi. Ekran przewodu powinien być poprawnie uziemiony od strony falownika, ekran z drugiej strony przewodu należy pozostawić niepodłączony. Długość przewodu sterującego nie powinna przekraczać 20 m. Przewody sterujące należy prowadzić w odległości przynajmniej 20 cm od przewodów silnopiędowych i należy bezwzględnie unikać równoległego prowadzenia przewodów sterujących i silnopiędowych.	
--	---	--

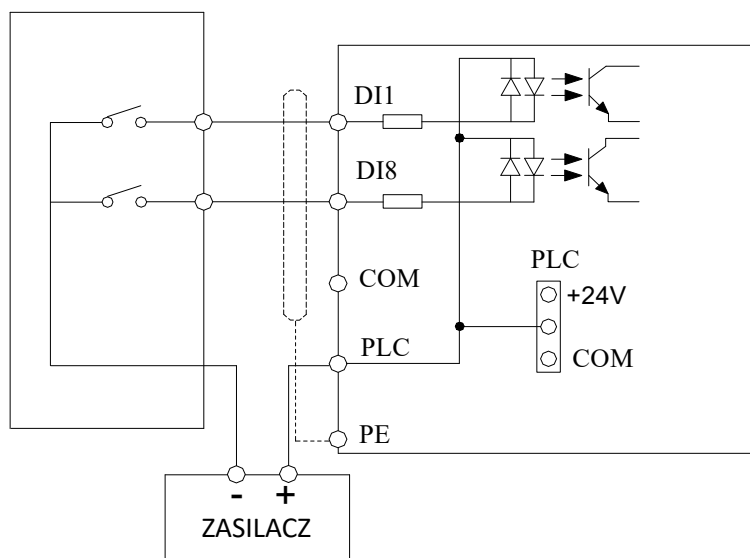
Wejścia cyfrowe przystosowane są do wyzwalania poziomem niskim (COM), lub wysokim (24V). Przykładowe konfiguracje wejść pokazane są na poniższych rysunkach:



Rys. 10) Sterowanie poziomem COM (domyślne)

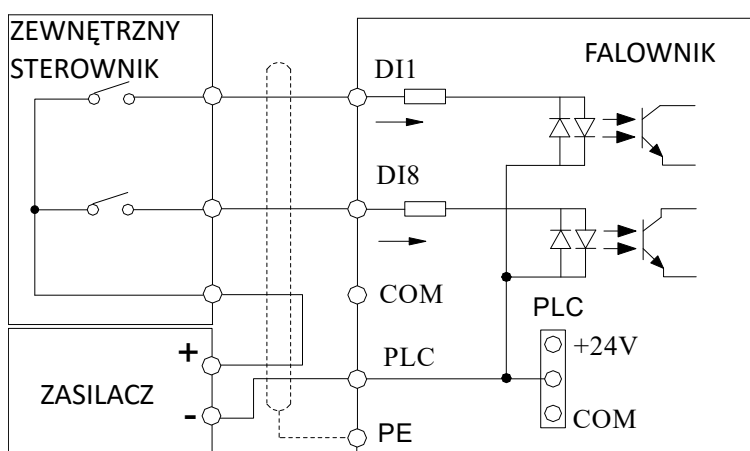


Rys. 11) Sterowanie wewnętrznym poziomem +24V



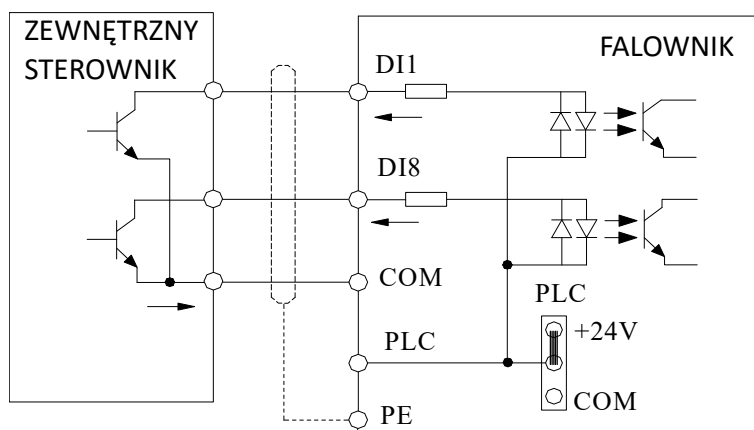
Rys. 12) Sterowanie zewnętrznym poziomem niskim

	W przypadku wykorzystywania zewnętrznego napięcia sterującego należy bezwzględnie usunąć zworę PLC. Jej pozostawienie może doprowadzić do uszkodzenia falownika i/lub zewnętrznego zasilacza.	
--	--	--

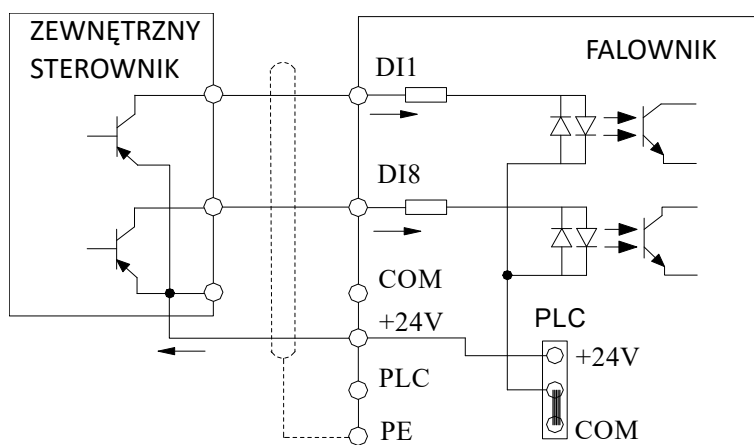


Rys. 13) Sterowanie zewnętrznym poziomem +24V

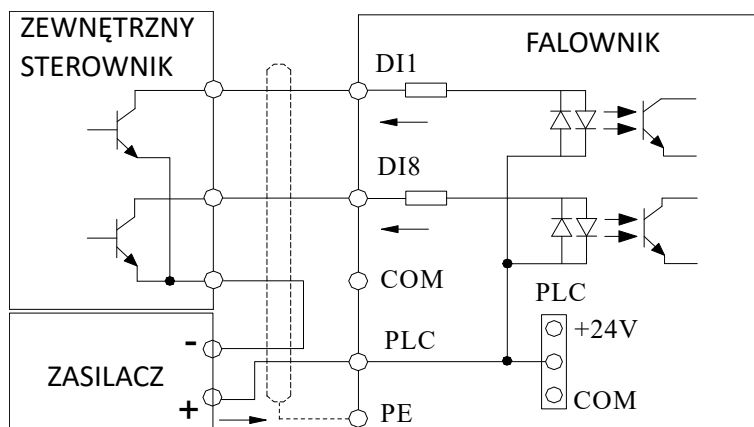
	W przypadku wykorzystywania zewnętrznego napięcia sterującego należy bezwzględnie usunąć zworę PLC. Jej pozostawienie może doprowadzić do uszkodzenia falownika i/lub zewnętrznego zasilacza.	
--	--	--



Rys. 14) Sterowanie NPN (zasilanie wewnętrzne)



Rys. 15) Sterowanie PNP (zasilanie wewnętrzne)

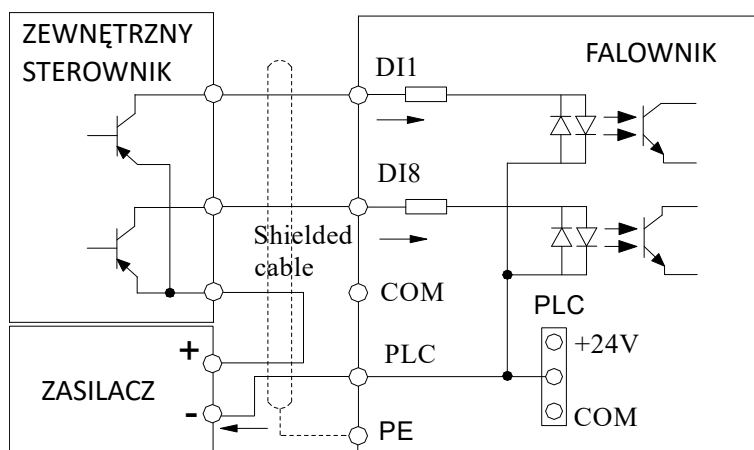


Rys. 16) Sterowanie NPN (zasilacz zewnętrzny)



W przypadku wykorzystywania zewnętrznego napięcia sterującego należy bezwzględnie usunąć zworę PLC. Jej pozostawienie może doprowadzić do uszkodzenia falownika i/lub zewnętrznego zasilacza.





Rys. 17) Sterowanie PNP (zasilacz zewnętrzny)

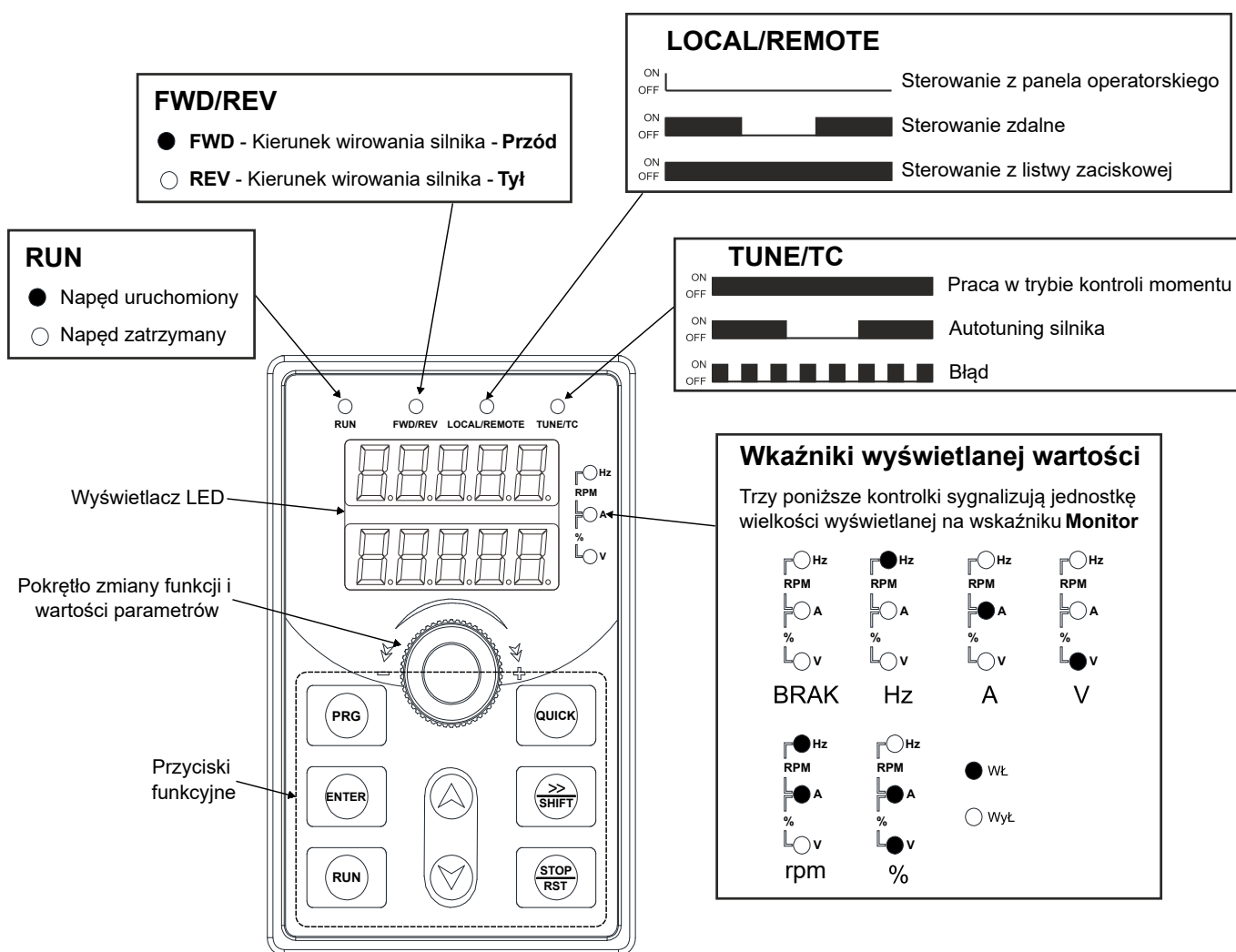


W przypadku wykorzystywania zewnętrznego napięcia sterującego należy bezwzględnie usunąć zworę PLC. Jej pozostawienie może doprowadzić do uszkodzenia falownika i/lub zewnętrznego zasilacza.



Część 4. Panel sterowniczy

Opis elementów panelu sterowniczego



Rys. 18:) Panel sterowniczy

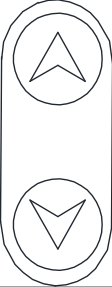
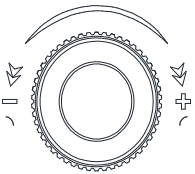
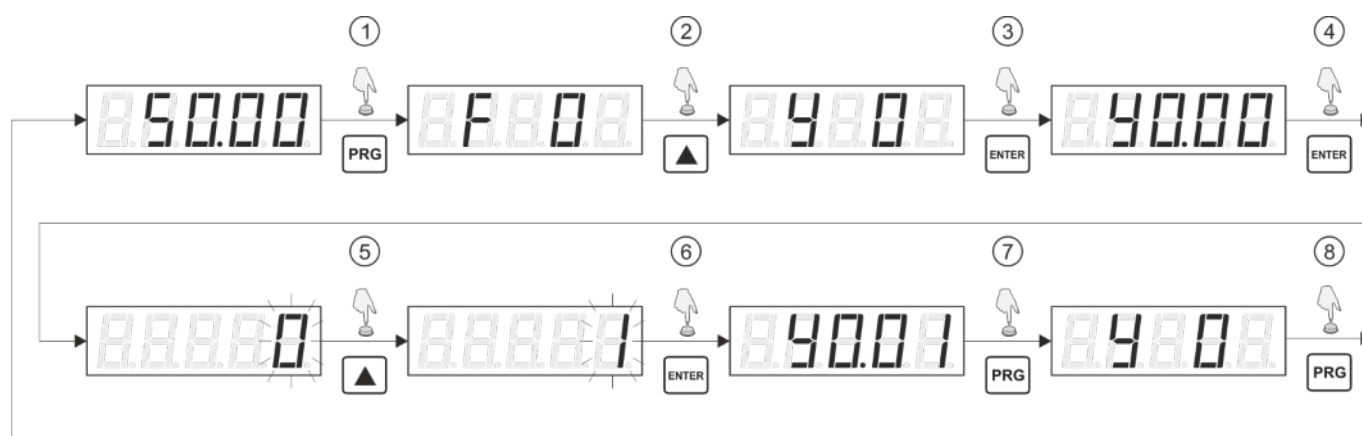
Przycisk	Opis funkcji
	- W trybie wyświetlania statusu - wejście do głównego menu konfiguracji falownika - W trybie wyświetlania menu – przejście do nadrzędnego poziomu menu - W trybie edycji parametru – wyjście z edycji bez zapamiętywania wprowadzonych zmian.
	- W trybie wyświetlania statusu – przełączanie pomiędzy wyświetlanymi wartościami statusowymi. - W trybie edycji parametru – przejście do edycji kolejnej cyfry parametru.
	W trybie wyświetlania menu – przechodzenie pomiędzy kolejnymi parametrami z bieżącej grupy parametrów.
	W trybie ustawiania wartości parametru przyciski Góra i Dół lub obrót pokrętki umożliwiają zwiększanie i zmniejszanie wartości edytowanego parametru.
	Zatwierdza wprowadzoną wartość parametru i wychodzi z trybu edycji parametru.
	Uruchomienie silnika (jeżeli falownik skonfigurowany jest do sterowania przy pomocy panelu operatorskiego)
	- Zatrzymanie silnika (jeżeli falownik skonfigurowany jest do sterowania przy pomocy panelu operatorskiego) - Potwierdzenie błędu i skasowanie informacji o błędzie.

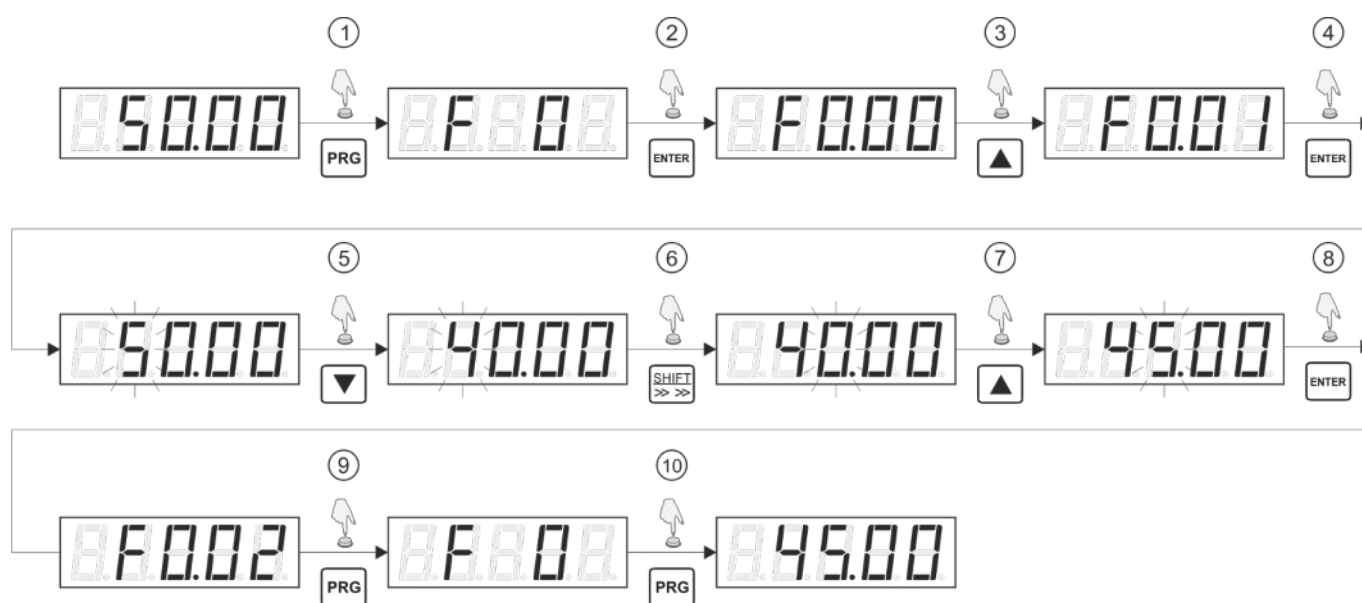
Tabela 1) Opis elementów sterowniczych na panelu operatorskim

Sposób korzystania z panelu sterowniczego falownika, oraz ustawianie wartości parametrów przedstawiony jest na Błąd: nie znaleziono źródła odwołania i Błąd: nie znaleziono źródła odwołania.



Rys. 19) Przykład postępowania – przywrócenie konfiguracji domyślnej

1. W trybie wyświetlania monitora należy nacisnąć przycisk **PRG** co spowoduje przejście do trybu menu i wyświetlenie symbolu pierwszej grupy parametrów (**F0**).
2. Za pomocą przycisków **Góra** lub **Dół** należy przejść do właściwej grupy parametrów – w tym wypadku do grupy **Y0**.
3. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje wejście do wybranej grupy parametrów i wyświetlenie pierwszego parametru grupy (**Y0.00**).
4. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje przejście do edycji wybranego parametru (**Y0.00**) i wyświetlenie wartości edytowanego parametru. Edytowana wartość symbolizowana jest poprzez mruganie odpowiadającej jej cyfry.
5. Za pomocą przycisków **Góra** lub **Dół** ustawiamy żadaną wartość parametru – w tym wypadku 1.
6. Naciśnięcie przycisku **ENTER** zatwierdza nową wartość parametru i wychodzi z trybu edycji.
Uwaga: Aby wyjść z trybu edycji parametru bez zatwierdzenia wprowadzonej zmiany należy nacisnąć przycisk **PRG**.
7. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje przejście do nadrzędnego poziomu menu – **Y0**.
8. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje przejście do trybu wyświetlania statusu.



Rys. 20) Przykład postępowania – zmiana częstotliwości zadanej

1. W trybie wyświetlania monitora należy nacisnąć przycisk **PRG** co spowoduje przejście do trybu menu i wyświetlenie symbolu pierwszej grupy parametrów (**F0**).
2. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje wejście do wybranej grupy parametrów i wyświetlenie pierwszego parametru grupy (**F0.00**)
3. Za pomocą przycisków **Góra** lub **Dół** należy wybrać żądany numer parametru – w tym wypadku **F0.01**
4. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje przejście do edycji wybranego parametru (**F0.01**) i wyświetlenie wartości edytowanego parametru. Edytowana wartość symbolizowana jest poprzez mruganie odpowiadającej jej cyfry
5. Za pomocą przycisków **Góra** lub **Dół** ustawiamy żadaną wartość edytowanej cyfry parametru
6. Naciśnięcie przycisku **SHIFT** przesuwa pole edycji na kolejną pozycję
7. Za pomocą przycisków **Góra** lub **Dół** należy nastawić żadaną wartość edytowanej cyfry.
8. Jeżeli edytowane będą kolejne cyfry parametru to należy powtórzyć kroki 5 i 6. Po ustawieniu wszystkich cyfr parametru należy zatwierdzić nową wartość poprzez naciśnięcie przycisku **ENTER**.
Uwaga: Aby wyjść z trybu edycji parametru bez zatwierdzenia wprowadzonej zmiany należy nacisnąć przycisk **PRG**
9. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje przejście do nadrzędnego poziomu menu – **F0**.
10. Naciśnięcie przycisku **ENTER** powoduje przejście do trybu wyświetlania statusu.

Stan falownika

Bieżący stan falownika można monitorować za pośrednictwem parametrów wyświetlanych na monitorze LED znajdującym się na panelu operatorskim. Jeżeli falownik znajduje się w trybie wyświetlania statusu (czyli nie jest wyświetlane menu falownika, ani nie jest w trybie edycji parametru) to za pomocą przycisku **SHIFT** można przełączać się pomiędzy wyświetlanymi wartościami. Lista wyświetlanych parametrów zależy od tego czy silnik jest uruchomiony, czy zatrzymany.

Jeżeli silnik jest uruchomiony, to możliwe jest wyświetlenie wartości w sumie 32 różnych parametrów. Między innymi informacji o: aktualnej i zadanej częstotliwości, napięciu zasilania toru DC, napięciu i prądzie wyjściowym, mocy silnika, stanie wejść i wyjść (analogowych i cyfrowych), ...

Jeżeli silnik jest zatrzymany to możliwe jest wyświetlenie wartości 16 różnych parametrów. Między innymi informacji o zadanej częstotliwości, napięciu zasilania toru DC, stanie wejść i wyjść (analogowych i cyfrowych), ...

	Lista parametrów które wyświetlane będą w trybie statusu podczas pracy silnika konfigurowana jest za pomocą parametrów F6.01 i F6.02. Natomiast lista parametrów wyświetlanych w trybie statusu przy zatrzymanym silniku konfigurowana jest za pomocą parametru F6.03.	
---	--	---

Zabezpieczenie nastaw

Możliwe jest zabezpieczenie nastaw falownika przed nieautoryzowanym dostępem. W tym celu należy ustawić wartość parametru **Y0.01** na niezerową wartość. Wartość zapisana do parametru **Y0.01** (z przedziału 1 – 65535) będzie nowym hasłem wymaganim aby uzyskać dostęp do konfiguracji falownika.

	Jeżeli falownik ma ustawione hasło zabezpieczające przed zmianą konfiguracji to po naciśnięciu przycisku PRG i próbie wejścia do menu zostanie wyświetlony ciąg -----. Aby uzyskać dostęp do konfiguracji należy wpisać prawidłową wartość hasła i zatwierdzić wybór poprzez ponowne naciśnięcie przycisku PRG. Aby wyłączyć zabezpieczenie dostępu do konfiguracji należy najpierw wprowadzić prawidłowe hasło, następnie wejść do parametru Y0.01 i ustawić jego wartość na 0.	
---	---	---

	W przypadku ustawienia hasła należy dopilnować aby nie uległo ono zagubieniu lub zapomnieniu, gdyż może to doprowadzić do braku możliwości zmiany konfiguracji falownika.	
---	--	---

Część 5. Konfiguracja falownika

Grupy parametrów

Kod	Grupa	Opis	Więcej Str.
d0	Funkcje monitorujące	Parametry odpowiadające za informacje wyświetlane na wyświetlaczu LED falownika w trybie monitorowania (normalna praca falownik).	28
F0	Funkcje podstawowe	Podstawowa konfiguracja falownika, w tym min.: - określanie sposobu sterowania silnikiem (sterowanie U/f lub sterowanie wektorowe) - sposób uruchamiania i zatrzymywania napędu - źródło zadawania prędkości - czas przyspieszania i zwalniania	31
F1	Funkcje wejść	Konfiguracja wejść analogowych i cyfrowych	42
F2	Funkcje wyjść	Konfiguracja wyjść analogowych i cyfrowych	54
F3	Funkcje START-STOP	Parametry sposób uruchamiania i zatrzymywania silnika, w tym min.: - krzywą przyspieszania i hamowania - sposób zatrzymania silnika (hamowanie lub wybieg) - hamowanie prądem stałym i konfiguracja modułu hamującego.	59
F4	Charakterystyka U/f	Grupa parametrów umożliwiająca zdefiniowanie własnej charakterystyki sterowania U/f	63
F5	Sterowanie wektorowe	Parametry konfiguruje pracę napędu z aktywnym trybem sterowania wektorowego.	66
F6	Panel operatorski	Parametry konfiguruje działanie panelu operatorskiego, w tym min.: - sposób działania przycisku STOP - konfiguracja parametrów wyświetlanych w trybie statusowym - informacje o czasie pracy, temperaturze, itp.	69
F7	Parametry pomocnicze	Parametry związane min. z pracą w trybie JOG, definiowaniem zabronionych obszarów częstotliwości, zezwoleniem na wirowanie w obu kierunkach.	72
F8	Zabezpieczenia	Konfiguracja zabezpieczeń falownika	81
F9	Komunikacja	Ustawienia parametrów komunikacji MODBUS	87
FA	Sterowanie momentem	- Wybór trybu pracy (kontrola prędkości lub kontrola momentu) - Konfiguracja falownika w trybie sterowania momentem.	89
Fb	Optymalizacja parametrów	Zaawansowane ustawienia parametrów falownika	90
E1	Tryb PLC	Konfiguracja parametrów pracy w trybie wieloprędkościowym oraz parametry związane z realizacją prostego	91

Kod	Grupa	Opis	Więcej Str.
		sterowania PLC.	
E2	Regulator PID	Parametry wbudowanego regulatora PID umożliwiającego wykorzystanie falownika do budowy układu sterowania z pętlą sprzężenia zwrotnego.	94
b0	Parametry silnika	Konfiguracja parametrów silnika dołączonego do falownika	97
y0	Zabezpieczenia i ustawienia domyślne	Ustawianie kodu dostępu do falownika i przywracanie ustawień domyślnych.	99
y1	Błędy	Rejestr błędów falownika	101

Funkcje monitorujące

Kod	Funkcja	Opis	Jednostka																
d0.00	Zadana częstotliwość	Zadana wartość częstotliwości wyjściowej	0.01 Hz																
d0.01	Rzeczywista częstotliwość	Rzeczywista wartość częstotliwości wyjściowej	0.01 Hz																
d0.02	Napięcie DC	Wartość napięcia DC na torze pośrednim falownika	0.1 V																
d0.03	Napięcie wyjściowe	Wartość skuteczna napięcia wyjściowego	1 V																
d0.04	Prąd wyjściowy	Wartość skuteczna prądu wyjściowego	0.01 A																
d0.05	Moc wyjściowa	Bieżąca wartość mocy czynnej pobieranej przez silnika	0.1 kW																
d0.06	Moment wyjściowy	Aktualna wartość momentu napędowego – wartość odniesiona do wartości znamionowej obliczonej na podstawie danych podłączonego silnika.	0.1 %																
d0.07	Stan wejść cyfrowych	Stan wejść cyfrowych. Parametr zapisany jest w postaci liczby szesnastkowej o wartościach od 0x00 do 0xFF według poniższego schematu: Mnożnik:<table><tr><td>2⁷</td><td>2⁶</td><td>2⁵</td><td>2⁴</td><td>2³</td><td>2²</td><td>2¹</td><td>2⁰</td></tr></table> Bit:<table><tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> DI8 — DI7 — DI6 — DI5 — DI1 DI2 DI3 DI4 Każdemu wejściu odpowiada jeden bit wartości parametru d0.07. Wartość 1 danego bitu oznacza wejście aktywne, a wartość 0 – wejście nieaktywne.	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	7	6	5	4	3	2	1	0	-
2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰												
7	6	5	4	3	2	1	0												
d0.08	Stan wyjść cyfrowych	Stan wyjść cyfrowych. Parametr zapisany jest w postaci liczby szesnastkowej o wartościach od 0x00 do 0x1F według poniższego schematu:	-																

Kod	Funkcja	Opis	Jednostka
		Mnożnik: 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0 Bit: 4 3 2 1 0 Każdemu wyjściu odpowiada jeden bit wartości parametru d0.08. Wartość 1 danego bitu oznacza wyjście aktywne, wartość 0 – wyjście nieaktywne.	
d0.09	Wejście analogowe AI1	Wartość napięcia na wejściu analogowym AI1 .	0.01 V
d0.10	Wejście analogowe AI2	Wartość napięcia na wejściu analogowym AI2 .	0.01 V
d0.11	Wejście analogowe AI3	Wartość napięcia na wejściu analogowym AI2 .	0.01 V
d0.12	Licznik impulsów	Liczba impulsów zliczonych podczas pracy z wykorzystaniem wejść impulsowych.	-
d0.14	Prędkość silnika	Rzeczywista prędkość obrotowa silnika przeliczona na $\frac{\text{obr}}{\text{min}}$.	$\frac{\text{obr}}{\text{min}}$
d0.15	PID – Wartość zadana	Wartość zadana w układzie regulacji PID	%
d0.16	PID – Sprężenie zwrotne	Wartość sprzężenia zwrotnego w układzie regulacji PID	%
d0.17	PLC – Krok	W trybie sterowania PLC parametr d0.17 wskazuje który krok programu jest aktualnie wykonywany	-
d0.18	Szybkie wejście impulsowe	Częstotliwość sygnału podłączonego do szybkiego wejścia impulsowego.	0.01 kHz
d0.19	Częstotliwość wyjściowa	Bieżąca zmierzona wartość częstotliwości wyjściowej falownika	0.01 Hz
d0.20	Pozostały czas pracy	Jeżeli falownik ustawiony jest na zadany czas pracy (np. w trybie PLC), to parametr d0.20 wskazuje czas pozostały do zakończenia cyklu pracy.	0.1 min
d0.21	Prędkość liniowa	Prędkość liniowa obliczona na podstawie prędkości obrotowej i średnicy wałka.	$\frac{\text{m}}{\text{min}}$
d0.22	Czas załączenia	Czas od momentu ostatniego załączenia zasilania falownika.	min
d0.23	Czas pracy	Bieżący czas pracy silnika (mierzony od momentu ostatniego załączenia zasilania).	min
d0.24	Szybkie wejście impulsowe	Częstotliwość sygnału podłączonego do szybkiego wejścia impulsowego.	1 Hz
d0.25	Stan zadany	Wartość stanu (częstotliwości, momentu lub inna) zadana do falownika za pomocą zdalnego portu komunikacyjnego.	0.01 %
d0.26	Częstotliwość (enkoder)	Częstotliwość zmierzona przez enkoder podłączony przez kartę rozszerzeń	0.01 Hz
d0.27	Zadana częstotliwość – główne źródło	Częstotliwość zadana za pośrednictwem głównego źródła zadawania częstotliwości. Uwaga: Główne źródło częstotliwości wybierane jest za pomocą parametru F0.03 .	0.01 Hz
d0.28	Zadana częstotliwość – pomocnicze źródło	Częstotliwość zadana za pośrednictwem pomocniczego źródła zadawania częstotliwości.	0.01 Hz

Kod	Funkcja	Opis	Jednostka					
		Uwaga: Pomocnicze źródło zadawania częstotliwości wybierane jest za pomocą parametru F0.04 .						
d0.29	Moment napędowy – wartość zadana	Zadana wartość momentu napędowego, przeliczona do znamionowego momentu napędowego silnika. Uwaga: Opcja aktywna tylko gdy falownik pracuje w trybie sterowania momentem.	0.1 %					
d0.35	Bieżący stan falownika	Stan falownik opisany jest w postaci bitowej. Znaczenie poszczególnych bitów parametru d0.35 przedstawione jest na poniższym rysunku: Bit: <table><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> 00 - Silnik zatrzymany 01 - Praca - Kierunek „Przód” 10 - Praca - Kierunek „Tył” 00 - Stała prędkość 01 - Przyspieszanie 10 - Hamowanie 0 - Prawidłowe napięcie DC 1 - Zbyt niskie napięcie DC	4	3	2	1	0	-
4	3	2	1	0				
d0.37	Wejście AI1 (bezpośrednio)	Napięcie na wejściu analogowym AI1 z pominięciem korekcji i linearyzacji.	0.01 V					
d0.38	Wejście AI2 (bezpośrednio)	Napięcie na wejściu analogowym AI2 z pominięciem korekcji i linearyzacji.	0.01 V					
d0.39	Wejście AI3 (bezpośrednio)	Napięcie na wejściu analogowym AI3 z pominięciem korekcji i linearyzacji.	0.01 V					
d0.41	Temperatura silnika	Temperatura silnika zmierzona bezpośrednio za pomocą czujnika temperatury PT100 podłączonego do falownika.	°C					

Funkcje podstawowe

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F0.00	Tryb sterowania	Bezczujnikowe sterowanie wektorowe	0	-	2	T
		Czujnikowe sterowanie wektorowe (wymaga enkodera i dodatkowej karty rozszerzeń PG)	1			
		Sterowanie według krzywej U/f (sterowanie skalarne)	1			
0. Bezczujnikowe sterowanie wektorowe Sterowanie napędu w oparciu o dokładny model elektryczny silnika. Umożliwia uzyskanie zdecydowanie lepszej jakości regulacji prędkości i momentu w bardzo szerokim zakresie częstotliwości. Przeznaczony do pracy w układzie z jednym silnikiem. Do prawidłowego działania sterowania wektorowego wymagana jest precyzyjna identyfikacja parametrów silnika. 1. Czujnikowe sterowanie wektorowe Sterowanie napędu wykonane w oparciu o dokładny model elektryczny silnika i dodatkową bardzo dokładną informację z enkodera o rzeczywistej prędkości obrotowej silnika. Przeznaczony do pracy w układzie z jednym silnikiem. Zapewnia najlepszą skuteczność przy pracy przy bardzo małych prędkościach obrotowych. Uwaga: Do wykorzystania sterowania czujnikowego niezbędne jest zastosowanie enkodera zamontowanego na wale silnika oraz podłączenie do falownika opcjonalnej karty rozszerzeń PG. 2. Bezczujnikowe sterowanie wektorowe Sterowanie silnika według charakterystyki U/f nie korzysta z modelu zasilanego silnika w związku z tym nie jest zalecane do stosowania w przypadku napędów w których wymagana jest duża dynamika prędkości, duże wartości momentu napędowego przy małych częstotliwościach lub krótkie czasy rozpędzania i zatrzymywania silnika. Sterowanie U/f zaleca się natomiast stosować w aplikacjach gdzie falownik pracuje jako generator o zmiennej częstotliwości lub w układach wielosilnikowych.						
F0.01	Częstotliwość zadawana z klawiatury	Zadana częstotliwość pracy silnika		Hz	50	T
Parametr F0.01 może przyjmować dowolną wartość z przedziału od zera do częstotliwości maksymalnej (parametr F0.19). Uwaga: Jeżeli jako źródło zadawania częstotliwości ustawiony jest tryb sterowania wielokrokowego lub też tryb motopotencjometru, to parametr F0.01 pozwala określić początkową wartość częstotliwości.						
F0.02	Krok częstotliwości	Krok z jakim może być zadawana częstotliwość	0.1 0.01	1 2	Hz	2 T
Uwaga: Parametr F0.02 wpływa na ustawienia wszystkich wielkości związanych z zadawaniem częstotliwości. Jeżeli parametr F0.02 ustawiony jest na wartość 1, to maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosić może 3200.0 Hz. Jeżeli F0.02 ustawiony jest na 2 (domyślnie), to maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 320.00 Hz.						
F0.03	Główne źródło zadawania częstotliwości	Klawiatura - przyciski Góra/Dół/Pokrę- tło/Zaciski Góra - Dół . Bez zachowania wartości przy zaniku zasilania.	0	-	0	T
		Klawiatura - przyciski Góra/Dół/Pokrę- tło/Zaciski Góra - Dół . Z zachowaniem stanu przy zaniku zasilania	1			
		Wejście analogowe AI1	2			

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
		Wejście analogowe AI2	3		
		Potencjometr na panelu operatorskim	4		
		Szybkie wejście impulsowe	5		
		Tryb wielokrokowy	6		
		Tryb PLC	7		
		Regulator PID	8		
		Zdalne sterowanie (Modbus)	9		
		Wejście analogowe AI3	10		

0 - Klawiatura - przyciski Góra/Dół/Pokrętko, zaciski Góra/Dół – bez zachowania wartości po zaniku zasilania

Jeżeli wybrana została wartość 0, to w załączenie silnika nastąpi na częstotliwość ustawioną w parametrze **F0.01**. Zmianę częstotliwości można dokonać poprzez przyciski **Góra/Dół** lub **Pokrętko** znajdujące się na panelu operatorskim, lub poprzez wejścia cyfrowe do których przyporządkowane zostały rozkazy **Góra/Dół**. W momencie wyłączenia zasilania aktualnie ustawiona częstotliwość nie zostanie zachowana.

1 – Klawiatura – przyciski Góra/Dół/Pokrętko, zaciski Góra/Dół – z zachowaniem wartości po zaniku zasilania

Jeżeli wybrana została wartość 0, to w załączenie silnika nastąpi na częstotliwość ustawioną w parametrze **F0.01**. Zmianę częstotliwości można dokonać poprzez przyciski **Góra/Dół** lub **Pokrętko** znajdujące się na panelu operatorskim, lub poprzez wejścia cyfrowe do których przyporządkowane zostały rozkazy **Góra/Dół**. Zmiana częstotliwości powoduje automatyczną zmianę wartości parametru **F0.01**, tak więc po zaniku zasilania i ponownym uruchomieniu silnika rozruch nastąpi od ostatnio nastawionej wartości częstotliwości.

Uwaga: Parametr **F0.09** określa dodatkowo zachowanie aktualnie nastawionej częstotliwości przy zatrzymaniu silnika. Ustawienie **F0.09** nie ma wpływu na zachowanie wartości przy zaniku zasilania.

2 – Wejście analogowe AI1

3 – Wejście analogowe AI2

4 – Potencjometr na panelu operatorskim

Wejścia analogowe **AI1** i **AI2** mogą pracować zarówno jako wejście napięciowe 0..10V, lub wejście prądowe 0..20mA (zależnie od ustawień zworek **AI1** i **AI2**).

Szczegółowa zależność pomiędzy wartością wejściowego sygnału analogowego, a częstotliwością wyjściową jest szczegółowo konfigurowana za pomocą parametrów **F1.12...F1.25**.

5 – Szybkie wejście impulsowe

Falownik FA-3X... przystosowany jest do sterowania prędkością obrotową za pomocą sygnału częstotliwościowego. W tym wypadku zależność częstotliwości wejściowej, do częstotliwości wyjściowej konfigurowana jest za pomocą **F1.26..F1.29**.



Uwaga: Do sterowania w postaci sygnału o zmiennej częstotliwości wykorzystane może być wyłącznie szybkie wejście impulsowe **DI5**. Dopuszczalne parametry sygnału wejściowego:

- dopuszczalna amplituda napięcia **9..30 V**
- maksymalna częstotliwość wejściowe **100 kHz**

6 – Tryb wielokrokowy

Możliwe jest zaprogramowanie do czterech wejść binarnych tak aby różna kombinacja stanów podawanych na te wejścia generowała będzie różne częstotliwości wyjściowe.

W przypadku wykorzystania wszystkich czterech wejść możliwe jest ustawienie szesnastu różnych po-

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
ziomów prędkości. Szczegółowa konfiguracja pracy w trybie wieloprędkościowym realizowana jest przez parametry E1.00..E1.15. 7 – Tryb PLC W trybie prostego sterowania PLC możliwe jest zdefiniowanie do szesnastu różnych kroków (definiowanych jako prędkość, czas przyspieszania i zwalniania, czas trwania) które automatycznie wykonywane będą przez falownik. Szczegółowa konfiguracja trybu PLC realizowana jest przez parametry grupy E1. 8 – Regulator PID Źródło zadawania częstotliwości wykorzystywane będzie jako źródło wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego. Do prawidłowej pracy regulatora PID należy dodatkowo skonfigurować parametry z grupy E2. 9 – Sterowanie zdalne Częstotliwość wyjściowa zadawana jest zdalnie za pomocą rozkazów przesyłanych przez interfejs RS-485 i protokół Modbus RTU. 10 – Wejście analogowe AI3. Wejście analogowe AI3 pracuje w trybie napięciowym 0..10V lub -10..10V. Konfiguracja wejścia AI3 realizowana jest za pomocą parametrów F1.20 – F1.22.						
F0.04	Pomocnicze źródło zadawania częstotliwości	Klawiatura - przyciski Góra/Dół , zaciski Góra/Dół – bez zachowania wartości przy zaniku zasilania.	0			
		Klawiatura - przyciski Góra/Dół , zaciski Góra/Dół – z zachowaniem stanu przy zaniku zasilania	1			
		Wejście analogowe AI1	2			
		Wejście analogowe AI2	3			
		Potencjometr na panelu operatorskim	4			
		Szybkie wejście impulsowe	5			
		Tryb wielokrokowy	6			
		Tryb PLC	7			
		Regulator PID	8			
		Zdalne sterowanie (Modbus)	9			
		Wejście analogowe AI3	10			
Uwaga: Działanie poszczególnych nastaw jest analogiczne do tych z parametru F0.03 i zostało bliżej omówione wraz z tamtym parametrem.						
F0.05	Wybór częstotliwości odniesienia dla źródła pomocniczego	Częstotliwość za pomocą źródła pomocniczego zadawana będzie w odniesieniu do częstotliwości maksymalnej	0	-	0	N
		Częstotliwość za pomocą źródła pomocniczego zadawana będzie w odniesieniu do częstotliwości głównego źródła 1	1			
		Częstotliwość za pomocą źródła pomocniczego zadawana będzie w odniesieniu do częstotliwości głównego źródła 2	2			
F0.06	Zakres zmian dla pomoc-	0 – 150%	%	100	N	

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
	niczego źródła zadawania częstotliwości					
Parametry F0.05 i F0.06 wykorzystuje się jeżeli włączone jest powiązanie głównego źródła zadawania częstotliwości z pomocniczym źródłem zadawania częstotliwości (parametr F0.07 = 1, 3 lub 4). W takim wypadku:						
• Parametr F0.05 określa czy zakres regulacji częstotliwości dla źródła pomocniczego będzie zawierał się w przedziale od 0 do częstotliwości maksymalnej (F0.05 = 0), lub od zera do częstotliwości określonej przez główne źródło zadawania częstotliwości (F0.05 = 1). • Parametr F0.06 określa zakres zmian wprowadzanych przez pomocnicze źródło częstotliwości.						
Wypadkowa wielkość działania pomocniczego źródła zadawania częstotliwości będzie złożeniem wartości z parametrów F0.05 i F0.06 .						
F0.07	Relacja pomiędzy głównym i pomocniczym źródłem zadawania częstotliwości	Cyfra jednostek – xX – Wybór źródła zadawania częstotliwości				
		Częstotliwość zadawana za pomocą głównego źródła	0			
		Wypadkowa częstotliwość jest wynikiem arytmetycznego złożenia sygnałów ze źródła głównego i pomocniczego. Działanie określające zależność pomiędzy źródłem głównym i pomocniczym definiowana jest na drugiej cyfrze parametru	1			
		Przełączanie pomiędzy głównym i pomocniczym źródłem zadawania częstotliwości	2	-	00	N
		Przełączanie pomiędzy źródłem głównym, a złożeniem arytmetycznym sygnałów ze źródła głównego i pomocniczego.	3			
		Przełączanie pomiędzy źródłem pomocniczym, a złożeniem arytmetycznym sygnałów ze źródła głównego i pomocniczego.	4			
		Cyfra dziesiątek – Xx – Określenie relacji pomiędzy głównym i pomocniczym źródłem zadawania częstotliwości.				
		Główne + Pomocnicze	0			
		Główne - Pomocnicze	1			
		Max(Główne, Pomocnicze)	2			
		Min(Główne, Pomocnicze)	3			
		(Główne * Pomocnicze) / Częstotliwość maksymalna	4			
Parametr F0.07 pozwala określić zależność pomiędzy głównym i pomocniczym źródłem zadawania częstotliwości. Parametr składa się z dwóch cyfr:						
1 cyfra (na pozycji jednostek):						
0 – Częstotliwość zadawana za pomocą głównego źródła						
Częstotliwość zadawana jest wyłącznie przy pomocy głównego źródła zadawania częstotliwości (ustawianego za pomocą parametru F0.03).						
1 – Arytmetyczne złożenie źródła głównego i pomocniczego						
Wypadkowa częstotliwość jest wynikiem wykonania operacji arytmetycznej (ustawianej w drugiej cyfrze parametru) pomiędzy głównym i pomocniczym źródłem zadawania częstotliwości.						

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
2 – Przełączenie pomiędzy źródłem głównym i pomocniczym Wybór czy częstotliwość ustawiana jest za pomocą źródła głównego czy pomocniczego dokonywany jest za pomocą jednego z wejść cyfrowych do którego przyporządkowana jest funkcja o kodzie 18 (Przełączanie źródła zadawania częstotliwości – więcej przy opisie parametrów F1.00..F1.07). Jeżeli wejście do którego przyporządkowana jest funkcja przełączania źródeł jest nieaktywne, to wtedy częstotliwość zadawana jest za pomocą źródła głównego. Jeżeli wejście przełączania źródeł jest aktywne, to wtedy częstotliwość zadawana jest za pomocą źródła pomocniczego.						
3 – Przełączenie pomiędzy źródłem głównym i złożeniem arytmetycznym źródła głównego i pomocniczego Analogicznie jak dla poprzedniej wartości. Jeżeli wejście przełączania źródeł jest nieaktywne, to częstotliwość zadawana jest za pomocą źródła głównego. Jeżeli wejście przełączania źródeł jest aktywne, to częstotliwość określana jest jako wynik operacji arytmetycznej (ustawionej na drugiej cyfrze parametru) pomiędzy źródłem głównym i pomocniczym.						
4 – Przełączenie pomiędzy źródłem pomocniczym i złożeniem arytmetycznym źródła głównego i pomocniczego Analogicznie jak dla dwóch poprzednich wartości. Jeżeli wejście przełączania źródeł jest nieaktywne, to częstotliwość zadawana jest za pomocą źródła pomocniczego. Jeżeli wejście przełączania źródeł jest aktywne, to częstotliwość określana jest jako wynik operacji arytmetycznej (ustawionej na drugiej cyfrze parametru) pomiędzy źródłem głównym i pomocniczym.						
2 cyfra (na pozycji dziesiątek): Ustawienie to ma sens tylko wtedy, gdy pierwsza cyfra parametru wymusza wykonanie złożenia częstotliwości ze źródła głównego i pomocniczego.						
0 – Główne + Pomocnicze Wypadkowa częstotliwość jest sumą arytmetyczną częstotliwości zadanej za pomocą źródła głównego i pomocniczego.						
1 – Główne – Pomocnicze Wypadkowa częstotliwość jest wynikiem odjęcia od częstotliwości zadanej przez główne źródło częstotliwości zadanej przez źródło pomocnicze.						
2 – Max(Główne, Pomocnicze) Częstotliwość ustawiana jest na większą z wartości które w danym momencie zadawane są przez główne i pomocnicze źródło zadawania częstotliwości.						
3 – Min(Główne, Pomocnicze) Częstotliwość ustawiana jest na mniejszą z wartości które w danym momencie zadawane są przez główne i pomocnicze źródło zadawania częstotliwości.						
4 – (Główne * Pomocnicze) / Częstotliwość maksymalna Częstotliwość ustawiana jest na podstawie iloczynu częstotliwości źródła głównego i pomocniczego, podzielonego przez częstotliwość maksymalną.						
F0.08	Przesunięcie częstotliwości	Jeżeli źródło zadawania częstotliwości ustawione jest jako złożenie arytmetyczne sygnałów ze źródła głównego i pomocniczego, to parametr F0.08 pozwala wymusić dodatkowe przesunięcie wypadkowej częstotliwości. W takim wypadku częstotliwość zadana będzie wynikiem działania arytmetycznego pomiędzy źródłem głównym i pomocniczym zsumowanym z przesunięciem F0.08 . Przesunięcie częstotliwości można ustawić w przedziale od 0.00Hz do wartości maksymalnej określonej przez parametr F0.19 .	Hz	0.00	N	
F0.09	Pamięć ustawienia często-	Nastawiona częstotliwość nie zostanie	0	-	1	N

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	tliwości	zapamiętana po naciśnięciu przycisku STOP				
		Nastawiona częstotliwość zostanie zachowana po naciśnięciu przycisku STOP .	1			

Jeżeli częstotliwość zadawana jest w sposób cyfrowy (np. za pomocą przycisków/zacisków **Góra/Dół**) to parametr F0.09 pozwala określić czy po zatrzymaniu silnika zapamiętana będzie ostatnio ustawiona wartość częstotliwości.

0 - Częstotliwość nie zostanie zapamiętana

Po zatrzymaniu silnika bieżące ustawienie częstotliwości zostanie porzucone. Ponowne załączenie silnika rozpocznie się od częstotliwości początkowej zdefiniowanej w parametrze **F0.01**.

1 – Częstotliwość zostanie zapamiętana

Po zatrzymaniu silnika bieżące ustawienie częstotliwości zostanie zachowane. Ponowne uruchomienie silnika rozpocznie się od częstotliwości jaka była ustawiona w momencie poprzedniego zatrzymania silnika.

F0.10	Działanie rozkazu Góra/Dół	Korekcja aktualnej częstotliwości	0	-	0	T
		Korekcja zadanej częstotliwości	1			
Jeżeli częstotliwość zadawana jest w sposób cyfrowy (za pomocą przycisków/zacisków Góra/Dół), to parametr F0.10 pozwala określić czy rozkazy Góra/Dół mają wpływ na bieżącą częstotliwość silnika, czy też zmieniają zadaną wartość częstotliwości.						
		Różnica w działaniu parametru F0.10 jest szczególnie widoczna podczas przyspieszania/hamowania z długimi czasami rozbiegu i zatrzymania. W pierwszym wypadku rozkaz Góra/Dół działając na aktualną częstotliwość powoduje że przyspieszanie/zwalnianie odbywa się szybciej. Natomiast w drugim wypadku różnica będzie później – po osiągnięciu nowej częstotliwości zadanej.				
F0.11	Źródło sygnału START - STOP	Przyciski na panelu sterowniczym	0	-	0	N
		Sterowanie za pośrednictwem wielofunkcyjnych wejść cyfrowych DI1..DI8 .	1			
		Sterowanie zdalne (RS485 i Modbus RTU).	2			
		Równoległe sterowanie przy pomocy panelu sterowniczego i zdalnego sterowania (RS485 i Modbus).	3			
		Równoległe sterowanie przy pomocy panelu sterowniczego, zdalnego sterowania i wejść cyfrowych.	4			
Parametr określający w jaki sposób zadawane będą rozkazy uruchomienia i zatrzymania napędu (FWD , REV , JOG):						
0 – Przyciski na panelu sterowniczym Rozkazy zadawane są za pośrednictwem przycisków znajdujących się na panelu sterowniczym falownika. Tryb ten sygnalizowany jest przez zgaszoną kontrolkę LOCAL/REMOTE znajdującą się na panelu operatorskim.						
1 – Sterowanie z wejść cyfrowych DI1..DI8 Rozkazy zadawane są za pomocą odpowiednio zaprogramowanych wejść cyfrowych DI1..DI8 (konfiguracja wejść – parametry F1.00 – F1.07). Tryb ten sygnalizowany jest przez zapaloną kontrolkę LOCAL/REMOTE znajdującą się na panelu operatorskim falownika.						
2 – Sterowanie zdalne Rozkazy zadawane są za pośrednictwem portu komunikacyjnego RS485 i protokołu Modbus RTU. Tryb ten sygnalizowany jest przez mrugającą kontrolkę LOCAL/REMOTE .						
3 – Sterowanie z panelu operatorskiego i zdalnego sterowania Rozkazy zadawane są za pośrednictwem portu komunikacyjnego RS485 i protokołu Modbus RTU.						
4 – Sterowanie z panelu operatorskiego, zdalnego sterowania i wejść cyfrowych Równoległe sterowanie przy pomocy panelu sterowniczego, zdalnego sterowania i wejść cyfrowych.						
F0.12	Powiązanie źródła zadawania częstotliwości ze źródłem sygnału START - STOP	Cyfra jednostek Powiązanie źródeł częstotliwości z rozkazami START - STOP z panelu operatorskiego			000	N
		Brak powiązania	0			
		Przyciski na panelu operatorskim	1			
		Wejście analogowe AI1	2			
		Wejście analogowe AI2	3			
		Potencjometr na panelu operatorskim	4			
		Szybkie wejście impulsowe	5			
		Tryb wieloprędkościowy	6			

		Tryb PLC	7			
		Regulator PID	8			
		Zdalne sterowanie	9			
		Cyfra dziesiątek Powiązanie źródeł częstotliwości z rozkazami START - STOP zadawanymi z listwy zaciskowej. (znaczenie poszczególnych wartości takie jak dla pierwszej cyfry).				
		Cyfra dziesiątek Powiązanie źródeł częstotliwości z rozkazami START - STOP zadawanymi zdalnie. (znaczenie poszczególnych wartości takie jak dla pierwszej cyfry).				

Parametr **F0.12** pozwala zdefiniować powiązania pomiędzy źródłami zadawania rozkazów **START – STOP**, a źródłami zadawania częstotliwości. W ten sposób można zwiększyć elastyczność przełączania źródeł.

	Przykład:
	Jeżeli parametr F0.12 ustawiony jest na wartość 24 to znaczy że: 1) Jeżeli źródło rozkazów START-STOP ustawione jest na panel operatorski to częstotliwość zadawana będzie za pomocą potencjometru na panelu operatorskim (pierwsza cyfra parametru F0.12 ustawiona na 4). 2) Jeżeli źródło rozkazów START-STOP ustawione jest na listwę zaciskową to częstotliwość zadawana będzie za pomocą wejścia analogowego AI1 (druga cyfra parametru F0.12 ustawiona na wartość 2).

Możliwe jest wiązanie tego samego źródła zadawania częstotliwości z różnymi źródłami zadawania rozkazów **START – STOP**. W przypadku gdy ustawione jest powiązanie pomiędzy źródłami, to ustawienia parametrów **F0.03..F0.07** nie są uwzględniane.

F0.13	Czas przyspieszania	0.0..6500.0	-	10.0	T
F0.14	Czas zwalniania	0.0..6500.0	-	10.0	T

Czas przyspieszania **F0.13** określa czas w którym falownik przyspieszy od zera do częstotliwości odniesienia zadanej w parametrze **F0.16**. Czas zwalniania **F0.14** określa czas w którym falownik wyhamuje od częstotliwości **F0.16** do zera. Jednostka czasu dla parametrów **F0.13** i **F0.14** ustalana jest w parametrze **F0.15**.

	Uwaga:
	Zbyt krótki czas przyspieszania/zwalniania, szczególnie w napędach o dużym momencie bezwładności, powoduje duże obciążenie uzwojeń silnika oraz obwodów wyjściowych falownika. Może to prowadzić również do zadziałania zabezpieczeń nadnapięciowych i nadprądowych w falowniku.

Falowniki FA-3HX V2 umożliwiają zdefiniowanie do czterech zestawów czasów przyspieszania/zwalniania i przełączanie się pomiędzy nimi za pomocą sygnałów podawanych na wejścia cyfrowe **DI**. W takim wypadku czasy te konfiguruje się parametrami:

F0.13, F0.14 – Pierwszy zestaw

F7.08, F7.09 – Drugi zestaw

F7.10, F7.11 – Trzeci zestaw

F7.12, F7.13 – Czwarty zestaw

F0.15	Jednostka czasu dla przyspieszania i zwalniania	1 sekunda	0	1	N
		0.1 sekundy	1		

		0.01 sekundy	2		
Parametr F0.15 decyduje o tym w jakiej skali przedstawiane będą czasy przyspieszania i zwalniania. Wybrana skala z jednej strony decyduje o dokładności zadawania czasu, a z drugiej – o maksymalnym czasie przyspieszania i zwalniania. 0 – 1 sekunda – Skala czasu 0 – 65000s 1 – 0.1 sekundy – Skala czasu 0.0 – 6500.0s 2 – 0.01 sekundy – Skala czasu 0.00 – 650.00s					

F0.16	Częstotliwość odniesienia dla przyspieszania i zwalniania	Częstotliwość maksymalna (F0.19)	0	0	N
		Częstotliwość zadana	1		
		100 Hz	2		

F0.16 definiuje częstotliwość odniesienia dla czasów przyspieszania i zwalniania. W zależności od wartości **F0.16** czas przyspieszania liczy się następująco:

- 0 – Częstotliwość maksymalna (F0.19)** – czas przyspieszenia od zera do częstotliwości maksymalnej (zapisanej w parametrze **F0.19**).
- 1- Częstotliwość zadana** – czas przyspieszania od zera do częstotliwości zadanej. W tym wypadku czas przyspieszania będzie stały niezależnie od częstotliwości zadanej. Zmieniać się będzie natomiast rzeczywiste przyspieszenie silnika (im wyższa częstotliwość zadana, tym większe przyspieszenie).
- 2 – 100 Hz** – Czas przyspieszania od częstotliwości 100Hz.



Uwaga:

W przypadku 0 i 2 przyspieszenie silnika jest stałe. Jeżeli założymy np. że częstotliwość maksymalna **F0.19** jest równa 50Hz, a czas przyspieszenia 10s, to czas przyspieszania od zera do częstotliwości 25 Hz będzie wynosił:

F0.16 = 0 -> Czas osiągnięcia 25Hz = 5s

F0.16 = 1 -> Czas osiągnięcia 25Hz = 10s

F0.16 = 2 -> Czas osiągnięcia 25Hz = 2.5s

F0.17	Zmiana częstotliwości kluczkowania w funkcji temperatury	Nie	0	0	N
		Tak	1		

W przypadku gdy temperatura zmienia się falownik może automatycznie korygować częstotliwość kluczkowania wyjścia mocy w taki sposób, aby zmniejszyć częstotliwość kluczkowania przy wysokiej temperaturze i zwiększyć przy niskiej. W ten sposób zmniejsza się straty mocy w czasie przełączeń tranzystorów i wpływa się na ograniczenie temperatury falownika.

F0.18	Częstotliwość kluczkowania	0.5..16.0	-	6	N
--------------	----------------------------	-----------	---	---	---

Częstotliwość kluczkowania określa częstotliwość z jaką przełączane są wyjściowe tranzystory mocy i jednocześnie szybkość z jaką kształtowana jest wyjściowa fala PWM zasilająca napęd podłączony do wyjścia falownika. Dobór prawidłowej częstotliwości kluczkowania ma bardzo istotny wpływ na poprawną pracę napędu oraz poziom zakłóceń elektromagnetycznych emitowanych przez falownik.

Jeżeli częstotliwość kluczkowania jest wysoka, to lepiej odtwarzana jest sinusoida napięcia zasilającego silnik, który przez to pracuje lepiej (szczególnie dla niskich częstotliwości) oraz ciszej. Wysoka częstotliwość powoduje jednak generowanie znacznie większych zakłóceń elektromagnetycznych. Większe są również straty mocy wewnątrz falownika, co prowadzi do wydzielania przez niego znacznie większych ilości ciepła i może grozić nawet uszkodzeniem falownika przy dużym obciążeniu wyjściowym. Dodatkowym problemem mogą również być upływy prądu na przewodach pomiędzy falownikiem i silnikiem, oraz pomiędzy uzwojeniami silnika a jego obudową. To z kolei może doprowadzić do zadziałania zabezpieczenia różnicowoprądowego wbudowanego w falownik.

Przykładowe zestawienie cech napędów dla różnych częstotliwości kluczkowania przedstawione jest w poniższej tabeli:

Częstotliwość kluczkowania	Niska	Wysoka
Hałas silnika	Duży	Mały
Odtwarzanie prądu sinusoidalnego	Słabe	Dobre
Temperatura silnika	Wysoka	Niska
Temperatura falownika	Niska	Wysoka
Upływ prądu	Mały	Duży
Zakłócenia (sieciowe i EMC)	Małe	Duże

F0.19	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	50.00 ... 320.00 (3200.0)	Hz	50	T	
Maksymalna częstotliwość napięcia i prądu wyjściowego falownika. Jeżeli parametr F0.02 ustawiony jest na wartość 2 (domyślnie) to maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 320Hz. Jeżeli parametr F0.02 jest ustawiony na wartość 1, to maksymalna częstotliwość wyjściowa może wynosić 3200Hz.						
Parametr F0.19 stanowi wartość referencyjną dla częstotliwości zadawanej za pomocą szybkiego wejścia impulsowego, lub za pomocą wejść cyfrowych (tryb wieloprędkościowy)						
F0.20	Źródło zadawania górnego ograniczenia częstotliwości	Parametr F0.21	0	-	0	T
		Wejście analogowe AI1	1			
		Wejście analogowe AI2	2			
		Potencjometr na panelu operatorskim	3			
		Szybkie wejście impulsowe	4			
		Zdalne sterowanie (RS485 + Modbus)	5			
		Wejście analogowe AI3	6			
Maksymalna częstotliwość wyjściowa może być ustawiona na stałe za pomocą parametru F0.21 . Możliwe jest również elastyczne ograniczanie częstotliwości maksymalnej za pomocą wejść analogowych, szybkiego wejścia impulsowego lub za pomocą sterowania zdalnego (komunikacja Modbus RTU).						
Ustawienie wejścia analogowego lub impulsowego do ograniczania częstotliwości maksymalnej umożliwia wyłącznie ograniczenie częstotliwości maksymalnej która ustawiona jest w parametrze F0.21.						
W przypadku gdy zadana częstotliwość będzie większa od wartości ustalonej w parametrach F0.20 – F0.22 , to częstotliwość wyjściowa zostanie ograniczona do ustawionej wartości maksymalnej.						
F0.21	Górne ograniczenie częstotliwości	F0.23 (Dolny limit) ... F0.19 (Górny limit)	Hz	50	N	
F0.22	Przesunięcie górnego ograniczenia częstotliwości	0.00 ... F0.19	Hz	0	N	
Parametr F0.21 określa maksymalną wartość częstotliwości jaka może zostać ustawiona na wyjściu falownika. Możliwe są nastawy w zakresie od częstotliwości minimalnej (ustawionej parametrem F0.23), do częstotliwości maksymalnej (ustawionej parametrem F0.19).						
W przypadku gdy górna wartość ograniczenia częstotliwości (F0.20) ustawiana jest za pomocą wejścia analogowego lub szybkiego wejścia impulsowego, to parametr F0.22 pozwala określić przesunięcie górnego progu ograniczenia częstotliwości (tak aby np. wyeliminować możliwość ustawienia zerowej częstotliwości maksymalnej).						
F0.23	Dolne ograniczenie częstotliwości	0.00 (Dolny limit) ... F0.21 (Górny limit)	Hz	0	N	
W przypadku gdy zadana częstotliwość jest mniejsza od wartości ustawionej w parametrze F0.23 , to częstotliwość wyjściowa zostanie ograniczona do wartości F0.23 , lub też nastąpi zatrzymanie silnika (zależnie od ustawienia parametru F7.18).						
F0.24	Kierunek wirowania	Zgodny	0	-	0	N
		Przeciwny	1			
Zmiana parametru F0.24 umożliwia zmianę kierunku wirowania silnika (rozumianego jako umowny „przód”). Jest to programowy odpowiednik zamiany kierunku wirowania przez zmianę kolejności dwóch przewodów fazowych silnika.						

Funkcje wejść

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F1.00	Konfiguracja wejścia DI1	0 ... 51	-	1	T
F1.01	Konfiguracja wejścia DI2	0 ... 51	-	2	T
F1.02	Konfiguracja wejścia DI3	0 ... 51	-	8	T
F1.03	Konfiguracja wejścia DI4	0 ... 51	-	9	T
F1.04	Konfiguracja wejścia DI5	0 ... 51	-	12	T
F1.05	Konfiguracja wejścia DI6	0 ... 51	-	13	T
F1.06	Konfiguracja wejścia DI7	0 ... 51	-	0	T
F1.06	Konfiguracja wejścia DI8	0 ... 51	-	0	T

Każdemu z wejść binarnych DI1 ... DI8 można przyporządkować jedną z pięćdziesięciu dostępnych funkcji. Lista dostępnych funkcji i ich opis znajduje się w poniższej tabeli.

Wartość	Rozkaz	Opis
0	Brak	Do wejścia nie jest przyporządkowana żadna funkcja
1	Przód	Rozkaz ruchu w przód
2	Tył	Rozkaz ruchu w tył
3	Stop	Rozkaz zatrzymania silnika (dotyczy sterowania w trybie trzyprzewodowym)
4	JOG – Przód	Bieg próbny do przodu
5	JOG – Tył	Bieg próbny do tyłu
6	Rozkaz „Góra”	Zwiększanie/zmniejszanie częstotliwości za pośrednictwem wejść cyfrowych DI .
7	Rozkaz „Dół”	
8	Wybieg	Zatrzymanie silnika za pomocą swobodnego wybiegu
9	Kasowanie błędu (RESET)	Funkcja umożliwiająca potwierdzenie i skasowanie błędu za pośrednictwem wejść cyfrowych DI . Funkcja ta działa analogicznie jak naciśnięcie przycisku RESET na panelu operatorskim.
10	Pauza	Uaktywnienie rozkazu Pauza powoduje zatrzymanie silnika przy jednoczesnym zachowaniu wszystkich parametrów stanu silnika z przed paazy (takich jak krok pracy w trybie PLC, stan regulatora PID, ...). Gdy wejście Pauza zostanie zdezaktywowane to silnik uruchomi się ponownie i nastąpi przywrócenie wcześniejszego stanu silnika.
11	Alarm	Wejście alarmowe typu NO (normalnie otwarte). Wyzwolenie wejścia spowoduje zablokowanie falownika i zgłoszenie błędu Err.15 .
12	Sterowanie wielokrokowe – Bit 1	Cztery wejścia cyfrowe do których przyporządkowane zostaną rozkazy prędkości wielokrokowej umożliwiają zdefiniowanie do 16 różnych prędkości które wybierane będą za pomocą kombinacji sygnałów wejściowych podawanych na wejścia DI .
13	Sterowanie wielokrokowe – Bit 2	
14	Sterowanie wielokrokowe – Bit 3	
15	Sterowanie wielokrokowe – Bit 4	

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian																																																																																																						
Tabela kombinacji prędkości w funkcji ustawień wejść sterowania wielokrokowego przedstawiona jest poniżej:																																																																																																											
<table><tr><th>Bit 4</th><th>Bit 3</th><th>Bit 2</th><th>Bit 1</th><th>Rozkaz</th><th>Parametr</th></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Prędkość 0</td><td>E1.00</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>ON</td><td>Prędkość 1</td><td>E1.01</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>ON</td><td>-</td><td>Prędkość 2</td><td>E1.02</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Prędkość 3</td><td>E1.03</td></tr><tr><td>-</td><td>ON</td><td>-</td><td>-</td><td>Prędkość 4</td><td>E1.04</td></tr><tr><td>-</td><td>ON</td><td>-</td><td>ON</td><td>Prędkość 5</td><td>E1.05</td></tr><tr><td>-</td><td>ON</td><td>ON</td><td>-</td><td>Prędkość 6</td><td>E1.06</td></tr><tr><td>-</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Prędkość 7</td><td>E1.07</td></tr><tr><td>ON</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Prędkość 8</td><td>E1.08</td></tr><tr><td>ON</td><td>-</td><td>-</td><td>ON</td><td>Prędkość 9</td><td>E1.09</td></tr><tr><td>ON</td><td>-</td><td>ON</td><td>-</td><td>Prędkość 10</td><td>E1.10</td></tr><tr><td>ON</td><td>-</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Prędkość 11</td><td>E1.11</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>-</td><td>-</td><td>Prędkość 12</td><td>E1.12</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>-</td><td>ON</td><td>Prędkość 13</td><td>E1.13</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>-</td><td>Prędkość 14</td><td>E1.14</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>Prędkość 15</td><td>E1.15</td></tr></table>						Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Rozkaz	Parametr	-	-	-	-	Prędkość 0	E1.00	-	-	-	ON	Prędkość 1	E1.01	-	-	ON	-	Prędkość 2	E1.02	-	-	ON	ON	Prędkość 3	E1.03	-	ON	-	-	Prędkość 4	E1.04	-	ON	-	ON	Prędkość 5	E1.05	-	ON	ON	-	Prędkość 6	E1.06	-	ON	ON	ON	Prędkość 7	E1.07	ON	-	-	-	Prędkość 8	E1.08	ON	-	-	ON	Prędkość 9	E1.09	ON	-	ON	-	Prędkość 10	E1.10	ON	-	ON	ON	Prędkość 11	E1.11	ON	ON	-	-	Prędkość 12	E1.12	ON	ON	-	ON	Prędkość 13	E1.13	ON	ON	ON	-	Prędkość 14	E1.14	ON	ON	ON	ON	Prędkość 15	E1.15
Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Rozkaz	Parametr																																																																																																						
-	-	-	-	Prędkość 0	E1.00																																																																																																						
-	-	-	ON	Prędkość 1	E1.01																																																																																																						
-	-	ON	-	Prędkość 2	E1.02																																																																																																						
-	-	ON	ON	Prędkość 3	E1.03																																																																																																						
-	ON	-	-	Prędkość 4	E1.04																																																																																																						
-	ON	-	ON	Prędkość 5	E1.05																																																																																																						
-	ON	ON	-	Prędkość 6	E1.06																																																																																																						
-	ON	ON	ON	Prędkość 7	E1.07																																																																																																						
ON	-	-	-	Prędkość 8	E1.08																																																																																																						
ON	-	-	ON	Prędkość 9	E1.09																																																																																																						
ON	-	ON	-	Prędkość 10	E1.10																																																																																																						
ON	-	ON	ON	Prędkość 11	E1.11																																																																																																						
ON	ON	-	-	Prędkość 12	E1.12																																																																																																						
ON	ON	-	ON	Prędkość 13	E1.13																																																																																																						
ON	ON	ON	-	Prędkość 14	E1.14																																																																																																						
ON	ON	ON	ON	Prędkość 15	E1.15																																																																																																						
16	Przyspieszanie/Zwalnianie – Bit 1	Dwa wejścia cyfrowe do których przyporządkowane zostaną rozkazy wyboru czasów przyspieszania i zwalniania umożliwiając wybranie do czterech kombinacji czasów przyspieszania i zwalniania za pomocą kombinacji sygnałów podawanych na wejścia DI. Czasy przyspieszania i zwalniania powiązane z kolejnymi krokami zdefiniowane są w parametrach: , , .																																																																																																									
17	Przyspieszanie/Zwalnianie – Bit 2																																																																																																										
W poniższej tabeli przedstawiona jest lista możliwych kombinacji wejść odpowiedzialnych za przyspieszanie i zwalnianie oraz odpowiadających im ustawień.																																																																																																											
<table><tr><th>Bit 2</th><th>Bit 1</th><th>Rozkaz</th><th>Parametry</th></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>Zestaw 1</td><td>F01.13 - F0.14</td></tr><tr><td>-</td><td>ON</td><td>Zestaw 2</td><td>F7.08 - F7.09</td></tr><tr><td>ON</td><td>-</td><td>Zestaw 3</td><td>F7.10 - F7.11</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Zestaw 4</td><td>F7.12 - F7.13</td></tr></table>						Bit 2	Bit 1	Rozkaz	Parametry	-	-	Zestaw 1	F01.13 - F0.14	-	ON	Zestaw 2	F7.08 - F7.09	ON	-	Zestaw 3	F7.10 - F7.11	ON	ON	Zestaw 4	F7.12 - F7.13																																																																																		
Bit 2	Bit 1	Rozkaz	Parametry																																																																																																								
-	-	Zestaw 1	F01.13 - F0.14																																																																																																								
-	ON	Zestaw 2	F7.08 - F7.09																																																																																																								
ON	-	Zestaw 3	F7.10 - F7.11																																																																																																								
ON	ON	Zestaw 4	F7.12 - F7.13																																																																																																								
18	Przełączania źródła zadawania częstotliwości	W powiązaniu z ustawieniem parametru F0.07 wejście DI umożliwia przełączanie pomiędzy dwoma źródłami zadawania częstotliwości.																																																																																																									
19	Góra/Dół – Kasowanie nastawionej wartości	Wyzwolenie wejścia do którego przyporządkowana jest funkcja o kodzie 19 powoduje skasowanie bieżącej wartości częstotliwości zadanej za pomocą przycisków/zacisków Góra i Dół i przywrócenie początkowej częstotliwości ustawionej w parametrze F0.01.																																																																																																									
20	Przełączanie źródła rozkazów START-STOP (1)	Wejście umożliwiające przełączanie źródła rozkazów START-STOP. Jeżeli parametr F0.11 jest ustawiony na wartość 1, to wejście umożliwia przełączanie źródła pomiędzy panelem operatorskim a listwą zaciskową.																																																																																																									

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
		Jeżeli parametr F0.12 jest ustawiony na wartość 2, to wejście umożliwia przełączanie źródła pomiędzy panelem operatorskim a sterowaniem zdalnym.			
21	Blokada przyspieszania/zwalniania	Rozkaz blokujący możliwość zmiany częstotliwości (poza rozkazem zatrzymanie silnika)			
22	PID – Pauza	Zatrzymanie pracy regulatora PID. Stan regulatora zostanie zablokowany na bieżącym poziomie. Zmiany wartości zadanej i sygnału sprzężenia zwrotnego nie będzie wpływał na wyjście regulatora PID.			
23	PLC – Reset	W trybie sterowania PLC rozkaz „PLC – Reset” powoduje wyzerowanie stanu sterownika PLC i przywrócenie go do wartości początkowej.			
25	Wejście licznikowe	Wejście umożliwiające zliczanie impulsów pojawiających się na wejściu DI .			
26	Zerowanie licznika	Zerowanie licznika impulsów zliczonych za pośrednictwem wejścia licznikowego (DI - kod 25)			
27	Pomiar długości impulsu	Funkcja umożliwiająca zliczanie długości impulsów pojawiających się na wejściu DI .			
28	Zerowanie długości impulsu	Zerowanie czasu trwania impulsu zliczonego za pośrednictwem wejścia pomiaru długości impulsu (DI – kod 27).			
29	Blokada sterowania momentem	Jeżeli wejście jest aktywne, a falownik pracował w trybie sterowania momentem, to następuje przełączenie falownika do trybu sterowania prędkością.			
30	Szybkie wejście impulsowe	Funkcja szybkiego (100kHz) wejścia impulsowego może być przyporządkowana jedynie do wejścia DI5 .			
32	Hamowanie prądem stałym	Uaktywnienie wejścia przełącza falownik w tryb hamowania prądem stałym.			
33	Alarm	Wejście alarmowe typu NC (normalnie zamknięte). Przerwanie obwody z wejściem do którego przyporządkowano funkcję Alarm (NC) spowoduje zablokowanie falownika i zgłoszenie błędu Err.15 .			
34	Zezwolenie na zmianę częstotliwości	Jeżeli wejście będzie wyzwolone, to falownik będzie reagował na rozkazy zmiany częstotliwości silnika. Przy braku wyzwolenia częstotliwość zostanie zablokowana na ostatniej ustawionej wartości.			
35	Regulator PID - kierunek działania	Wejście umożliwiające zmianę kierunku działania sprzężenia zwrotnego w układzie regulacji PID. Uwaga: Domyślny kierunek sprzężenia zwrotnego ustawiany jest parametrem E2.03 .			
36	Hamowanie (1)	Wejście umożliwiające zatrzymanie silnika (analogicznie jak po naciśnięciu przycisku STOP na panelu operatorskim). Funkcja to może zostać wykorzystana np. do realizacji obsługi wyłączników krańcowych			
37	Przełączanie źródeł rozkaz START – STOP (2)	Wejście umożliwiające przełączanie źródła rozkazów START-STOP pomiędzy listwą zaciskową, a sterowaniem zdalnym. Jeżeli falownik skonfigurowany jest do sterowania START-STOP z listwy zaciskowej, to wyzwolenie wejścia powoduje przełączenie źródła na sterowanie zdalne (i na odwrót).			
38	PID – zatrzymanie regulatora całkującego	Jeżeli wejście jest aktywne, to działanie części całkującej regulatora PID zostaje zatrzymane. Natomiast część proporcjonalna i całkująca działa dalej normalnie.			
39	Przełączenie pomiędzy głównym źródłem	Aktywne wejście powoduje odłączenie głównego źródła zadawania częstotliwości i podstawienie w jego miejsce wartości zadanej			

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	częstotliwości a wartością zadaną	zdefiniowanej w parametrze F0.01 .			
40	Przełączenie pomiędzy pomocniczym źródłem zadawania częstotliwości a wartością zadaną	Aktywne wejście powoduje odłączenie pomocniczego źródła zadawania częstotliwości i podstawienie w jego miejsce wartości zadanej zdefiniowanej w parametrze F0.01 .			
43	Przełączenie parametrów regulatora PID	W przypadku gdy regulator PID ma ustawioną możliwość przełączania parametrów regulatora PID za pośrednictwem listwy zaciskowej (E2.19 = 1) to: Wejście aktywne – regulator PID działa według pierwszego zestawu parametrów (E2.13 – E2.15). Wejście nieaktywne – regulator PID działa według drugiego zestawu parametrów (E2.16 – E2.18).			
44	Błąd (1)	Uaktywnienie wejścia powoduje zablokowanie falownika i zgłoszenie błędu Err.27 . Dokładny sposób zachowania falownika po wystąpieniu błędu można zdefiniować w parametrze F8.19 .			
45	Błąd (2)	Uaktywnienie wejścia powoduje zablokowanie falownika i zgłoszenie błędu Err.28 . Dokładny sposób zachowania falownika po wystąpieniu błędu można zdefiniować w parametrze F8.19 .			
46	Przełącznik pomiędzy sterowaniem momentem a sterowaniem prędkością	Wejście umożliwiające przełączenie pomiędzy sterowaniem według zadanego momentu, a sterowaniem według zadanej prędkości. Jeżeli wejście jest nieaktywne, to falownik jest sterowany zgodnie z ustawieniem parametru E0.00 . Jeżeli wejście jest aktywne to falownik przełącza się w drugi tryb pracy.			
47	Hamowanie awaryjne	Wyzwolenie wejścia spowoduje możliwie szybkie zatrzymanie silnika. Czas hamowania zostaje ustalony automatycznie w taki sposób żeby prąd hamowania nie przekroczył wartości maksymalnej i nie doszło do awaryjnego zablokowania falownika.			
48	Hamowanie (2)	Wyzwolenie wejścia powoduje wyhamowanie silnika (do całkowitego zatrzymania) zgodnie z czasem hamowania ustawionym w parametrze F7.13 . Uwaga: Rozkaz hamowania działa niezależnie od wybranego trybu zadawania rozkazów START – STOP .			
49	Wyhamowanie silnika i zatrzymanie prądem stałym	Wyzwolenie wejścia powoduje zwolnienie silnika do prędkości początkowej (F0.01) a następnie zatrzymanie silnika poprzez hamowanie prądem stałym			
50	Zerowanie czasu pracy	Wejście współpracuje z funkcjami sterowania czasowego (ustawianego za pomocą parametrów F7.42 – F7.45). Uaktywnienie wejścia powoduje wyzerowanie bieżącego licznika czasu pracy i rozpoczęcie odliczania od nowa.			
51	Druga konfiguracja trybu JOG	Zmiana konfiguracji trybu JOG (szczegóły ustawiane w parametrze F7.54)			

F1.10	Tryb sterowania z listwy zaciskowej	Sterowanie dwuprzewodowe – Tryb 1	0	-	0	T
		Sterowanie dwuprzewodowe – Tryb 2	1			
		Sterowanie trzyprzewodowe – Tryb 1	2			
		Sterowanie trzyprzewodowe – Tryb 2	3			

Parametr F1.10 decyduje o tym w jaki sposób przetwarzane są rozkazy START - STOP zadawane przez listwę zaciskową falownika.

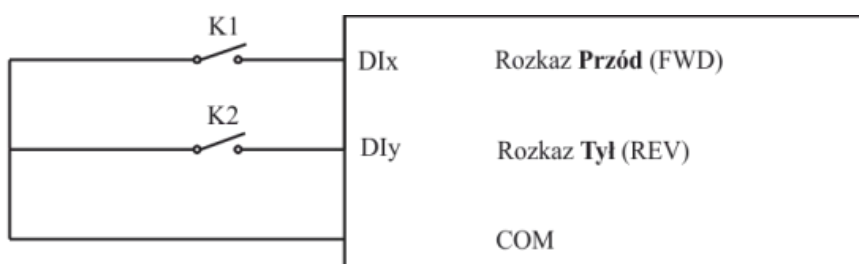
Sterowanie dwuprzewodowe – Tryb 1

Najprostsza i najczęściej wykorzystywana forma sterowania. Dwa wejścia cyfrowe DI przyporządkowane mają funkcje biegu do przodu (FWD) i biegu do tyłu (REV).

Konfiguracja wejść:

Zacisk wejściowy	Nastawa parametru konfigurującego wejście	Opis funkcji
DIx	1	Praca – kierunek Przód (FWD)
DIy	2	Praca – kierunek Tył (REV)

Schemat połączeń sterowniczych:



Logika działania:

K1	K2	Działanie
-	-	STOP
-	ON	Praca - Tył
ON	-	Praca – Przód
ON	ON	STOP

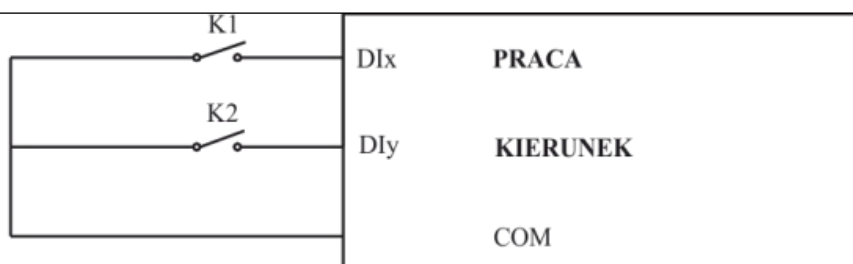
Sterowanie dwuprzewodowe – Tryb 2

W trybie tym jedno wejście (DIx) wykorzystywane jest jako rozkaz pracy silnika, a drugie (DIy) służy do wybierania kierunku ruchu.

Konfiguracja wejść:

Zacisk wejściowy	Nastawa parametru konfigurującego wejście	Opis funkcji
DIx	1	Praca – kierunek Przód (FWD)
DIy	2	Praca – kierunek Tył (REV)

Schemat połączeń sterowniczych:



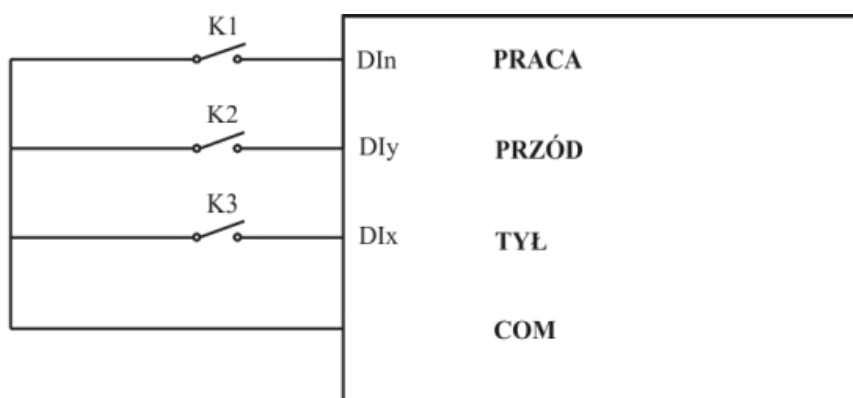
Logika działania:

K1	K2	Działanie
-	-	STOP
-	ON	STOP
ON	-	Praca – Przód
ON	ON	Praca - Tył

Sterowanie trzyprzewodowe – Tryb 1

Zezwolenie na pracę realizowane jest poprzez uaktywnienie wejścia **DIn** (sterowanie poziomem), do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 3 (sterownie trzyprzewodowe – zezwolenie na pracę). Uruchomienie silnika do pracy w zadanym kierunku odbywa się poprzez naciśnięcie (sterowanie impulsem) wejścia **DIx** lub **DIy** do których przyporządkowane są rozkazy o kodzie 1 i 2. Aby zatrzymać silnik należy deaktywować wejście **DIn**.

Zacisk wejściowy	Nastawa parametru konfigurującego wejście	Opis funkcji
DIy	1	Praca – kierunek Przód (FWD)
DIx	2	Praca – kierunek Tył (REV)
DIn	3	Sterowanie trzyprzewodowe – STOP/PRACA



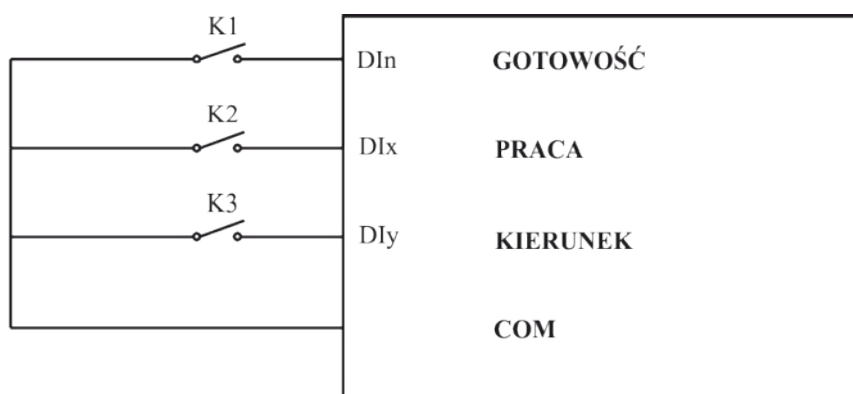
Sterowanie trzyprzewodowe – Tryb 2

Zezwolenie na pracę realizowane jest poprzez uaktywnienie wejścia **DIn** (sterowanie poziomem), do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 3 (sterownie trzyprzewodowe – zezwolenie na pracę). Uruchomienie silnika realizowane jest poprzez zacisk **DIx** (sterowanie impulsem) do którego przyporządkowany został rozkaz o kodzie 1. Kierunek ruchu określany jest za pomocą wejścia **DIy** (sterowanie poziomem) do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 2.

Zacisk wejściowy	Nastawa parametru konfigurującego wejście	Opis funkcji
DIx	1	Praca – kierunek Przód (FWD)
DIy	2	Praca – kierunek Tył (REV)
DIn	3	Sterowanie trzyprzewodowe – STOP/PRACA

Kierunek ruchu:

DIy	Kierunek
0	Przód (FWD)
1	Tył (REV)



F1.11	Zacisk Góra/Dół - Prędkość zmian	0.001 ... 65.535	Hz/s	1.0	N
--------------	---	------------------	------	-----	---

W przypadku gdy zaciski wejściowe wykorzystywane są do realizacji funkcji **Góra/Dół** to parametr F1.11 określa jak szybko będzie zmieniać się zadawana wartość częstotliwości.

Uwaga: Jeżeli parametr **F0.02** ustawiony jest na wartość 1 szybkość zmian można ustawiać w przedziale od 0.01 Hz/s do 655.35 Hz/s. Jeżeli parametr **F0.02** ustawiony jest na wartość 2 to szybkość zmian można ustawiać w przedziale od 0.001Hz/s do 65.535 Hz/s.

F1.12	Charakterystyka wejścia analogowego AI1	X_{min}	0.00 ... F1.14	0.00	V	N
F1.13		Y_{min}	-100.00 ... 100.00	0.00	%	N
F1.14		X_{max}	F1.12 ... 10.00	10.00	V	N
F1.15		Y_{max}	-100.00 ... 100.0	100.00	%	N
F1.16	Charakterystyka wejścia analogowego AI2	X_{min}	0.00 ... F1.18	0.00	V	N
F1.17		Y_{min}	-100.00 ... 100.00	0.00	%	N
F1.18		X_{max}	F1.16 ... 10.00	10.00	V	N
F1.19		Y_{max}	-100.00 ... 100.0	100.00	%	N
F1.20	wejścia analogowe AI3	X_{min}	0.00 ... F1.22	0.00	V	N
F1.21		Y_{min}	-100.00 ... 100.00	0.00	%	N
F1.22		X_{max}	F1.20 ... 10.00	10.00	V	N

F1.23		$Y_{\max}$	-100.00 ... 100.0	100.00	%	N
--------------	--	------------	-------------------	--------	---	---

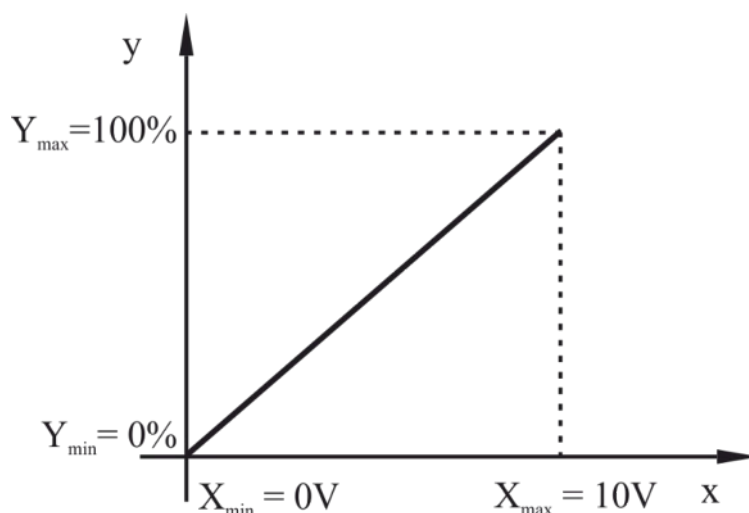
Falownik FA-3X... umożliwia zdefiniowanie trzech charakterystyk zależności pomiędzy napięciem (prądem) na wejściu analogowym, a zadaną wartością na wyjściu przetwornika analogowego. Typ charakterystyki można powiązać z konkretnym wejściem analogowym za pomocą parametru **F1.24** (możliwe jest przyporządkowanie zarówno jednej charakterystyki do kilku wejść, jak i ustawienie innej charakterystyki dla każdego wejścia).

W przypadku gdy wartość sygnału na wejściu analogowym przekracza wartość $X_{\max}$, to wartość sygnału wyjściowego pozostaje na poziomie $Y_{\max}$. Jeżeli wartość sygnału na wyjściu analogowym jest mniejsza od wartości $X_{\min}$, to na wyjściu może zostać ustawiona wartość **0** lub też wartość $Y_{\min}$ (zależnie od ustawień parametru **F1.25**).

Kilka przykładów nastaw charakterystyk znaleźć można w poniższej tabeli:

Przykład 1

Wejście napięciowe 0-10V ustawione w taki sposób że napięciu wejściowemu 0V odpowiada wartość zadana 0%, a napięciu 10V – wartość zadana 100%.

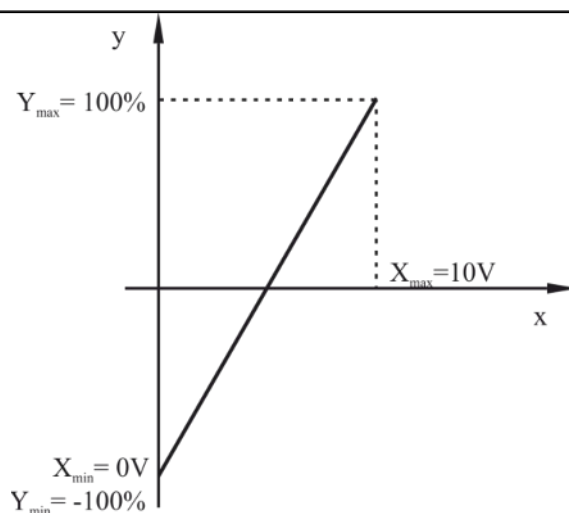


Ustawienia:

F1.12	$X_{\min}$	0.00 V
F1.13	$Y_{\min}$	0.0 %
F1.14	$X_{\max}$	10.00 V
F1.15	$Y_{\max}$	100.0%

Przykład 2

Wejście napięciowe 0-10V ustawione w taki sposób że napięciu wejściowemu 0V odpowiada wartość zadana -100%, a napięciu 10V – wartość zadana 100%. W takim przypadku wartość zadana 0% będzie uzyskana dla napięcia wejściowego 5V



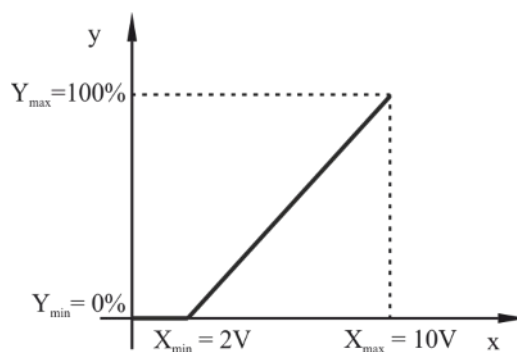
Ustawienia:

F1.12	$X_{\min}$	0.00 V
F1.13	$Y_{\min}$	-100.0 %
F1.14	$X_{\max}$	10.00 V
F1.15	$Y_{\max}$	100.0%

Przykład 3

Wejście prądowe 4-20mA ustawione w taki sposób że dla prądu 4mA wartość zadana wynosi 0%, a dla prądu 20mA – 100%.

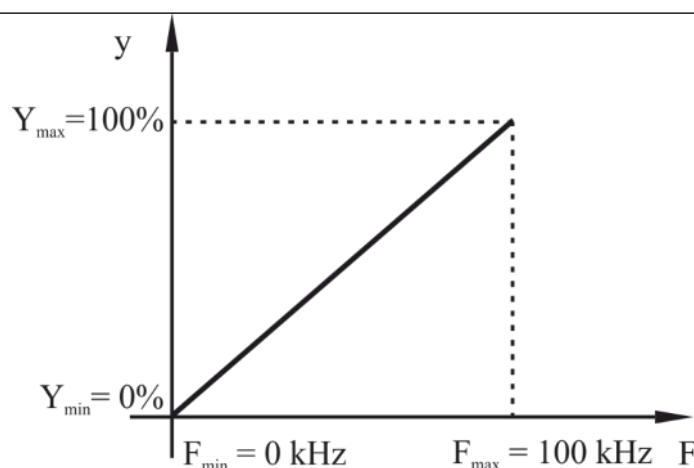
Uwaga: W przypadku wykorzystywania wejścia prądowego sygnał wejściowy przelicza się według zależności: 1mA = 0.5V



Ustawienia:

F1.12	$X_{\min}$	2.00 V
F1.13	$Y_{\min}$	0.0 %
F1.14	$X_{\max}$	10.00 V
F1.15	$Y_{\max}$	100.0%

F1.24	Wybór charakterystyki wejścia analogowego	Cyfra jednostek – wybór charakterystyki dla wejścia AI1		-	321	N
		Pierwsza charakterystyka (F1.12 ... F1.15)	1			
		Druga charakterystyka (F1.16 ... F1.19)	2			
		Trzecia charakterystyka (F1.20 ... F1.23)	3			
		Cyfra dziesiątek – wybór charakterystyki dla wejścia AI2 Wartości – j.w.				
		Cyfra setek – wybór charakterystyki dla potencjometru na panelu operatorskim Wartości – j.w.				
F1.25	Wartość sygnału mniejsza od wartości minimalnej	Cyfra jednostek – Wejście AI1		-	0	N
		Wartość minimalna	0			
		0.0%	1			
		Cyfra dziesiątek – Wejście AI2 Wartości – j.w.				
		Cyfra setek – Potencjometr na panelu operatorskim Wartości – j.w.				
Parametr F1.25 określa w jaki sposób przetworzony zostanie sygnał analogowy jeżeli jego wartość spadnie poniżej poziomu minimalnego. Możliwe są tutaj dwie akcje: 0 – Wartość minimalna Wartość zadana pozostaje ustawiona na poziomie minimalnym (stosownie do wartości parametru Ymin - parametry F1.13 , F1.17 , F1.21) 1 – 0.0% Wartość zadana zostaje ustawiona na wartość 0.0%						
F1.26	Szybkie wejście impulsowe	F _{min}	0.00 ... F1.28	kHz	0	N
F1.27		Y _{min}	-100.0 ... 100.0	%	0	N
F1.28		F _{max}	F1.26 ... 100	kHz	50	N
F1.29		Y _{max}	-100.0 ... 100.0	%	100	N
Parametry F1.26 ... F1.29 przeznaczone są do kalibracji działania szybkiego wejścia impulsowego (podłączonego do wejścia DI5). Za ich pomocą można sterować wartością zadaną poprzez zmianę częstotliwości sygnału wejściowego .						



F1.30	Filtracja	Wejścia cyfrowe DI	0.000 ... 1.000	s	0.01	N
F1.31		Wejście analogowe AI1	0.00 ... 10.00	s	0.01	N
F1.32		Wejście analogowe AI2	0.00 ... 10.00	s	0.01	N
F1.33		Wejście analogowe AI3	0.00 ... 10.00	s	0.01	N
F1.34		Wejście impulsowe	0.00 ... 10.00	s	0.01	N

Parametry z grupy **F1.30 – F1.34** pozwalają określić długość czasu z którego filtrowane są napięcia podawane na wejścia analogowe i cyfrowe. W przypadku występowania zakłóceń, lub szybkich zmian napięcia na wejściach zaleca się wydłużenie czasu filtrowania aby uniknąć nieprawidłowej pracy wejść.

Uwaga: Wydłużenie czasu filtracji zwiększa odporność wejść na zakłócenia, ale jednocześnie spowalnia czas reakcji falownika na zmianę stanu wejścia.

F1.35	Logika wejść DI1 ... DI5	Pierwsza cyfra – wejście DI1		-	0	T
		Logika dodatnia – aktywny gdy styk zamknięty	0			
		Logika ujemna – aktywny gdy styk otwarty	1			
		Druga cyfra – wejście DI2				
		Trzecia cyfra – wejście DI3				
		Czwarta cyfra – wejście DI4				
		Piąta cyfra – wejście DI5				
F1.36	Logika wejść DI6 ... DI8	Pierwsza cyfra – wejście DI6		-	0	T
		Druga cyfra – wejście DI7				
		Trzecia cyfra – wejście DI7				

Parametry **F1.35** i **F1.36** pozwalając określić niezależnie dla każdego wejścia cyfrowego sposób jego aktywacji.

0 – Logika dodatnia

Jeżeli wybrana jest logika dodatnia to zamknięcie styku pomiędzy wejściem **DI** i **COM** (domyślnie) traktowa-

ne jest jako aktywacja wejścia. Rozwarty styk pomiędzy **DI** i **COM** traktowany jest jako wejście nieaktywne.

1 – Logika ujemna

Jeżeli wybrana jest logika ujemna to rozwarty styk pomiędzy wejściem **DI** i **COM** (domyślnie) traktowany jest jako aktywacja wejścia. Natomiast zwarty styk pomiędzy **DI** i **COM** traktowany jest jako wejście nieaktywne.

F1.37	DI1 – Czas opóźnienia	0.0 ... 3600.0	s	0.0	T
F1.38	DI2 – Czas opóźnienia	0.0 ... 3600.0	s	0.0	T
F1.39	DI3 – Czas opóźnienia	0.0 ... 3600.0	s	0.0	T

Czas od momentu zmiany stanu wejścia cyfrowego do momentu uaktywnienia funkcji powiązanej z danym wejściem cyfrowym.

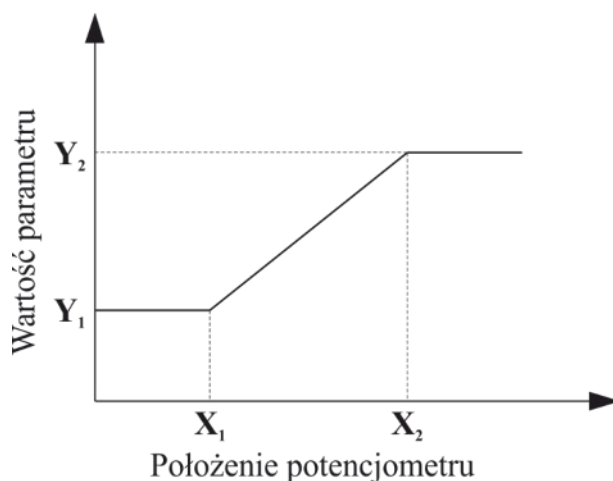
Uwaga: Tylko wejścia **DI1**, **DI2**, **DI3** umożliwiają wprowadzenia opóźnienia zadziałania wejścia.

F1.40	Powtarzanie funkcji wejścia	Niedozwolone	0	-	
		Dozwolone	1		

Parametr decyduje czy możliwe jest przyporządkowanie dwóm różnym wejściom cyfrowym tego samego rozkazu.

F1.41	Charakterystyka potencjometru – punkt X_1	0 ... 100.00	%	0	T
F1.42	Charakterystyka potencjometru – punkt X_2	0 ... 100.00	%	100	T
F1.44	Charakterystyka potencjometru – punkt Y_1	-100 ... 100.00	%	0	T
F1.45	Charakterystyka potencjometru – punkt Y_2	-100 ... 100	%	100	T

Parametry **F1.41** - **F1.42**, **F1.44** - **F1.45** umożliwiają zdefiniowanie indywidualnej charakterystyki potencjometru znajdującego się na panelu operatorskim falownika zgodnie z poniższym rysunkiem.



Funkcje wyjść

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F2.00	Tryb pracy wyjścia SPB	Szybkie wyjście impulsowe	0	-	0	N
		Standardowe wyjście tranzystorowe	1			
Wyjście SPB może pracować w dwóch różnych trybach – jako szybkie wyjście impulsowe o maksymalnej częstotliwości wyjściowej 100kHz, lub też jako klasyczne wyjście tranzystorowe typu OC (otwarty kolektor). W pierwszym wypadku (wyjście szybkie) funkcja wyjścia wybierana jest za pomocą parametru F2.06 , a w drugim przypadku (wyjście zwykłe) za pomocą parametru F2.01 .						
F2.01	Funkcja wyjścia tranzystorowego SPB	0 ... 40		-	0	N
F2.02	Funkcja wyjścia przekaźnikowego T1	0 ... 40		-	2	N
F2.04	Funkcja wyjścia tranzystorowego SPA	0 ... 40		-	0	N
F2.05	Funkcja wyjścia przekaźnikowego T2	0 ... 40		-	1	N
Parametry F2.01 ... F2.05 wybierają funkcję jaką pełnić będą wyjścia cyfrowe: tranzystorowe SPA i SPB , oraz przekaźnikowe T1 i T2 . Każdemu z tych wyjść można przyporządkować jedną z czterdziestu opisanych niżej funkcji:						
Wartość	Funkcja	Opis				
0	Brak	Do wyjścia nie jest przyporządkowana żadna funkcja				
1	Gotowość – częstotliwość 0Hz	Sygnalizowany jest stan gdy wydany jest rozkaz ruchu falownika, a jednocześnie zadana jest częstotliwość wyjściowa 0Hz.				
2	Błąd	Zgłoszenie błędu i awaryjnego zatrzymania falownika				
3	Osiągnięcie częstotliwości FDT1	W połączeniu z parametrami F7.23 i F7.24 wyjście sygnalizować będzie osiągnięcie i przekroczenie zadanej wartości częstotliwości. Więcej – przy opisie parametrów F7.23 i F7.24 .				
4	Osiągnięcie częstotliwości zadanej	W powiązaniu z parametrem F7.25 wyjście sygnalizować będzie osiągnięcie częstotliwości zadanej i pracę w określonej strefie wokół wartości zadanej. Więcej informacji przy opisie parametru F7.25 .				
5	Prędkość 0 Hz	Wyjście aktywne gdy zadana jest częstotliwość 0Hz.				
6	Przeciążenie silnika	Sygnalizacja przeciążenia silnika (powiązana z parametrami F8.02 – F8.04)				
7	Przeciążenie falownika	Wyjście aktywne zostaje gdy wykryte jest przeciążenie falownika, ale na dziesięć sekund przed awaryjnym wyłączeniem napędu.				
8	Przepełnienie licznika impulsów	Falownik umożliwia zaprogramowanie licznika (zliczającego impulsy podawane na wejście DI) o określonej wartości maksymalnej i zadanej.				
9	Odliczenie zadanej ilości impulsów	W momencie gdy nastąpi przekroczenie wartości zadanej to nastąpi aktywacja wyjścia z kodem 9, a po odliczeniu wartości maksymalnej dodatkowo aktywowane będzie wyjście z kodem 8. Więcej informacji znaleźć można przy opisie parametrów E0.08 i E0.09 .				
10	Odmierzenie zadanej długości	W przypadku gdy wejście cyfrowe wykorzystywane jest do przeliczania ilości impulsów na długość materiału, to osiągnięcie zadanej długości sygnalizowane będzie na wyjściu cyfrowym do którego przyporządkowano funkcję o kodzie 10.				
11	Zakończenie cyklu pracy PLC	W momencie gdy zakończony zostanie pełen cykl pracy w trybie PLC to wyjście zostanie aktywowane na czas 250ms				
12	Osiągnięcie zadanego	Wyjście aktywne jest w momencie gdy skumulowany czas pracy				

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	skumulowanego czasu pracy	falownika (parametr F6.07) przekroczył zadaną wartość graniczną zdefiniowaną w parametrze F7.21 .			
13	Ograniczenie częstotliwości wyjściowej	Wyjście jest aktywne gdy zadana częstotliwość jest większa od wartości maksymalnej, lub mniejsza od wartości minimalnej (czyli wtedy gdy falownik nie ma możliwości osiągnięcia częstotliwości zadanej).			
14	Ograniczenie momentu wyjściowego	Wyjście jest aktywne gdy przekroczona została graniczna wartość momentu napędowego.			
15	Gotowość do pracy	Wyjście jest aktywowane gdy falownik osiągnie gotowość do pracy, czyli w momencie gdy zasilanie jest załączone, napięcie na torze DC jest stabilne i nie zostały zgłoszone żadne błędy.			
16	AI1 > AI2	Wyjście jest aktywne gdy poziom napięcia na wejściu analogowym AI1 jest większy niż na wejściu AI2			
17	Osiągnięcie górnej częstotliwości	Wyjście jest aktywne gdy została osiągnięta lub przekroczona górna częstotliwość graniczna			
18	Osiągnięcie dolnej częstotliwości granicznej	Wyjście jest aktywne gdy częstotliwość wyjściowa jest równa lub niższa od wartości minimalnej. Uwaga: W przypadku gdy falownik jest zatrzymany (rozkaz STOP), to wyjście to jest nieaktywne.			
19	Niskie napięcie zasilania	Wyjście aktywowane jest w przypadku wykrycia zbyt niskiego napięcia w torze DC falownika.			
23	Prędkość 0 Hz (2)	Wyjście jest aktywne gdy częstotliwość wyjściowa jest równa 0 Hz. Uwaga: Wyjście jest aktywne również gdy silnik został zatrzymany przez rozkaz STOP .			
24	Osiągnięcie zadanego skumulowanego czasu załączenia falownika	Jeżeli czas załączenia falownika (parametr F6.08) osiągnie wartość zadaną w parametrze F7.20 to wyjście zostanie aktywowane.			
25	Osiągnięcie częstotliwości FDT2	Sygnalizacja osiągnięcia i przekroczenia zadanej częstotliwości FDT2. Więcej informacji przy opisie parametrów F7.26 i F7.27			
26	Osiągnięcie częstotliwości f_1	Sygnalizacja osiągnięcia częstotliwości zadanej w parametrach F7.28 i F7.29 .			
27	Osiągnięcie częstotliwości f_2	Sygnalizacja osiągnięcia częstotliwości zadanej w parametrach F7.30 i F7.31 .			
28	Osiągnięcie prądu I_1	Sygnalizacja osiągnięcia prądu I_1 o wartości zadanej w parametrach F7.36 i F7.37 .			
29	Osiągnięcie prądu I_2	Sygnalizacja osiągnięcia prądu I_2 o wartości zadanej w parametrach F7.38 i F7.39 .			
30	Osiągnięcie bieżącego czasu pracy	Jeżeli oprogramowany jest licznik bieżącego czasu pracy (parametry F7.42 – F7.44) to w momencie osiągnięcia zadanego czasu pracy silnika nastąpi aktywacja wyjścia.			
31	Przekroczenie poziomu napięć na wejściu AI1	Wyjście jest aktywne gdy napięcie na wejściu analogowym AI1 jest mniejsze od wartości ustawionej w parametrze F7.50 , lub większe od wartości ustawionej w parametrze F7.51 .			
32	Spadek obciążenia	Wyjście jest aktywowane w momencie gdy falownik wykryje spadek obciążenia silnika			
33	Bieg wstecz	Wyjście jest aktywne gdy silnik wiruje w kierunku „Tył”			
34	Spadek prądu obciążenia	Wyjście jest aktywne gdy wartość prądu obciążenia spadnie poniżej wartości zdefiniowanej w parametrach F7.32 i F7.33 .			
35	Przekroczenie tempe-	Wyjście jest aktywne gdy temperatura modułu mocy falownika (para-			

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	ratury	metr F6.06) przekroczy wartość graniczną określoną w parametrze F7.40 .			
36	Przekroczenie prądu obciążenia	Wyjście jest aktywne gdy wartość prądu obciążenia wzrośnie powyżej wartości zdefiniowanej w parametrach F7.34 i F7.35 .			
37	Częstotliwość minimalna	Wyjście jest aktywne gdy częstotliwość będzie równa lub niższa od wartości minimalnej. Uwaga: Wyjście będzie aktywne również wtedy gdy silnik zostanie zatrzymany (STOP).			
38	Alarm	Sygnalizacja alarmu			
39	Przekroczenie zadanej temperatury silnika	Wyjście jest aktywowane, gdy temperatura silnika zmierzona za pomocą sondy PT100 przekroczy wartość ustawioną w parametrze F8.35 . Uwaga: bieżącą temperaturę silnika można obserwować w parametrze d0.41 .			
40	Osiągnięcie zadanego czasu pracy	Wyjście jest aktywne, gdy czas pracy falownika jest większy od wartości ustawionej w parametrze F7.45 .			

F2.06	Funkcja szybkiego wyjścia impulsowego	0 ... 15	-	0	N
F2.07	Funkcja wyjścia analogowego DA1	0 ... 15	-	2	N
F2.08	Funkcja wyjścia analogowego DA2	0 ... 15	-	13	N

Szybkie wyjście impulsowe może pracować w zakresie częstotliwości od 0.01 kHz do wartości zdefiniowanej parametrem **F2.09** (maksymalnie 100kHz). Wyjścia analogowe mogą pracować w zakresie od 0 do 10V (wyjście napięciowe) lub od 0 do 20mA (wyjście prądowe). Zarówno do wyjścia impulsowego jak i do wyjść analogowych przyporządkować można jedną z piętnastu dedykowanych funkcji.

Wartość	Funkcja	Opis
0	Aktualna częstotliwość	Wartość sygnału wyjściowego jest proporcjonalna do aktualnej częstotliwości wyjściowej falownika. Skalowanie sygnału wyjściowego pokrywa zakres od 0Hz do maksymalnej częstotliwości wyjściowej
1	Zadana częstotliwość	Wartość sygnału wyjściowego jest proporcjonalna do zadanej częstotliwości wyjściowej. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0Hz do częstotliwości maksymalnej.
2	Prąd wyjściowy	Wartość sygnału wyjściowego jest proporcjonalna do wartości skutecznej prądu wyjściowego. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 200% prądu znamionowego silnika.
3	Moment wyjściowy	Wartość sygnału wyjściowego jest proporcjonalna do wartości momentu napędowego. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 200% momentu znamionowego.
4	Moc wyjściowa	Wartość sygnału wyjściowego jest proporcjonalna do bieżącej mocy wyjściowej. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 200% mocy znamionowej..
5	Napięcie wyjściowe	Wartość sygnału wyjściowego jest proporcjonalna do wartości skutecznej napięcia na wyjściu falownika.

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
		Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 120% znamionowego napięcia falownika.			
6	Szybkie wejście impulsowe	Wartość sygnału jest proporcjonalna do częstotliwości sygnału podawanego na szybkie wejście impulsowe DI5 . Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 100kHz.			
7	AI1	Wartość sygnału jest proporcjonalna do wartości napięcia na wejściu analogowym AI1 . Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 10V			
8	AI2	Wartość sygnału jest proporcjonalna do wartości napięcia na wejściu analogowym AI2 . Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 10V			
10	Długość	W trybie pomiaru długości sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do aktualnie zmierzonej długości. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od zera do zadanej długości końcowej (parametr E0.05)			
11	Licznik	W trybie zliczania elementów sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do wartości licznika.. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od zera do zadanej wartości końcowej licznika (parametr E0.08)			
13	Prędkość obrotowa	Sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do aktualnej prędkości obrotowej silnika. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od zera do prędkości obrotowej odpowiadającej częstotliwości maksymalnej.			
14	Prąd wyjściowy	Sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do wartości prądu wyjściowego falownika. Skalowanie sygnału wyjściowego pokrywa zakres od 0 do 100A.			
15	Napięcie DC	Sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do wartości napięcia DC na torze pośrednim falownika. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0 do 1000V.			
17	Główne źródło częstotliwości	Wartość częstotliwości ustawiona przez główne źródło zadawania częstotliwości. Skalowanie sygnału pokrywa zakres od 0.0 do częstotliwości maksymalnej.			
F2.09	Szybkie wyjście impulsowe – częstotliwość maksymalna	0.01 ... 100.00	kHz	50	N
Maksymalna częstotliwość sygnału na szybki wyjściu impulsowym SPB. Każde skalowanie sygnału na wyjście impulsowe odbywa się według częstotliwości maksymalnej.  Przykład Jeżeli maksymalna częstotliwość wyjścia impulsowego SPB ustawiona jest na wartość 50 kHz, a wyjście ustawione jest na funkcję 14 (prąd wyjściowy) to: - prądowi 0A (wartość minimalna) – odpowiada częstotliwość 0 kHz - prądowi 100A (wartość maksymalna) – odpowiada częstotliwość 50 kHz					
F2.10	Opóźnienie wyjścia SPB	0.0 ... 3600.00	s	0	N
F2.11	Opóźnienie wyjścia prze-	0.0 ... 3600.00	s	0	N

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	każnikowego T1				
F2.13	Opóźnienie wyjścia SPA	0.0 ... 3600.00	s	0	N
F2.14	Opóźnienie wyjścia prze-każnikowego T2	0.0 ... 3600.00	s	0	N
Parametry F2.10 – F2.13 pozwalają wprowadzić opóźnienie pomiędzy momentem zaistnienia zdarzenia wyzwalającego wyjścia binarne falownika, a momentem kiedy stan wyjścia rzeczywiście się zmieni.					
F2.15	Logika wyjść binarnych	Pierwsza cyfra (xxxx X) – Logika wyjścia SPB			
		Logika dodatnia	0		
		Logika ujemna	1		
		Druga cyfra (xxx X x) – Logika wyjścia przekażnikowego T1			
		Czwarta cyfra (x X xxx) – Logika wyjścia SPA			
Kolejne cyfry parametru F2.15 decydują o logice wyjść binarnych: tranzystorowych SPA i SPB, oraz przekażnika T1.					
0 – Logika dodatnia					
Logika dodatnia oznacza że jeżeli wyjście jest aktywne to odpowiadający mu styk przekażnika jest zamknięty, a tranzystor (pracujący w układzie otwartego kolektora OC) jest załączony.					
1- Logika ujemna					
Logika ujemna oznacza że jeżeli wyjście jest aktywne to odpowiadający mu styk przekażnika jest otwarty, a tranzystor (pracujący w układzie otwartego kolektora OC) jest wyłączony.					
F2.16	Przesunięcie zera dla wyjścia DA1	-100.0 ... +100.00	%	0	N
F2.17	Współczynnik wzmocnienia wyjścia DA1	-10.00 ... +10.00	-	0	N
F2.18	Przesunięcie zera dla wyjścia DA2	-100.0 ... +100.0	%	0	N
F2.19	Współczynnik wzmocnienia wyjścia DA2	-10.00 ... +10.00	-	0	N
Parametry F2.16 – F2.18 służą do przesunięcia i przeskalowania charakterystyki wyjść analogowych DA1 i DA2. Przesunięcie zera o wartość 100% oznacza podniesienie charakterystyki sygnału wyjściowego o 10V (lub 20mA) w górę. W takim wypadku wartości wyjściowej 0V odpowiadać będzie po przeskalowaniu wartość +10V.					
Wypadkową wartość sygnału wyjściowego obliczyć można z zależności $y = kX + b$, gdzie:					
k to współczynnik wzmocnienia,					
X – wejściowa wartość sygnału analogowego					
b – przesunięcie charakterystyki					
y –przeskalowana i wzmocniona wartość sygnału wyjściowego					
 Przykład Jeżeli założymy że wyjściowy sygnał analogowy ma odwzorowywać częstotliwość wyjściową w taki sposób że częstotliwość 0 Hz to będzie 8V, a częstotliwość maksymalna to będą 3 V to w takim wypadku: k = -0.5 b = 80%					

Funkcje START – STOP

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F3.00	Sposób uruchomienia	Bezpośredni rozruch	0	-	0	N
		Rozruch ze śledzeniem prędkości	1			
		Rozruch ze wstępnym wzbudzeniem	2			

Parametr F3.00 decyduje o tym w jaki sposób odbywa się uruchamianie silnika.

0 – Bezpośredni rozruch

Silnik zostaje uruchomiony zaczynając od prędkości 0 Hz. W przypadku gdy ustawione jest hamowanie prądem stałym to najpierw zostaje wykonana procedura zatrzymania silnika, a potem dopiero następuje rozruch.

1 – Rozruch ze śledzeniem prędkości

W momencie wydania rozkazu ruchu falownik analizuje prędkość obrotową i kierunek wirowania, a następnie przeprowadza rozruch silnika zaczynając od aktualnej prędkości silnika.

2 – Rozruch ze wstępnym wzbudzeniem

Rozruch ze wstępnym wzbudzeniem ma zastosowanie tylko do sterowania silnikami asynchronicznymi. Polega on wstępnym namagnesowaniu silnika i utworzeniu dodatkowego strumienia wzbudzenia. Do przeprowadzenia rozruchu ze wstępnym wzbudzeniem konieczne jest ustawienie parametrów **F3.05** i **F3.06**.

F3.01	Sposób śledzenia prędkości	Od prędkości końcowej	0	-	3	T
		Od prędkości 0 Hz	1			
		Od prędkości maksymalnej	2			
		Od bieżącej prędkości silnika	3			

Sposób śledzenia prędkości decyduje w jaki sposób falownik wyszukuje aktualnej prędkości obrotowej silnika. W zależności od czasu trwania przerwy w pracy i aktualnej prędkości silnika różne strategie pozwalają osiągnąć różną czas identyfikacji prędkości.

0 – Start od prędkości końcowej

Śledzenie rozpoczyna się od częstotliwości przy której nastąpiło wyłączenie falownika w dół (w kierunku częstotliwości 0 Hz). Metoda ta pozwala szybko znaleźć prędkość silnika w momencie gdy przerwy pomiędzy załączeniami były krótkie, a moment silnika niewielki

1 – Start od prędkości 0 Hz

Śledzenie rozpoczyna się od częstotliwości 0 Hz w górę. Takie rozwiązanie dobrze sprawdza się w momencie gdy mamy do czynienia z długimi przerwami pomiędzy załączeniami.

2 – Start od prędkości maksymalnej

3 – Od bieżącej prędkości silnika

Śledzenie bieżącej prędkości wirowania silnika i dostosowanie częstotliwości wyjściowej do bieżącej prędkości.

F3.02	Prędkość śledzenia	1 ... 100	-	20	N
--------------	--------------------	-----------	---	----	---

Prędkość działania układu śledzenia prędkości. Im większa wartość, tym szybsze działanie układu. Jednak zbyt duża wartość może doprowadzić do sytuacji że falownik nie zidentyfikuje prawidłowo prędkości i rozpocznie rozruch od prędkości początkowej

F3.03	Częstotliwość startowa	0.00 ... 10.00	Hz	0.00	N
F3.04	Czas pracy z częstotliwością startową	0.0 ... 100.0	s	0.0	T

W momencie uruchomienia silnika zadana zostaje w pierwszej kolejności częstotliwość startowa **F3.03**, która utrzymywana jest przez czas **F3.04**. Potem następuje rozpędzenie silnika do częstotliwości zadanej. Czas pracy z częstotliwością startową nie jest liczony do czasu przyspieszenia silnika. W przypadku przełączania kierunku moment pracy z częstotliwością początkową zostaje pominięty.

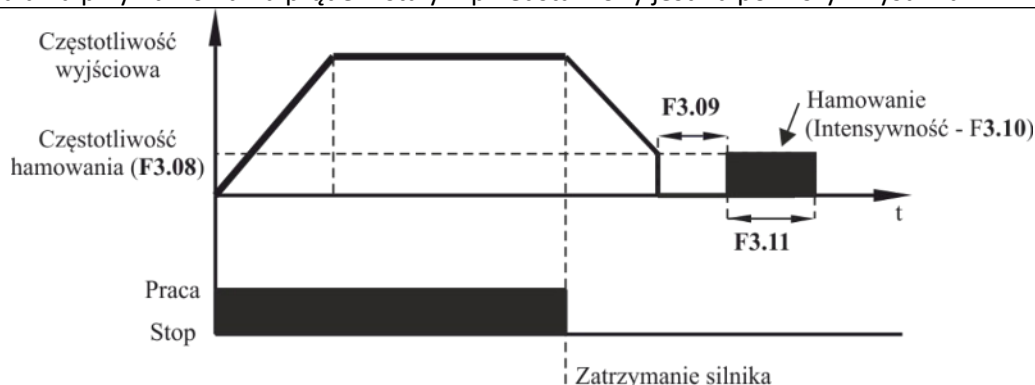
Uwaga: Jeżeli zadana częstotliwość jest mniejsza od częstotliwości startowej to etap pracy z częstotliwością

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
startową zostanie pominięty						
	Przykład 1 – Częstotliwość startowa większa od częstotliwości zadanej F0.01 = 2.00 Hz – Częstotliwość zadana 2 Hz F3.03 = 5.00 Hz – Częstotliwość startowa 5 Hz F3.04 = 2.0 s – Czas pracy z częstotliwością startową 2s Ponieważ częstotliwość startowa jest mniejsza od wartości zadanej, więc przez 2 s od momentu zadania rozkazu ruchu silnik pozostaje zatrzymany, po czym rozpędza się do prędkości 2Hz.					
	Przykład – Częstotliwość startowa mniejsza od częstotliwości zadanej F0.01 = 10.00 Hz – Częstotliwość zadana 10 Hz F3.03 = 5.00 Hz – Częstotliwość startowa 5 Hz F3.04 = 2.0 s – Czas pracy z częstotliwością startową 2s Silnik rozpędza się do prędkości 5 Hz i utrzymuje tą prędkość przez czas 2s. A następnie rozpędza się do prędkości docelowej 10 Hz.					
F3.05	Rozruch silnika	Prąd wstępnego hamowania DC, prąd wstępnego strumienia wzbudzenia	0... 100	%	0	T
F3.06		Czas wstępnego hamowania DC, czas wstępnego wzbudzenia silnika	0.0 ... 100.0	s	0.0	T
Parametry F3.05 i F3.06 są aktywne w przypadku gdy aktywna jest opcja wstępnego hamowania silnika prądem stałym przed zasadniczym rozruchem, lub w przypadku silników asynchronicznych – gdy wybrana jest opcja wygenerowania wstępnego strumienia wzbudzenia. Parametr F3.05 decyduje o wartości prądu hamowania lub wzbudzania (wartość określana jest w procentach prądu znamionowego falownika). Parametr F3.06 decyduje o czasie trwania hamowania lub wzbudzania.						
F3.07	Sposób zatrzymania	Hamowanie	0	-	0	N
		Zatrzymanie wybiegiem	1			
0 – Hamowanie Rozkaz zatrzymania silnika powoduje że falownik stopniowo redukuje prędkość obrotową silnika zgodnie z czasem podanym w parametrze Czas hamowania aż do osiągnięcia prędkości 0Hz.						
1 – Zatrzymanie wybiegiem Rozkaz zatrzymania silnika powoduje odłączenie wyjścia falownika od napędzanego silnika. Pozbawiony zasilania silnik hamuje wybiegiem w czasie wynikającym z jego prędkości początkowej i momentu bezwładności.						
	Uwaga W przypadku napędów o dużym momencie bezwładności należy stosować odpowiednio długi czas hamowania lub też zatrzymywać silnik wybiegiem. W przeciwnym wypadku istnieje ryzyko iż nadmiar energii oddawanej przez hamujący gwałtownie silnik zostanie przekazany do falownika co spowoduje gwałtowny skok napięcia na torze DC i awaryjne wyłączenie falownika.					

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
F3.08	Zatrzymanie silnika	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania DC	0.00 – F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	0	N
F3.09		Czas do rozpoczęcia hamowania DC	0.0 ... 100.0	s	0	N
F3.10		Prąd hamowania DC	0 ... 100	%	0	N
F3.11		Czas hamowania DC	0.0 ... 100.0	s	0	N

W przypadku hamowania prądem stałym to falownik przy zatrzymaniu zwolni do częstotliwości **F3.08** i odłączy zasilanie silnika. Po upływie czasu **F3.09** rozpocznie się hamowanie prądem stałym o wartości **F3.10** (parametr wyrażony jest w procentach prądu znamionowego falownika) które będzie trwało przez czas **F3.11**.

Schemat działania przy hamowaniu prądem stałym przedstawiony jest na poniższym rysunku.



F3.12	Skuteczność działania modułu hamującego	0 ... 100	%	100	N
--------------	---	-----------	---	-----	---

Znajduje zastosowanie tylko w przypadku falowników z wbudowaną jednostką hamującą i dołączonym opornikiem hamującym. Wysoka skuteczność pozwala efektywniej wytracać nadmiar energii produkowanej podczas intensywnego hamowania silnika. Z drugiej strony powoduje to wydzielanie dużej ilości ciepła na oporniku hamującym i duże wahania napięcia na torze DC.

F3.13	Charakterystyka przyspieszania / zwalniania	Charakterystyka liniowa	0	-	0	T
		Przyspieszanie / zwalnianie według pierwszej krzywej S	1			
		Przyspieszanie / zwalnianie według drugiej krzywej S	2			

0 – Charakterystyka liniowa

Częstotliwość wyjściowa podczas przyspieszania / zwalniania zmienia się liniowo do wartości początkowej do końcowej.

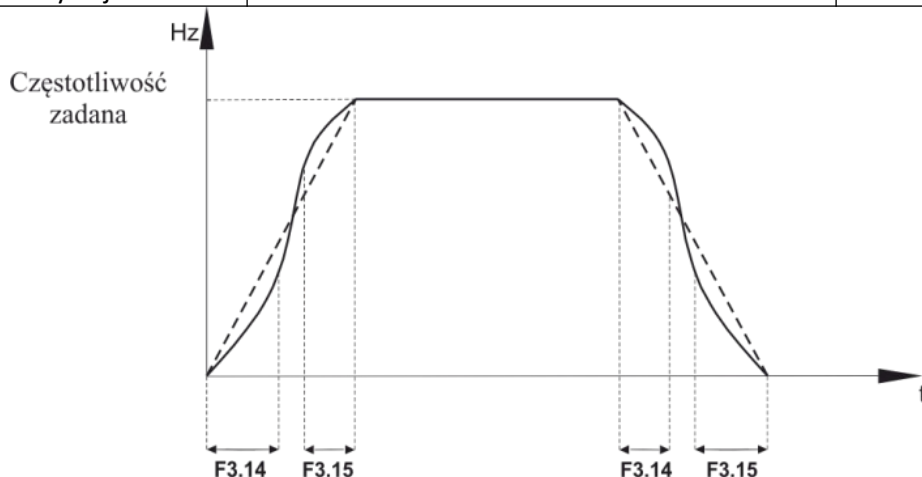
1 - Przyspieszanie / zwalnianie według pierwszej krzywej S

Częstotliwość wyjściowa podczas przyspieszania / zwalniania zmienia się zgodnie z charakterystyką przypominającą literę S. Rozwiązanie takie dobrze sprawdza się w napędach w których wymagany jest łagodny rozruch bez silnych szarpnięć przy uruchomieniu i osiągnięciu wartości końcowej. Za pomocą parametrów F3.14 i F3.15 można ustawić procentowo czas poszczególnych odcinków krzywej przyspieszania.

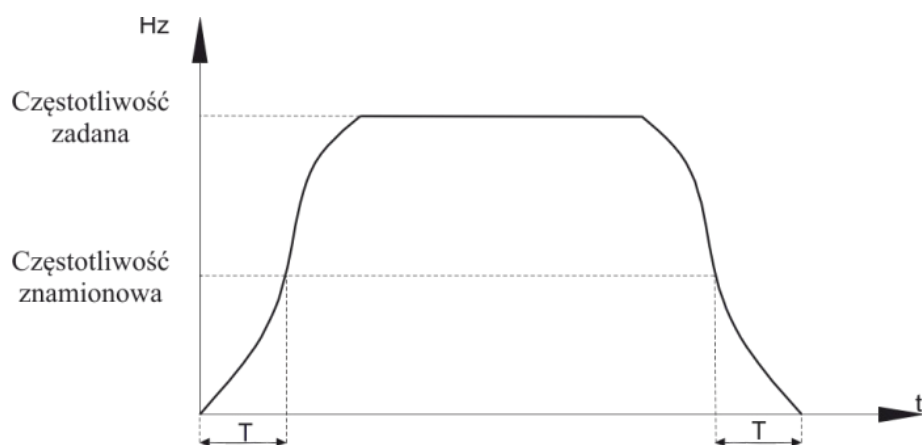
2 – Przyspieszanie / zwalnianie według drugiej krzywej S

Częstotliwość wyjściowa zmienia się zgodnie z charakterystyką przypominającą literę S, ale w odróżnieniu od poprzedniego przypadku punkt przegięcia zawsze odpowiada znamionowej częstotliwości silnika. Rozwiązanie takie znajduje zastosowanie w przypadkach gdy potrzebne jest uzyskanie np. obszarów częstotliwości dla których będą obowiązywały inne czasy przyspieszania.

F3.14	Czas przyspieszania według pierwszego odcinka krzywej S	0 ... 100	%	30	T
F3.15	Czas przyspieszania według drugiego odcinka krzywej S	0 ... 100	%	30	T



Charakterystyka przyspieszania / hamowania według pierwszej krzywej S



Charakterystyka przyspieszania hamowania według drugiej krzywej S

Parametry F3.14 i F3.15 odpowiadają odpowiednia za odcinki charakterystyki gdzie przyspieszenie ma wartość mniejszą od zera (charakterystyka wklęsła) i większe od zera (charakterystyka wypukła). Parametry F3.14 i F3.15 muszą w sumie mieć wartość mniejszą lub równą 100%.

Jeżeli $F3.14 + F3.15 < 100\%$ to oznacza że w środku charakterystyki jest odcinek gdzie częstotliwość zmienia się w sposób liniowy.

Charakterystyka U/f

Grupa parametrów F4 odpowiada za kształt charakterystyki U/f. W przypadku wykorzystywania funkcji sterowania wektorowego ustawienia tych parametrów są ignorowane. Sterowanie w funkcji U/f znajduje zastosowanie przede wszystkim przy wykorzystaniu falownika do napędu pomp, wentylatorów, jednoczesnego sterowania wieloma silnikami lub w przypadku gdy występują duże dysproporcje pomiędzy mocą falownika i mocą silnika.

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F4.00	Charakterystyka sterowania U/f	Liniowa – $U/f = \text{const}$	0	-	0	T
		Zdefiniowana przez użytkownika	1			
		Kwadratowa – $U \sim f^2$	2			
		Zredukowana 1 – $U \sim f^{1.2}$	3			
		Zredukowana 2 – $U \sim f^{1.4}$	4			
		Zredukowana 3 – $U \sim f^{1.6}$	6			
		Zredukowana 4 – $U \sim f^{1.8}$	8			
		Napięcie niezależne od częstotliwości	10			
		Napięcie częściowo niezależne od częstotliwości	11			

0 – Charakterystyka liniowa

Napięcie na wyjściu falownika rośnie liniowo wraz ze wzrostem częstotliwości. Charakterystyka liniowa znajduje zastosowanie w większości napędów o stałym momencie obrotowym.

1 – Charakterystyka zdefiniowana przez użytkownika

Zależność napięcia wyjściowego od częstotliwości może być swobodnie ustalona przez użytkownika za pomocą trzypunktowej charakterystyki konfigurowanej parametrami **F4.03 – F4.08**.

2 – Charakterystyka kwadratowa

Napięcie na wyjściu falownika (a tym samym moment napędowy) rośnie do kwadratu częstotliwości wyjściowej. Charakterystyka taka znajduje zastosowanie przy sterowaniu szczególnie pomp i wentylatorów.

3 – 8 – Charakterystyki zredukowane o różnym stopniu zależności U/f

Pośrednie charakterystyki pomiędzy liniową i kwadratową zależnością pomiędzy napięciem wyjściowym i częstotliwością.

10 – Napięcie niezależne od częstotliwości

Napięcie na wyjściu falownika jest zupełnie niezależne od częstotliwości wyjściowej. Wartość częstotliwości jest określana przez źródło zadawania częstotliwości, natomiast wartość napięcia wyjściowego przez ustawienie parametru **F4.12**.

11 – Napięcie częściowo niezależne od częstotliwości

Napięcie wyjściowe falownika jest powiązane z częstotliwością wyjściową za pomocą współczynnika proporcjonalności zdefiniowanego w parametrze **F4.12**. Funkcja ta pozwala dynamicznie wpływać na kształt charakterystyki sterowania.

F4.01	Podbicie momentu początkowego	0.0 – Automatyczne podbicie momentu 0.1 ... 30.0	%	0	T
F4.02	Graniczna częstotliwość podbicia momentu napędowego	0.00 ... Częstotliwość maksymalna (F0.19)	Hz	15	T

Podbicie momentu napędowego wykorzystywane jest głównie do poprawy charakterystyki momentu napędowego dla niskich częstotliwości przy sterowaniu według zadanej charakterystyki U/f. Zbyt niski moment napędowy powoduje że silnik jest „słaby” przy małych prędkościach. Za duże podbicie momentu grozi z kolei zbyt dużym wzbudzeniem silnika, nadmiernym obciążeniem uzwojeń silnika i zmniejszeniem efektywności napędu.

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
-----	------	---------	------	------	------------

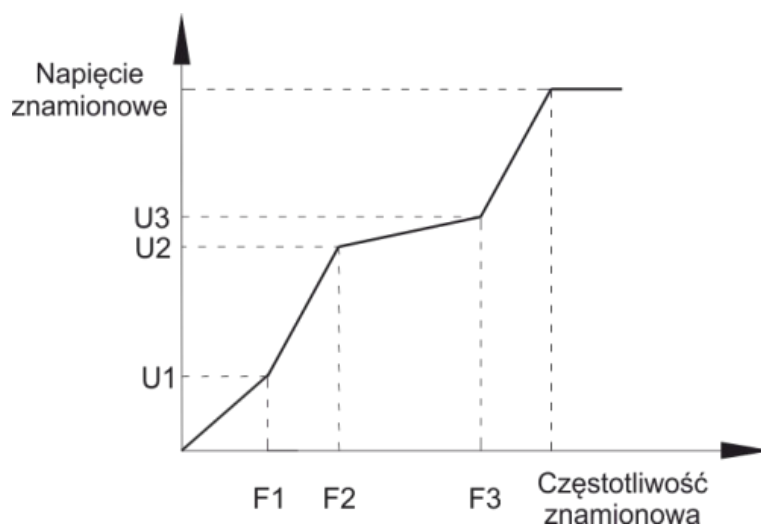


Zaleca się aby większe podbicie momentu wykorzystywane było dla ciężkich napędów, gdzie standardowy moment napędowy jest niewystarczający do rozpędzenia silnika.

W przypadku ustawienia automatycznego podbicia napędu (**F4.01** = 0.0) falownik będzie próbował automatycznie dobrać na podstawie rezystancji wirnika niezbędną wartość podbicia momentu napędowego.

F4.03	Charakterystyka użytkownika U/f	Punkt 1 Częstotliwość F1	0.00 ... F4.05	Hz	0	T
F4.04		Punkt 1 Napięcie U1	0.0 ... 100.0	%	0	T
F4.05		Punkt 2 Częstotliwość F2	F4.03 ... F4.07	Hz	0	T
F4.06		Punkt 2 Napięcie U2	0.0 ... 100.0	%	0	T
F4.07		Punkt 3 Częstotliwość F3	F4.07 ... b0.04 (znamionowa częstotliwość silnika)	Hz	0	T
F4.08		Punkt 3 Napięcie U3	0.0 ... 100.0	%	0	T

Parametry F4.03 – F4.08 pozwalają zdefiniować własną charakterystykę sterownia optymalnie dopasowaną do konkretnego silnika i charakterystyki obciążenia.



Programując charakterystykę U/f należy zachować następującą relację napięć i częstotliwości: **V1 < V2 < V3** i **F1 < F2 < F3**

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
	 Uwaga Należy zachować ostrożność w przypadku ustawiania dużej wartości napięcia odpowiadającej niskiej częstotliwości wyjściowej. Uzwojenia silnika przy niskiej częstotliwości mają znacząco mniejszą impedancję niż przy częstotliwości początkowej, co przy wysokim napięciu może doprowadzić do przegrzania uzwojeń lub przeciążenia falownika.					
F4.09	Kompensacja poślizgu	0.0 ... 200.0	%	0	N	
Kompensacja poślizgu działa prawidłowo tylko w przypadku sterowania silników asynchronicznych w trybie skalarnym U/f. Umożliwia ona skorygowanie prędkości silnika dla przypadku gdy wzrost obciążenia powoduje zwiększenie poślizgu i zmniejszenie rzeczywistej prędkości względem wartości zadanej. Do prawidłowej kompensacji poślizgu konieczne jest wprowadzenie poprawnych parametrów silnika (grupa b0), w tym głównie parametru b0.05 (znamionowa prędkość obrotowa) i b0.03 (prąd znamionowy). Ustawienie parametru F4.09 na wartość 100% oznacza że dla znamionowego obciążenia i znamionowej prędkości poziom kompensacji poślizgu będzie równy wartości wynikającej z ustawionych parametrów silnika.						
F4.10	Strumień przeciwwzbudzenia przy hamowaniu	0.0 ... 200.0	-	80	N	
W przypadku hamowania silnika może dojść do sytuacji że nadmiar energii oddawanej przez silnik może doprowadzić do gwałtownego wzrostu napięcia na torze DC. Kontrola wzbudzenia przy hamowaniu pozwala ograniczyć narastania napięcia i zmniejsza ryzyko zablokowania falownika. Im większa wartość parametru F4.10 tym oddziaływanie na hamowanie jest silniejsze, ale zbyt duża wartość parametru F4.10 prowadzi do wygenerowania dużych prądów. Gdy obciążeniem falownika jest napęd o małej bezwładności, lub gdy stosowane są dodatkowe oporniki hamujące to zaleca się ustawić wartość parametru F4.10 na zero.						
F4.11	Tłumienie oscylacji	0 ... 100	-	0	N	
W przypadku sterowania skalarnego U/f może wystąpić czasami zjawisko oscylowania prędkości obrotowej silnika. W przypadku zaobserwowania takiego zjawiska należy eksperymentalnie ustawić wartość parametru F4.11 w taki sposób aby wyeliminować oscylacje. Jeżeli podczas pracy nie zaobserwowano oscylacji to zaleca się ustawić wartość F4.11 = 0.						
F4.12	Separowana charakterystyka U/f – zadawanie napięcia	Nastawa parametru F4.13	0	-	0	N
		Wejście analogowe A11	1			
		Wejście analogowe A12	2			
		Potencjometr na panelu operatorskim	3			
		Szybkie wejście impulsowe (DI5)	4			
		Sterowanie PLC	6			
		Regulator PID	7			
		Zdalne sterowanie (Modbus)	8			
		Wejście analogowe A13	9			
Jeżeli charakterystyka sterowania U/f ustawiona jest na niezależność napięcia wyjściowego od częstotliwości (F4.00 = 10) to parametr F4.12 decyduje na podstawie jakiego źródła nastawiana jest wartość napięcia wyjściowego. Wartości 100% sygnału zadającego odpowiada znamionowe napięcie wyjściowe silnika.						
F4.13	Separowana charakterystyka U/f – Zadana wartość napięcia	0 ... Znamionowe napięcie silnika	V	0	N	
Wartość zadana napięcia wyjściowego w przypadku gdy w trybie sterowania U/f napięcie jest niezależne od częstotliwości (F4.00 = 0), a jako źródło zadawania napięcia (F4.12 = 0) ustawiona jest wartość parametru F4.13						
F4.14	Separowana charakterystyka U/f – Czas narastania napięcia	0.0 ... 1000.0	s	0	N	
Gdy w trybie sterowania U/f wartość napięcia wyjściowego jest niezależna od częstotliwości (F4.00 = 0) to pa						

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
parametr F4.14 określa szybkość narastania napięcia wyjściowego po wydaniu rozkazu PRACA.					

Sterowanie wektorowe

Grupa parametrów **F5** jest aktywna wyłącznie gdy aktywny jest tryb pracy ze sterowaniem wektorowym (parametr **F0.00** = 0 lub 1). Do poprawnej pracy w trybie sterowania wektorowego niezbędne jest prawidłowe określenie parametrów silnika (grupa parametrów **b0**) oraz przeprowadzenie identyfikacji jego parametrów elektrycznych.

	Uwaga
	W większości wypadków nie ma potrzeby modyfikacji wartości parametrów z grupy F5 . Zmiany uzasadnione są tylko w wypadku gdy standardowe ustawienia sterowania wektorowego nie dają satysfakcjonujących wyników i wymagają dużej znajomości układów regulacji.

Kod	Opis		Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F5.00	Regulator niskich prędkości	Wzmocnienie części proporcjonalnej	1 ... 100		-	30	N
F5.01		Czas zdwojenia części całkującej	0.01 ... 10.00		S	0.5	N
F5.02		Częstotliwość graniczna	0.00 ... F5.05		Hz	5	N
F5.03	Regulator dużych prędkości	Wzmocnienie części proporcjonalnej	1 ... 100		-	20	N
F5.04		Wzmocnienie części całkującej	0.01 ... 10.00		S	1	N
F5.05		Częstotliwość graniczna	F5.02 ... F0.19 (częstotliwość maksymalna)		Hz	10	N
Parametry F5.00 - F5.05 ustalają pracę regulatorów prędkości w trybie sterowania wektorowego							
F5.07	Ograniczenie momentu w trybie kontroli prędkości		Wartość parametru F5.08	0	-	0	N
			Wejście analogowe AI1	1			
			Wejście analogowe AI2	2			
			Potencjometr na panelu operatorskim	3			
			Szybkie wejście impulsowe DI5	4			
			Zdalne sterowanie (Modbus)	5			
			Mniejsza z wartości na wejściach analogowych AI1 i AI2	6			
			Większa z wartości na wejściach analogowych AI1 i AI2.	7			
		Wejście analogowe AI3					
F5.08	Górne ograniczenie momentu w trybie kontroli prędkości		0.0 ... 200		%	150	N

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
Dla pracy w trybie kontroli prędkości z wykorzystaniem sterowania wektorowego parametr F5.07 decyduje o źródle z którego zadawana jest górna wartość momentu napędowego. W przypadku gdy ograniczenie zadawane jest za pośrednictwem wejścia analogowego lub szybkiego wejścia impulsowego, to wartości wejściowej 100% odpowiada wartość momentu ustawiona w parametrze F5.08 .					

F5.09	Wzmocnienie różnicowe	50 ... 200	%	150	N
W trybie sterowania wektorowego parametr F5.09 może zostać wykorzystany do poprawy stabilności prędkości. Jeżeli prędkość obrotowa jest niska, to można poprawić stabilność poprzez zwiększenie wartości parametru. Jeżeli prędkość jest wysoka to lepsze efekty daje zmniejszenie wartości F5.09 .					
F5.10	Stała czasowa filtra prędkości	0.000 ... 0.100	s	15	N
F5.11	Strumień przeciwwzbudzenia przy hamowaniu	0 ... 200	-	64	N
W przypadku hamowania silnika może dojść do sytuacji że nadmiar energii oddawanej przez silnik może doprowadzić do gwałtownego wzrostu napięcia na torze DC. Kontrola wzbudzenia przy hamowaniu pozwala ograniczyć narastania napięcia i zmniejsza ryzyko zablokowania falownika. Im większa wartość parametru F5.11 tym oddziaływanie na hamowanie jest silniejsze, ale zbyt duża wartość parametru F5.11 prowadzi do wygenerowania dużych prądów. Gdy obciążeniem falownika jest napęd o małej bezwładności, lub gdy stosowane są dodatkowe oporniki hamujące to zaleca się ustawić wartość parametru F4.10 na zero.					
F5.12	Regulator wzbudzenia – wzmocnienie części proporcjonalnej	0 ... 60000	-	2000	N
F5.13	Regulator wzbudzenia – wzmocnienie części całkującej	0 ... 60000	-	1300	N
F5.14	Regulator momentu – wzmocnienie części proporcjonalnej	0 ... 60000	-	2000	N
F5.15	Regulator momentu – wzmocnienie części całkującej	0 ... 60000	-	1300	N

	Uwaga
	Parametry charakteryzujące regulatory oznaczają współczynniki wzmocnienia przy części proporcjonalnej i całkującej regulatora. W przypadku części całkującej oznacza to że duża wartość wzmocnienia części całkującej oznacza silniejsze działanie części całkującej regulatora.

Panel operatorski

Grupa parametrów **F6** odpowiedzialna jest za działanie panelu operatorskiego i organizację danych wyświetlanych na monitorze LCD.

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F6.00	Przycisk STOP/RESET	Aktywny tylko gdy sterowanie z panelu	0	-	1	N
		Zawsze aktywny	1			

0 – Aktywny tylko gdy sterowanie z panelu

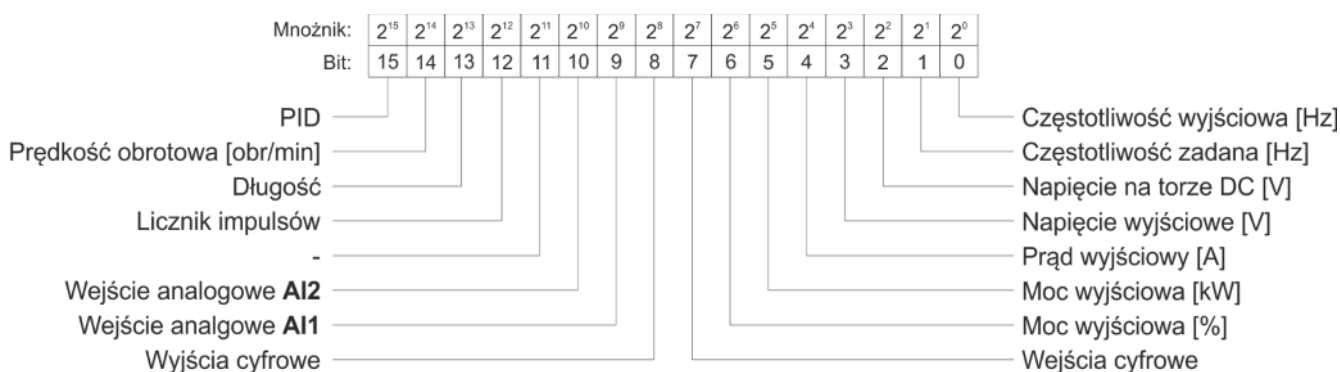
Przycisk STOP/RESET na panelu operatorskim będzie aktywny tylko w przypadku gdy sterowanie falownikiem odbywa się za pośrednictwem panelu operatorskiego.

1 – Zawsze aktywny

Przycisk STOP/RESET na panelu będzie aktywny niezależnie od wybranego sposobu sterowania (rozwiązanie domyślne i zalecane).

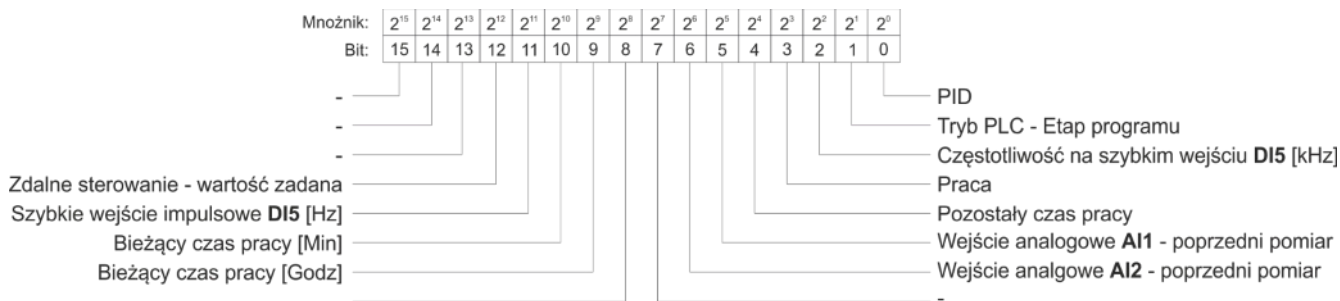
F6.01	Parametry wyświetlane podczas pracy (1)	0x0000 ... 0xFFFF	-	0x1F	N
--------------	---	-------------------	---	------	---

Parametry **F6.01** i **F6.02** zawierają zakodowany zbiór wartości które będą wyświetlane podczas pracy napędu.



Jeżeli któryś z powyższych parametrów ma być wyświetlany w czasie pracy napędu to należy ustawić 1 polu bitu odpowiadającego temu parametrowi. A następnie przeliczyć całą liczbę do postaci liczby szesnastkowej (HEX) i w takiej postaci zapisać do **F6.01**.

F6.02	Parametry wyświetlane podczas pracy (2)	0x0000 ... 0xFFFF	-	0x0	N
--------------	---	-------------------	---	-----	---



Jeżeli któryś z powyższych parametrów ma być wyświetlany w czasie pracy napędu to należy ustawić 1 polu bitu odpowiadającego temu parametrowi. A następnie przeliczyć całą liczbę do postaci liczby szesnastkowej (HEX) i w takiej postaci zapisać do **F6.02**.

F6.03	Parametry wyświetlane przy zatrzymanym napędzie	0x0000 ... 0xFFFF	-	0x33	N
--------------	---	-------------------	---	------	---

Mnożnik: 2¹⁵ 2¹⁴ 2¹³ 2¹² 2¹¹ 2¹⁰ 2⁹ 2⁸ 2⁷ 2⁶ 2⁵ 2⁴ 2³ 2² 2¹ 2⁰

Bit: 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Szybkie wejście impulsowe **DI5** [Hz]

Regulator PID - Wartość zadana

Prędkość obrotowa

Tryb PLC - Etap

Długość

Częstotliwość zadana [Hz]

Napięcie na torze DC [V]

Wejścia cyfrowe **DI**

Wyjścia cyfrowe **DO**

Wejście analogowe **AI1** [V]

Wejście analogowe **AI2** [V]

-

Licznik

Jeżeli któryś z powyższych parametrów ma być wyświetlany przy zatrzymanym silniku to należy ustawić 1 polu bitu odpowiadającego temu parametrowi. A następnie przeliczyć całą liczbę do postaci liczby szesnastkowej (HEX) i w takiej postaci zapisać do **F6.03**.

Uwaga: Parametr **Prędkość obrotowa** przy zatrzymanym silniku pokazywać będzie wartość obliczoną na podstawie zadanej wartości częstotliwości.

F6.04	Skalowanie prędkości obrotowej	0.0001 ... 6.5000	-	3	N
--------------	--------------------------------	-------------------	---	---	---

Parametr służący do przeliczenia bieżącej częstotliwości wyjściowej na wartość wyświetlaną jako Prędkość obrotowa na monitorze LCD.

F6.05	Prędkość obrotowa - liczba cyfr ułamkowych	Bez cyfr ułamkowych	0	-	1	N
		Jedna cyfra ułamkowa	1			
		Dwie cyfry ułamkowe	2			
		Trzy cyfry ułamkowe	3			

Dokładność wyświetlania parametru **Prędkość obrotowa**.

Przykład

Jeżeli **F6.05** = 2 (dwie cyfry ułamkowe), **F6.04** = 2.500 to częstotliwości wyjściowej 40Hz odpowiadać będzie prędkość 40 * 2.5 = 100. Ponieważ wynik ma być wyświetlany z dokładnością dwóch cyfr, to na monitorze pojawi się wartość 100.00

F6.06	Temperatura modułu mocy falownika	0.0 ... 100.0	°C	-	N
F6.07	Całkowity czas pracy	0 ... 65535	Godz.	-	N
F6.08	Całkowity czas załączenia falownika	0 ... 65535	Godz.	-	N
F6.09	Całkowity pobór mocy	0 ... 65535	kWh	-	N
F6.10	Identyfikator falownika	550	-	-	N
F6.11	Wersja oprogramowania	x.yy	-	-	N
F6.13	Obsługa wyjątków Modbus	Parametr określający sposób obsługi komunikacji Modbus, wykraczający poza zdefiniowany standard: Pierwsza cyfra (xxX) – odpowiedź na ramki z błędną sumą kontrolną CRC Dozwolona 0 Zabroniona 1	-	011	N

		Druga cyfra (xXx) – Obsługa rozkazów broadcastowych <table><tr><td>Dozwolona</td><td>0</td></tr><tr><td>Zabroniona</td><td>1</td></tr></table>	Dozwolona	0	Zabroniona	1															
Dozwolona	0																				
Zabroniona	1																				
F6.14	Maksymalna temperatura radiatora	Maksymalna zarejestrowana temperatura radiatora w falowniku	°C	-	N																
F6.15	Skumulowany czas pracy napędu	Całkowity czas pracy napędu. Wartość w przedziale 0...65535h. Uwaga: wartość licznika nie jest kasowalna.	H	-	N																
F6.16	Pomiar w drugim rzędzie wyświetlacza	Wybór parametru pokazywanego w trybie monitora w drugim rzędzie wyświetlacza	-	d0.04	T																
F6.17	Korekcja współczynnika mocy	Parametr umożliwiający skorygowanie wartości mocy wyświetlanej w parametrze d0.05 o rzeczywisty współczynnik mocy układu. Parametr ustawiany w przedziale 0.00 – 10.00	-	1.00	N																
F6.18	Przycisk wielofunkcyjny Góra	Funkcja przycisku <table><tr><td>Zwiększanie wartości parametru/ prędkości</td><td>0</td></tr><tr><td>Wybieg silnika</td><td>1</td></tr><tr><td>Praca – kierunek Przód</td><td>2</td></tr><tr><td>Praca – kierunek Tył</td><td>3</td></tr><tr><td>JOG – kierunek Przód</td><td>4</td></tr><tr><td>JOG – kierunek Tył</td><td>5</td></tr><tr><td>Przycisk funkcyjna Góra</td><td>6</td></tr><tr><td>Przycisk funkcyjny Dół</td><td>7</td></tr></table>	Zwiększanie wartości parametru/ prędkości	0	Wybieg silnika	1	Praca – kierunek Przód	2	Praca – kierunek Tył	3	JOG – kierunek Przód	4	JOG – kierunek Tył	5	Przycisk funkcyjna Góra	6	Przycisk funkcyjny Dół	7	-	0	N
Zwiększanie wartości parametru/ prędkości	0																				
Wybieg silnika	1																				
Praca – kierunek Przód	2																				
Praca – kierunek Tył	3																				
JOG – kierunek Przód	4																				
JOG – kierunek Tył	5																				
Przycisk funkcyjna Góra	6																				
Przycisk funkcyjny Dół	7																				
F6.19	Przycisk wielofunkcyjny Dół	Funkcja przycisku <table><tr><td>Zwiększanie wartości parametru/ prędkości</td><td>0</td></tr><tr><td>Wybieg silnika</td><td>1</td></tr><tr><td>Praca – kierunek Przód</td><td>2</td></tr><tr><td>Praca – kierunek Tył</td><td>3</td></tr><tr><td>JOG – kierunek Przód</td><td>4</td></tr><tr><td>JOG – kierunek Tył</td><td>5</td></tr><tr><td>Przycisk funkcyjna Góra</td><td>6</td></tr></table>	Zwiększanie wartości parametru/ prędkości	0	Wybieg silnika	1	Praca – kierunek Przód	2	Praca – kierunek Tył	3	JOG – kierunek Przód	4	JOG – kierunek Tył	5	Przycisk funkcyjna Góra	6	-	0	N		
Zwiększanie wartości parametru/ prędkości	0																				
Wybieg silnika	1																				
Praca – kierunek Przód	2																				
Praca – kierunek Tył	3																				
JOG – kierunek Przód	4																				
JOG – kierunek Tył	5																				
Przycisk funkcyjna Góra	6																				

		Przycisk funkcyjny Dół	7			
F6.20	Blokada klawiatury	Możliwość zablokowania funkcjonalności przycisków na elewacji falownika		-	0	N
		Brak blokady	0			
		Aktywne tylko przyciski RUN i STOP oraz pokrętko zmiany wartości	1			
		Aktywne tylko przyciski RUN, STOP, UP, DOWN	2			
		Aktywny tylko przycisk STOP	3			
F6.21	Funkcja przycisku QUICK	Funkcja przycisku				
		Brak funkcji	0			
		Bieg próbny (JOG)	1			
		Przełączanie widoku na wyświetlaczu	2			
		Zmiana kierunku wirowania silnika	3			
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	5			

Parametry pomocnicze

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F7.00	JOG – Częstotliwość	0.00 ... F0.19 (częstotliwość maksymalna)	Hz	2	N
F7.01	JOG – Czas przyspieszania	0.0 ... 6500.0	s	20	N
F7.02	JOG – Czas hamowania	0.0 ... 6500.0	s	20	N

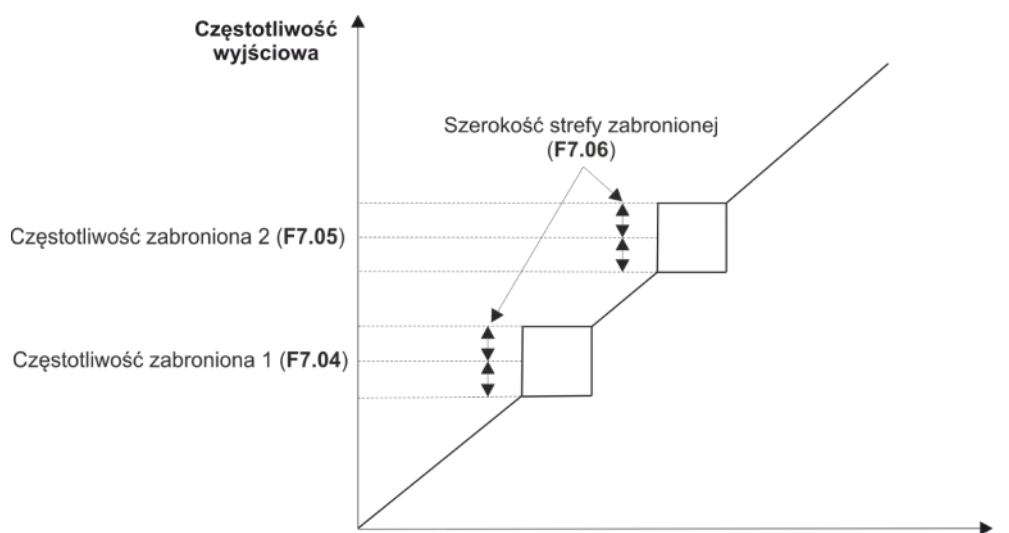
F7.01 – F7.03 określają zachowanie falownika podczas próbnego biegu silnika (JOG). W trybie JOG silnik uruchamiany jest zawsze w trybie bezpośredniego rozruchu (**F3.00** = 0), a zatrzymanie odbywa się poprzez hamowanie silnika **F3.07** = 0)

F7.03	JOG – Priorytet działania	Wyłączony	0	-	0	N
		Włączony	1			

Jeżeli **F7.03** = 1 to w przypadku gdy na listwę zaciskową falownika podany zostanie rozkaz pracy w trybie JOG, to będzie miał on priorytet względem normalnej pracy. Jeżeli **F7.03** = 0, to w przypadku jednoczesnego zadania rozkazu Praca i JOG wykonany zostanie rozkaz Praca.

F7.04	Częstotliwość zabroniona 1	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	0	N
F7.05	Częstotliwość zabroniona 2	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	0	N
F7.06	Szerokość strefy zabronionej	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	0	N

Możliwe jest zdefiniowanie dwóch zabronionych obszarów pracy, to znaczy takich wartości częstotliwości które nie będą możliwe do osiągnięcia podczas pracy falownika. Rozwiązanie takie jest szczególnie przydatne gdy w zakresie częstotliwości roboczych występują częstotliwości rezonansowe które wzbudzają drgania w napędzanym napędzie. Schemat działania przedstawiony jest na poniższym rysunku.

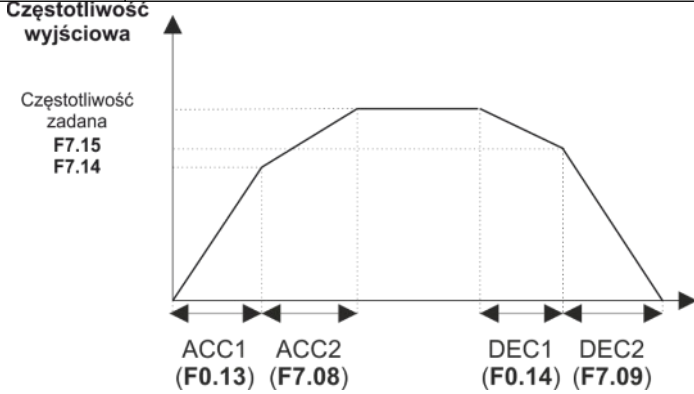
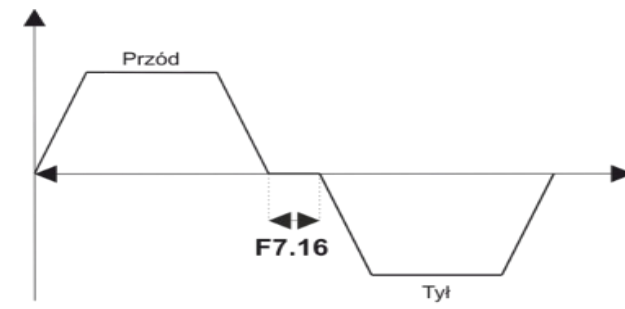


F7.07	Przeskok częstotliwości zabronionej podczas przyspieszania i hamowania	Wyłączony	0	-	0	N
		Włączony	1			

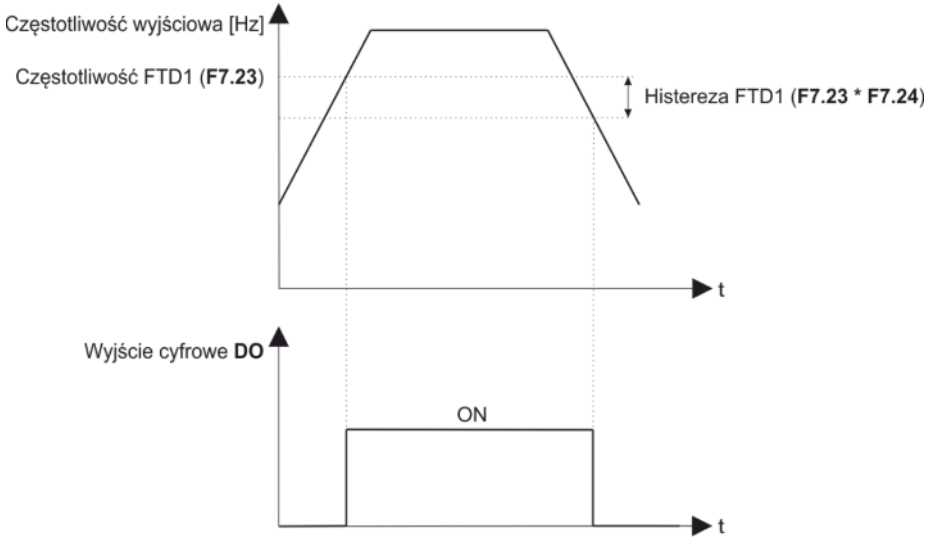
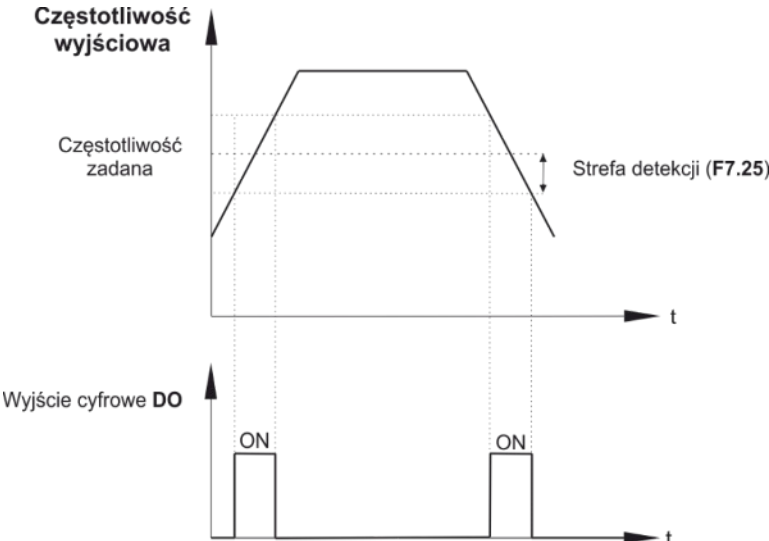
Jeżeli **F7.07** = 0 to podczas rozpędzania i hamowania silnika częstotliwość wyjściowa będzie mogła przechodzić przez strefy częstotliwości zabronionej (płynna zmiana częstotliwości). Jeżeli **F7.07** = 1 to podczas rozruchu i hamowania obszary częstotliwości zabronionej będą przeskakiwane, co między innymi oznacza gwałtowny skok częstotliwości na granicy strefy zabronionej.

Schemat działania dla obu przypadków pokazany jest na poniższym rysunku. Linią ciągłą zaznaczony jest przebieg rozruchu gdy częstotliwości zabronione są pomijane, a linią przerywaną – gdy częstotliwość może

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
przechodzić przez strefy zabronione.					
F7.08	Czas przyspieszania – 2	0.0 ... 6500	s	-	N
F7.09	Czas hamowania – 2	0.0 ... 6500	s	-	N
F7.10	Czas przyspieszania – 3	0.0 ... 6500	s	-	N
F7.11	Czas hamowania – 3	0.0 ... 6500	s	-	N
F7.12	Czas przyspieszania – 4	0.0 ... 6500	s	-	N
F7.13	Czas hamowania - 4	0.0 ... 6500	s	-	N
Falownik FA-3X dysponuje czterema kompletami czasów przyspieszania i hamowania zdefiniowanymi w parametrach F0.13/F0.14 oraz F7.08 – F7.13. Przełączanie pomiędzy wszystkimi zestawami można wykonać za pomocą odpowiedniego oprogramowania wejść cyfrowych DI (kody funkcji 16 i 17). Automatyczne przełączanie pomiędzy pierwszym i drugim zestawem czasów może być dokonywany również po przekroczeniu zadanej częstotliwości (parametry F7.14 i F7.15).					
F7.14	Częstotliwość przełączenia pomiędzy pierwszym i drugim czasem przyspieszania	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	0	N
F7.15	Częstotliwość przełączenia pomiędzy pierwszym i drugim czasem hamowania	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	0	N
Funkcje F7.14 i F7.15 są aktywne jeżeli nie jest jednocześnie wykorzystywane przełączanie zestawów czasów przyspieszania/hamowania z listwy zaciskowej. Umożliwiają one automatyczne przełączenie się pomiędzy pierwszym i drugim zestawem czasów po przekroczeniu ustawionej tu częstotliwości. Schemat działania przedstawiony jest na poniższym rysunku.					

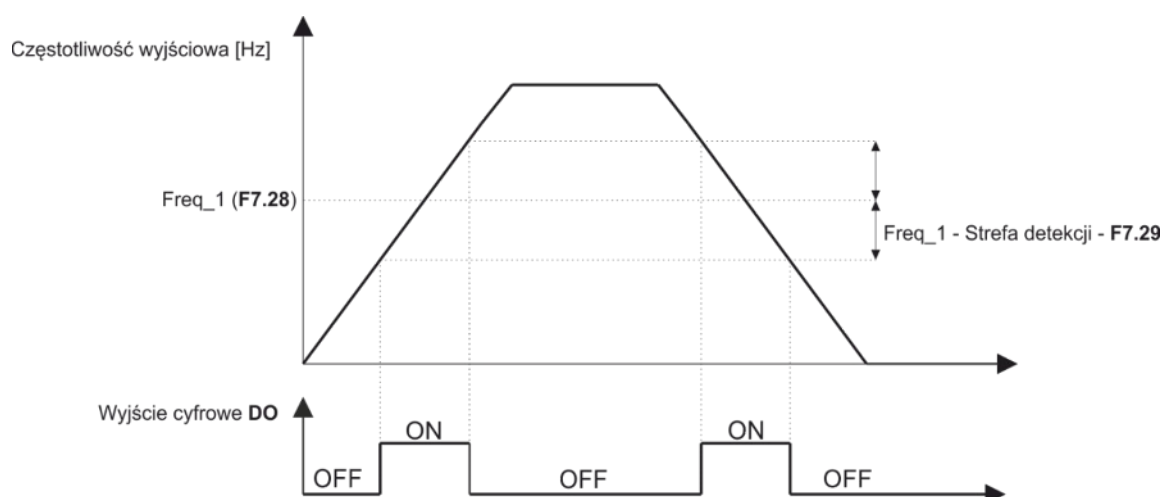
Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
Częstotliwość wyjściowa Częstotliwość zadana F7.15 F7.14  Przyspieszanie – jeżeli częstotliwość będzie mniejsza od wartości F7.14 to przyspieszanie odbywa się według czasu F0.13 (pierwszy czas przyspieszania). Po przekroczeniu częstotliwości F7.14 następuje przełączenie czasu przyspieszenia na wartość F7.08 (drugi czas przyspieszania). Hamowanie – jeżeli częstotliwość będzie większa od wartości F7.15 to hamowanie odbywa się według czasu F0.1r (pierwszy czas hamowania). Po przekroczeniu częstotliwości F7.15 następuje przełączenie czasu hamowania na wartość F7.09 (drugi czas hamowania).						
F7.16	Przerwa po zatrzymaniu silnika	0.00 ... 3600.00	s	0	N	
Przerwa pomiędzy pracą w przeciwnych kierunkach. Jeżeli np. nastąpi zatrzymanie silnika po pracy w kierunku Przód, to załączenie do pracy w kierunku Tył nastąpi dopiero po upływie czasu b od momentu zatrzymania silnika. 						
F7.17	Praca silnika w obu kierunkach	Dozwolona	0	-	0	N
		Zabroniona	1			
W przypadku niektórych napędów praca silnika w kierunku przeciwnym do znamionowego może doprowadzić do zniszczenia napędu. W takim wypadku można zabezpieczyć falownik przed możliwością pracy w kierunku Tył poprzez ustawienie parametru F7.17 = 1;						
F7.18	Praca z częstotliwością mniejszą od minimalnej	Praca z częstotliwością minimalną	0	-	0	N
		STOP	1			
		Praca z częstotliwością 0 Hz	2			
Jeżeli częstotliwość zadana jest niższa od dozwolonej wartości minimalnej to falownik umożliwia wybranie jednej z trzech metod postępowania: 0 – Praca z częstotliwością minimalną Częstotliwość wyjściowa zostaje ustawiona na poziomie minimalnym 1 – STOP Silnik zostaje zatrzymany i odłączone zostaje napięcie wyjściowe. 2 – Praca z częstotliwością 0Hz Silnik zostaje wyhamowany do częstotliwości 0 Hz, ale nie następuje odłączenie zasilania silnika (czyli falownik może pełnić funkcję elektrycznego hamulca).						

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F7.20	Zadany czas załączenia falownika	0 ... 36000		Godz.	0	N
Parametr umożliwiający ustawienie np. alarmu związanego z przekroczeniem zadanego czasu załączenia falownika. Jeżeli całkowity czas pracy (parametr F6.08) przekroczy wartość zadaną w parametrze F7.20 to zostanie wystawione wyjście DO dla którego ustawiona została funkcja o kodzie 24.						
F7.21	Zadany czas pracy napędu	0 ... 36000		Godz.	0	N
Jeżeli całkowity czas pracy napędu (parametr F6.07) przekroczy wartość zadaną w parametrze F7.21 to zostanie aktywowane wyjście DO dla którego ustawiona została funkcja o kodzie 12.						
F7.22	Zabezpieczenie rozkazu START	Wyłączone	0	-	0	N
		Włączone	1			
Zabezpieczenie rozkazu START umożliwia zablokowanie możliwości niepożądanego automatycznego startu po zaniku i przywróceniu zasilania.						
0 – Zabezpieczenie wyłączone						
Jeżeli w momencie załączenia zasilania falownika na listwę zaciskową podany będzie rozkaz START silnik zostanie automatycznie uruchomiony bez konieczności wykonywania dodatkowych operacji ze strony obsługi.						
 UWAGA: Należy zachować najwyższą ostrożność przy pracy z napędem w którym wyłączone jest zabezpieczenie rozkazu START. Należy mieć tutaj cały czas na uwadze że nagłe przywrócenie zasilania i automatyczny start silnika może stanowić duże zagrożenie dla obsługi.						
1 – Zabezpieczenie włączone						
Włączenie zabezpieczeń oznacza że jeżeli w momencie załączenia falownika na listwę zaciskową podany będzie rozkaz START to nie spowoduje to automatycznego uruchomienia silnika. Aby dokonać rozruchu należy najpierw zdjąć sygnał START, a potem jeszcze raz uaktywnić START.						
F7.23	Przekroczenie częstotliwości FTD1	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)		Hz	50	N
F7.24	Histereza strefy FTD1	0.0 ... 100.0		%	4	N
Przekroczenie zadanej częstotliwości FTD1 spowoduje aktywowanie wyjścia cyfrowego DO do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 3. Jeżeli częstotliwość spadnie poniżej częstotliwości FTD1 i zadanej strefy histerezy to wyjście zostanie wyłączone. Schemat działania funkcji przedstawiony jest na poniższym rysunku:						

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
					
F7.25	Strefa częstotliwości zadanej	0.00 ... 100.00	%	0	N
Jeżeli częstotliwość wyjściowa falownika znajdzie się strefie wokół częstotliwości zadanej, o szerokości określonej w parametrze F7.25 to aktywowane zostanie wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana jest funkcja o kodzie 4. Parametr F7.25 skalowany jest od zero do 100% częstotliwości maksymalnej. Schemat działania przedstawiony jest na poniższym rysunku: 					
F7.26	Przekroczenie częstotliwości FTD2	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	50	N
F7.27	Histereza strefy FTD2	0.0 ... 100.0 (Częstotliwość maksymalna)	%	4	N
Działanie parametrów F7.26 i F7.27 jest identyczne jak w przypadku parametrów F7.23 i F7.24. Różnica polega na tym że w tym wypadku aktywowane jest wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana jest funkcja o kodzie 25.					
F7.28	Freq_1 - Osiągnięcie częstotliwości	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	50	N

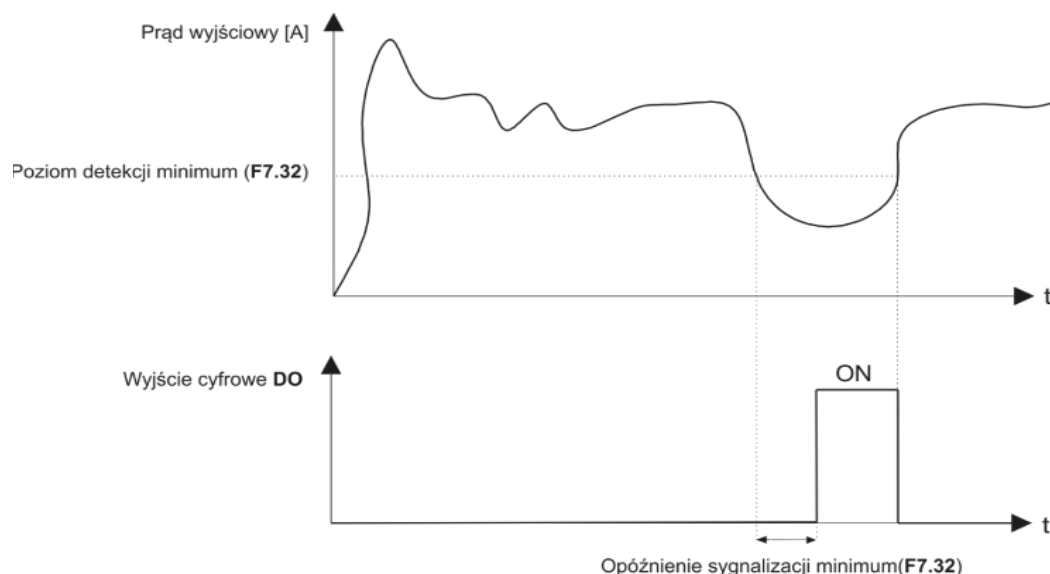
Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F7.29	Freq_1 – Strefa detekcji	0.0 ... 100.0 (Częstotliwość maksymalna)	%	0	
F7.30	Freq_1 - Osiągnięcie częstotliwości	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	50	N
F7.31	Freq_2 – Strefa detekcji	0.0 ... 100.0 (Częstotliwość maksymalna)	%	0	

Parametry **F7.29** – **F7.31** pozwalają na zdefiniowanie dwóch stref których osiągnięcie sygnalizowane będą na wyjściach cyfrowych **DO**. W przypadku częstotliwości Freq_1 aktywowane będzie wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 26, a w przypadku częstotliwości Freq_2 aktywowane będzie wyjście z przyporządkowaną funkcją o kodzie 27. Schemat działania przedstawiony jest na poniższym rysunku (analogicznie wygląda działanie dla Freq_2).



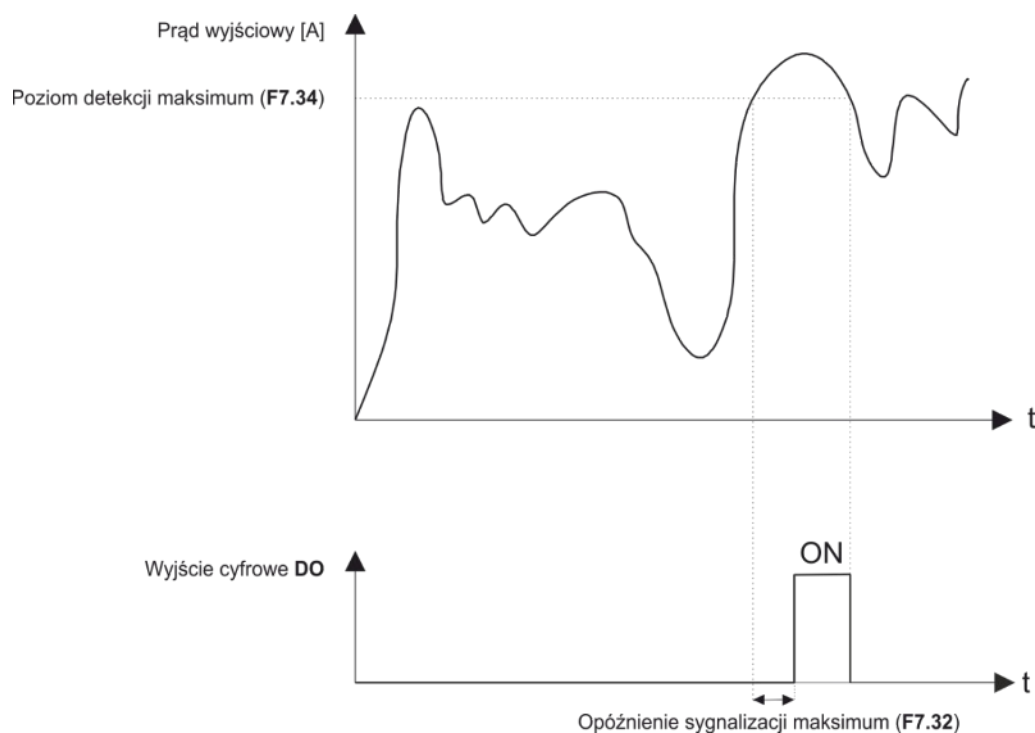
F7.32	Prąd minimalny – poziom detekcji	0.0 ... 300.0 (Znamionowy prąd silnika)	%	5	N
F7.33	Prąd minimalny – opóźnienie detekcji	0.01 ... 360.00	s	0.1	N

Gdy prąd wyjściowy silnika podczas pracy silnika spadnie przez zadany czas (parametr **F7.33**) poniżej wartości minimalnej (parametr **F7.32**) to zostanie aktywowane wyjście cyfrowe do którego zostanie przyporządkowana funkcja o kodzie 34. Schemat działania funkcji przedstawiony jest na poniższym rysunku:



Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F7.34	Prąd maksymalny – poziom detekcji	0.0 ... 300.0 (Znamionowy prąd silnika)	%	200	N
F7.35	Prąd maksymalny – opóźnienie detekcji	0.01 ... 360.00	s	0.1	N

Gdy prąd wyjściowy silnika podczas pracy silnika wzrośnie przez zadany czas (parametr **F7.35**) powyżej wartości maksymalnej (parametr **F7.34**) to zostanie aktywowane wyjście cyfrowe do którego zostanie przyporządkowana funkcja o kodzie 36. Schemat działania funkcji przedstawiony jest na poniższym rysunku:



F7.36	Prąd I1 – poziom detekcji	0.0 ... 300.0 (Znamionowy prąd silnika)	%	100	N
F7.37	Prąd I1 – szerokość strefy detekcji	0.0 ... 300.0 (Znamionowy prąd silnika)	%	0	N
F7.38	Prąd I1 – poziom detekcji	0.0 ... 300.0 (Znamionowy prąd silnika)	%	100	N
F7.39	Prąd I1 – szerokość strefy detekcji	0.0 ... 300.0 (Znamionowy prąd silnika)	%	0	N

Parametry **F7.36** – **F7.39** pozwalają na zdefiniowanie dwóch stref których osiągnięcie sygnalizowane będą na wyjściach cyfrowych **DO**. W przypadku prądu **I1** aktywowane będzie wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 28, a w przypadku prądu **I2** aktywowane będzie wyjście z przyporządkowaną funkcją o kodzie 29. Schemat działania przedstawiony jest na poniższym rysunku;

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
Prąd wyjściowy [A] Szerokość strefy detekcji (F7.37) Poziom detekcji I1(F7.36) Wyjście cyfrowe DO ON t t					
F7.40	Temperatura graniczna	0 ... 100	°C	75	N
Jeżeli temperatura modułu przekroczy wartość zadaną w parametrze F7.40 to aktywowane zostanie wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 35.					
F7.41	Sterowanie wentylatorem	Wentylator włączony podczas pracy	0	-	0
		Wentylator zawsze włączony	1		
0 – Wentylator włączony podczas pracy Wentylator chłodzenia falownika załącza się podczas pracy napędu. Przy zatrzymanym napędzie wentylator będzie załączony jeżeli temperatura modułu mocy przekroczy 40°C.					
1 – Wentylator zawsze włączony Wentylator chłodzenia falownika zawsze włączony.					
F7.42	Sterowanie czasowe	Wyłączone	0	-	0
		Włączone	1		
F7.43	Sposób zadawania czasu pracy	Parametr F7.44	0		
		Wejście analogowe AI1	1		
		Wejście analogowe AI2	2		
		Potencjometr na panelu operatorskim	3		
100% wartości zadanej na wejściu analogowym odpowiada wartość 100% wartości z parametru F7.44 .					
F7.44	Czas pracy	0.0 ... 6500.0	min.	0	N
Parametry F7.42 – F7.44 umożliwiają załączenie falownika na zadany okres czasu. Jeżeli parametr F7.42 = 1 (włączone sterowanie czasowe) to po uruchomieniu napęd załączy się na czas zadany parametrami F7.42 – F7.43 po czym silnik automatycznie się zatrzyma. W momencie zakończenia cyklu i zatrzymania silnika zostaje dodatkowo aktywowane wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 30.					
Uwaga: Czas pozostały do zakończenia cyklu pracy można sprawdzić poprzez parametr d0.20 .					
F7.45	Osiągnięcie zadanego bieżącego czasu pracy	0.0 ... 6500.0	min.	0	N
W momencie gdy bieżący czas pracy (załączenia napędu) przekroczy wartość ustawioną w parametrze F7.45 to zostanie aktywowane wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 40.					
F7.50	Wejście AI1 – Kontrola napięcia minimalnego	0.00 – F7.51	V	3.1	N
F7.51	Wejście AI1 – Kontrola napięcia maksymalnego	F7.50 – 10.00	V	6.8	N
Jeżeli napięcie na wejściu analogowym AI1 przekroczy poziom ustawiony w parametrach F7.50 – F7.51 to zostanie aktywowane wyjście cyfrowe do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 31.					

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F7.54	JOG – kierunek i akcja	Pierwsza cyfra (xxX) – kierunek wirowania	-	002	N
		Kierunek Przód			
		Kierunek Tył			
		Kierunek określony przez zewnętrzne wejście sterujące			
		Druga cyfra (xXx) – akcja po zakończeniu JOG			
		Przywrócenie poprzedniego stanu silnika			
		Zatrzymanie silnika			
		Trzecia cyfra (Xxx) – przyspieszanie/hamowanie po wyjściu z trybu JOG			
		Przywrócenie wcześniejszego czasu przyspieszania / hamowania			
		Pozostawienie czasu przyspieszania / hamowania z trybu JOG			

Zabezpieczenia

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
F8.00	Prąd przyspieszania i hamowania – mnożnik	0 ... 100	-	20	N	
F8.01	Prąd przyspieszania i hamowania – poziom graniczny	100 ... 200	%	150	N	
W przypadku gdy prąd podczas przyspieszania lub hamowania przekroczy wartość ustawioną w parametrze F8.01 to proces przyspieszania (hamowania) zostanie ograniczony aż do momentu gdy wartość prądu spadnie poniżej wartości F8.01. Szybkość reakcji (ograniczanie czasu przyspieszania/hamowania) zależy od ustawienia parametru F8.00. Im większa wartość F8.00, tym szybsza i silniejsza reakcja układu. Dla napędów o małej bezwładności zalecane jest przyjmowanie niewielkich wartości F8.00 (np. na poziomie wartości domyślnych). A w przypadku napędów o dużym momencie bezwładności należy ustawić większą wartość F8.00. Gdy F8.00 = 0 to funkcja ograniczenia prądu przyspieszania/hamowania jest nieaktywna.						
F8.02	Kontrola przekroczenia momentu	Wyłączona	0	-	1	N
		Włączona	1			
F8.03	Kontrola przekroczenia	0.20 ... 10.00	-	1	N	

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
	momentu – mnożnik					
System kontroli przekroczenia momentu zabezpiecza silnik przed przegrzaniem spowodowanym pracą przy zbyt dużym obciążeniu. Jeżeli funkcja kontroli momentu jest włączona (F8.02) to poziom zadziałania zabezpieczenia będzie zależał od wartości przeciążenia oraz czasu jego trwania. Im większe przeciążenie tym krótszy czas do zgłoszenia błędu. Np. jeżeli prąd jest większy od wartości 220% * F8.03 * Prąd znamionowy silnika to wyłączenie nastąpi po 1 sekundzie. Natomiast jeżeli prąd jest na poziomie 150% * F8.03 * Prąd znamionowy silnika to wyłączenie nastąpi po czasie 60s. Uwaga: Wartość parametru F8.03 musi być ustawiona stosownie do rzeczywistej przeciążalności silnika. Ustawienie zbyt dużej wartości może doprowadzić do sytuacji że zabezpieczenie nie zadziała i doprowadzi do uszkodzenia silnika.						
F8.04	Kontrola przekroczenia momentu – wstępny alarm	50 ... 100	%	80	N	
W momencie gdy skumulowany poziom przekroczenia momentu (wynikający z krzywej prądu i czasu ustawionej za pomocą parametru F8.03) przekroczy poziom ustawiony w parametrze F8.04 to zostanie aktywowane wyjście cyfrowe DO dla którego ustawiona została funkcja o kodzie 6.						
F8.05	Kontrola przekroczenia napięcia – mnożnik	0 ... 100				
F8.06	Kontrola przekroczenia napięcia – poziom graniczny	120 ... 150	%	130	N	
Kontrola przekroczenia napięcia zabezpiecza falownik przed zbyt dużym napięciem na torze DC wynikającym z oddawania energii z silnika podczas gwałtownego hamowania. Jeżeli napięcie na torze DC podczas hamowania przekroczy wartość z parametru F8.06 (mierzoną względem znamionowego napięcia DC odpowiadającego zasilaniu z sieci 3x400V) to intensywność hamowania zostanie zmniejszona aż do momentu gdy napięcie DC powróci do bezpiecznej wartości. Intensywność z jaką zredukowana będzie prędkość hamowania zależy od ustawienia parametru F8.05. Im większa wartość F8.05 tym większe ograniczenie prędkości hamowania (zalecane przy napędach o dużej bezwładności).						
F8.07	Kontrola obecności faz	Pierwsza cyfra (xX) - Kontrola obecności wszystkich faz napięcia zasilającego falownik.		-	11	N
		W przypadku braku fazy falownik zostanie zablokowany (brak możliwości uruchomienia napędu i nadmiernego obciążenia pozostałych faz).				
		Zabroniona	0			
		Dozwolona	1			
		Druga cyfra (Xx) Zabezpieczenie przed zadziałaniem stycznika				
		Zabronione	0			
		Dozwolone	1			
F8.08	Napięcie wyjściowe - kontrola zaniku fazy	Kontrola obecności wszystkich faz napięcia wyjściowego. Bezwzględnie zalecane jest pozostawienie tej opcji włączonej. Brak napięcia na wyjściu falownika może wskazywać na		-	1	N

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
		zwarcie na obciążeniu lub uszkodzenie falownika.				
		Wyłączona	0			
		Włączona	1			
F8.09	Kontrola zwarcia doziemnego	Jeżeli kontrola zwarcia doziemnego jest włączona, to po załączeniu zasilania falownika na zaciskach wyjściowych na chwilę pojawia się napięcie testowe które sprawdza czy nie nastąpiło zwarcie doziemne na wyjściu falownika. Zalecane jest pozostawienie tej opcji włączonej		-	1	N
		Wyłączona	0			
		Włączona	1			
F8.10	Ilość automatycznych restartów po błędzie	0 ... 20		-	0	N
Ustawienie parametru F8.10 na wartość większą od zera umożliwia automatyczny restart falownika w przypadku wystąpienia błędu. Jeżeli ilość restartów przekroczy wartość zadaną w F8.10 , to falownik pozostanie trwale zablokowany.						
F8.11	Stan wyjścia alarmowego w czasie automatycznych restartów	Nieaktywne	0	-	0	N
		Aktywne	1			
Jeżeli F8.11 = 0 to wyjście skonfigurowane do sygnalizacji błędu będzie aktywne dopiero wtedy gdy liczba restartów przekroczy wartość F8.10 i nastąpi trwale zablokowanie falownika. Jeżeli F8.11 = 1 , to wyjście będzie aktywowane po każdym wystąpieniu błędu.						
F8.12	Czas do automatycznego restartu	0.1 ... 100.0		s	1	N
Czas od momentu wystąpienia błędu do momentu automatycznego wystawienia sygnału Reset przez falownik.						
F8.17	Rekcja na błąd - 1	Pierwsza cyfra parametru – xxxx X Przeciążenie (Błąd 11)		-	0	N
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Druga cyfra – xxx X x Brak fazy wejściowej (Błąd 12)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Trzecia cyfra – xx X xx Brak fazy wyjściowej (Błąd 13)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Czwarta cyfra – x X xxx Błędy zewnętrzne (Błąd 15)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Piąta cyfra – X xxxx Błąd komunikacji (Błąd 16)				

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Brak reakcji	2				
F8.18	Rekcja na błąd - 2	Pierwsza cyfra parametru – xxxxX Uszkodzenie enkodera (Błąd 20)			-	0	N
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Przełączenie na sterowanie U/F i hamowanie	1				
		Przełączenie na sterowanie U/f i kontynuowanie pracy	2				
		Druga cyfra – xxxXx Błąd pamięci EEPROM (Błąd 21)					
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Trzecia cyfra – xxXxx Rezerwa					
		Czwarta cyfra – xXxxx Przegrzanie silnika (Błąd 45)					
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Brak reakcji	2				
		Piąta cyfra – Xxxxx Osiągnięcie zadanego czasu pracy (Błąd 26)					
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Brak reakcji	2				
F8.19	Rekcja na błąd - 3	Pierwsza cyfra parametru – xxxxX Błąd zewnętrzny 1 (Błąd 27)			-	0	N
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Brak reakcji	2				
		Druga cyfra – xxxXx Błąd zewnętrzny 2 (Błąd 18)					
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Brak reakcji	2				
		Trzecia cyfra – xxXxx Osiągnięcie zadanego czasu załączenia falownika (Błąd 29)					
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Brak reakcji	2				
		Czwarta cyfra – xXxxx Spadek obciążenia (Błąd 30)					
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0				
		Zahamowanie silnika	1				
		Redukcja częstotliwości do 7% częstotliwości znamionowej i kontynuowanie pracy	2				

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
		Piąta cyfra – Xxxxx PID – Brak sprzężenia zwrotnego (Błąd 31)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Druga cyfra – xxxXx Zbyt duża prędkość wyjściowa (Błąd 43)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Trzecia cyfra – xxXxx Brak fazy wyjściowej (Błąd 13)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Czwarta cyfra – xXxxx Błędy zewnętrzne (Błąd 15)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
		Czwarta cyfra – Xxxxx Błąd komunikacji (Błąd 16)				
		Zatrzymanie silnika wybiegiem	0			
		Zahamowanie silnika	1			
		Brak reakcji	2			
F8.24	Kontynuacja pracy po wystąpieniu błędu	Bieżąca częstotliwość	0			
		Zadana częstotliwość	1			
		Maksymalna częstotliwość	2			
		Minimalna częstotliwość	3			
		Ograniczona prędkość	4			
F8.25	Poziom ograniczenia prędkości	60.0 ... 100.0		%	100	N
W przypadku wystąpienia błędu gdy procedura obsługi błędu (parametry F8.17 – F8.19) zakłada kontynuowanie pracy napędu to parametr F8.24 określa za jaką prędkością będzie obracał się silnik po wystąpieniu błędu. Gdy parametr F8.24 = 4, to poziom ograniczenia prędkości ustawiany jest za pomocą parametru F8.25. F8.25 skalowany jest w procentach prędkości maksymalnej.						
F8.26	Reakcja na chwilowy zanik zasilania	Brak	0	-	0	N
		Hamowanie	1			
		Hamowanie i zatrzymanie	2			
F8.27	Częstotliwość przełączenia czasu hamowania przy zaniku zasilania	80.0 ... 100.0		%	90	N
F8.28	Opóźnienie załączenia po zaniku zasilania	0.00 ... 100.00		s	0.5	N
F8.29	Napięcie progowe przy	60.0 ... 100.0		%	80	N

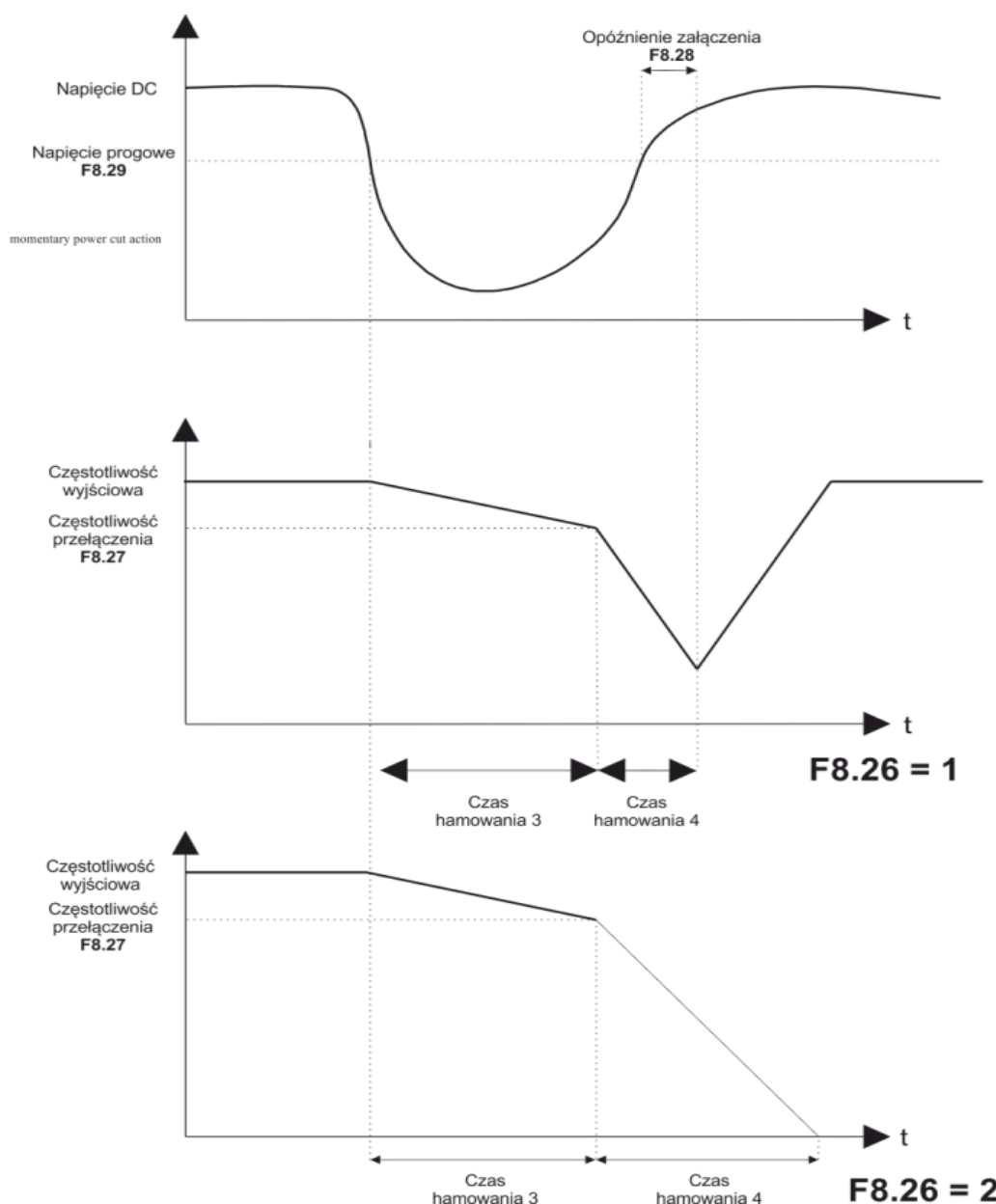
Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	zaniku zasilania				

Parametry **F8.26** – **F8.29** definiują reakcję falownika na chwilowy zanik napięcia zasilania.

Jeżeli **F8.26** = 1 to w momencie zaniku zasilania, gdy napięcie DC spadnie do poziomu **F8.29** wartości znamionowej to silnik zacznie hamować zgodnie z czasem hamowania 3 (**F7.11**) aż do momentu gdy częstotliwość osiągnie wartość **F8.27**. Wtedy nastąpi przełączenie czasu hamowania na wartość **F7.13** i według tego czasu falownik będzie zwalniał aż do powrotu napięcia zasilania (lub zatrzymania silnika gdy przerwa w zasilaniu będzie zbyt długa). Gdy nastąpi powrót napięcia zasilania i napięcie na torze DC przez czas **F8.28** będzie większe od wartości progowej **F8.29** to falownik przywróci pierwotną częstotliwość silnika.

W przypadku gdy **F8.26** = 2 to postępowanie będzie analogiczne jak w poprzednim przypadku, przy czym niezależnie od tego czy napięcie powróci czy nie to silnik zostanie zatrzymany.

Charakterystyki dla obu przypadków przedstawione są na poniższych rysunkach.



F8.30	Wykrywanie spadku ob-	Włączone	0	-	0	N
--------------	-----------------------	----------	---	---	---	---

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	ciężenia	Wyłączone	1			
F8.31	Spadek obciążenia – poziom detekcji	0.0 ... 100.0		%	10	N
F8.32	Spadek obciążenia – czas zwłoki	0.0 ... 60.0		s	1	N
Funkcja wykrywania spadku obciążenia umożliwia zabezpieczenie silnika przed pracą ze zbyt niskim obciążeniem (np. w przypadku suchobiegu). Jeżeli prąd obciążenia spadnie poniżej wartości F8.31 (liczonej względem znamionowego prądu silnika) i utrzyma się poniżej tej wartości przez czas F8.32 to zostanie zgłoszony błąd 30 i wykonana akcja zdefiniowana w parametrze F8.19.						
F8.33	Czujnik temperatury silnika	Aktywacja czujnika temperatury podłączonego do silnika i falownika:		-	0	
		Brak czujnika	0			
		Czujnik PT100	1			
F8.34	Temperatura – poziom alarmowy	0 ... 200				
F8.35	Temperatura – poziom ostrzegawczy	0 ... 200				
Przekroczenie temperatury ustawionej w parametrze F8.34 spowoduje zgłoszenie awarii i zatrzymanie napędu. Przekroczenie temperatury ostrzegawczej, ustawionej w parametrze F8.35 zostanie zasygnalizowane na wybranym wyjściu cyfrowym falownika.						

Komunikacja RS485

Grupa parametrów FA odpowiada za konfigurację wbudowanego interfejsu komunikacyjnego RS485

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
F9.00	Prędkość transmisji	1200 bps	2	-	5	N
		2400 bps	3			
		4800 bps	4			
		9600 bps	5			
		19200 bps	6			
		38400 bps	7			
		57600 bps	8			
		115200 bps	9			
F9.01	Format ramki danych	Parzystość: None , bity stopu: 2	0	-	0	N
		Parzystość: Even , bity stopu: 1	1			
		Parzystość: Odd , bity stopu: 1	2			
		Parzystość: None , bity stopu: 1	3			
F9.02	Adres w sieci Modbus	1 – 250		-	1	N
F9.03	Opóźnienie odpowiedzi	0 – 20		ms	2	N
Dodatkowe opóźnienie pomiędzy przetworzeniem przez falownik rozkazu odebranego przez Modbus do momentu wysłania odpowiedzi.						
F9.04	Brak komunikacji	0.0 – 60.0		s	0.0	N
Parametr F9.05 pozwala zablokować pracę falownika w przypadku braku komunikacji przez RS485. Jeżeli przez zadany tutaj czas nie zostanie odebrana żadna poprawna ramka Modbus, to falownik zostanie zablokowany i zgłoszony zostanie komunikat Err.16						

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
		Wartość 0 oznacza zablokowanie funkcji wykrywania braku komunikacji. W taki wypadku, jeżeli falownik sterowany jest wyłącznie przez RS485 i nastąpi zerwanie komunikacji to oznaczać to będzie brak możliwości sterowania lub choćby zatrzymania napędu.				
		Jeżeli parametr ustawiony jest na wartość większą od zera, to zabezpieczenie będzie działać zawsze, niezależnie od tego czy falownik ustawiony został w trybie zdalnego sterowania.				
F9.05	Konfiguracja protokołu	Rozszerzony (niestandardowy) protokół Modbus RTU	0	-	1	N
		Standardowy protokół Modbus RTU	1			
F9.06	Dokładność odczytu prądu	0.01	0	A	0	N
		0.1	1			

Sterowanie momentem

Grupa parametrów FA odpowiada za konfigurację falownika do pracy w trybie sterowania momentem napędowym silnika

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
FA.00	Sterowanie prędkością/ momentem	Sterowanie prędkością	0	-	0	T
		Sterowanie momentem	1			
Tryb sterowania prędkością lub momentem może być wybierany zarówno za pomocą parametru FA.00 jak i za pomocą wejść cyfrowych do których przyporządkowana jest funkcja o kodzie 46 (przełącznik pomiędzy sterowaniem prędkością i momentem) lub 29 (blokada sterowania momentem). Jeżeli wejścia te nie są wykorzystywane, to o trybie sterowania decyduje parametr FA.00. Jeżeli są ustawione to: Jeżeli wejście przełącznika trybu sterowania (kod 46) jest nieaktywne to tryb pracy wynika z FA.00 . Jeżeli jest aktywne to tryb pracy jest przeciwny do ustawienia FA.00 . Jeżeli wejście blokady sterowania momentem (kod 29) jest aktywne to realizowany będzie tylko tryb sterowania prędkością niezależnie od ustawienia FA.01 .						
FA.01	Źródła zadawania momentu	Parametr FA.02	0	-	0	T
		Wejście analogowe AI1	1			
		Wejście analogowe AI2	2			
		Potencjometr na panelu operatorskim	3			
		Szybkie wejście impulsowe DI5	4			
		Zdalne sterowanie	5			
		Mniejsza z wartości AI1 i AI2	6			
		Większa z wartości AI1 i AI2	7			
		Wejście analogowe AI3	8			
FA.02	Wartość zadana momentu	-200.0 ... 200.0		%	150	N
FA.03	Czas narastania momentu	0.00 ... 650.00		s	0	N
FA.04	Czas redukcji momentu	0.00 ... 650.00		s	0	N
W trybie sterowania momentem różnica pomiędzy zadaną wartością momentu, a momentem obciążenia decyduje o wypadkowej prędkości silnika.						
 UWAGA: W przypadku dużych rozbieżności pomiędzy rzeczywistym a zadanym momentem prędkość silnika może gwałtownie wzrosnąć do dużych prędkości. W trybie sterowania napędem należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie maszyny i obsługi przed gwałtownymi zmianami prędkości i obciążenia.						
 Gwałtowne zmiany prędkości w trybie sterowania momentem można ograniczyć poprzez wydłużenie czasu narastania i redukcji momentu.						
FA.05	Bieg w „przód” - częstotliwość maksymalna	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)		Hz	50	N
FA.06	Bieg w „tył” – częstotliwość maksymalna	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna		Hz	50	N
Parametry FA.05 i FA.06 w trybie sterowania momentem pozwala określić maksymalną częstotliwość wyjściową falownika niezależnie dla pracy w kierunku „Przód” oraz w kierunku „Tył”.						
FA.07	Filtr wartości zadanej	0.00 ... 10.0		s	0	N
Filtr wartości zadanej dla sterowania impulsowego umożliwia uśrednianie wartości zadanej z przedziału usta-						

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
wionego parametrem FA.07 . Dzięki temu można wyeliminować przypadkowe zakłócenia które mogłyby przełomzyć się na gwałtowne skoki prędkości silnika.					

Optymalizacja parametrów

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
Fb.00	Reakcja na przeciążenie prądowe	Wyłączone	0	-	1	N
		Włączone	1			
Funkcja ta zmniejsza czułość falownika na krótkotrwałe przeciążenia prądowe. Dzięki temu zmniejsza się możliwość zablokowania napędu i wydłuża czas nieprzerwanej pracy.						
Uwaga: W przypadku, gdy przeciążenie nie ma charakteru krótkotrwałego, to może to doprowadzić do przegrzania i w skrajnym przypadku uszkodzenia falownika. Sytuacja taka sygnalizowana będzie przez wystąpienie błędu Err.40. W takim wypadku należy bezwzględnie wyłączyć tą funkcję.						
Fb.01	Poziom zabezpieczenia podnapięciowego	200 ... 2000		V	-	N
Poziom napięcia poniżej którego sygnalizowany jest błąd zbyt niskiego napięcia zasilania falownika (tor DC). Domyślny poziom zabezpieczenia podnapięciowego zależy od znamionowego napięcia zasilania falownika.						
		Falownik 1-fazowy (1x230 V)	200 V			
		Falownik 3-fazowy (3x230/400 V)	350 V			
Fb.02	Poziom zabezpieczenia nadnapięciowego	200 ... 2500		V	-	T
Poziom napięcia powyżej którego sygnalizowany jest błąd zbyt wysokiego napięcia zasilania falownika (tor DC). Domyślny poziom zabezpieczenia napięciowego zależy od znamionowego napięcia zasilania falownika.						
		Falownik 1-fazowy (1x230 V)	400 V			
		Falownik 3-fazowy (3x230/400 V)	810 V			
Uwaga: Parametr ten pozwala na ograniczenie poziomu zabezpieczenia nadnapięciowego. W przypadku gdy nastawa przekracza wartości z tabeli, to ustawienia z parametru Fb.02 będą ignorowane.						
Fb.03	Tryb kompensacji strefy nieczułości wybór	Brak kompensacji	0	-	1	N
		Kompensacja – tryb 1	1			
		Kompensacja – tryb 2	2			
W większości wypadków nie ma potrzeby modyfikowania tego parametru. Można próbować zmieniać tryb kompensacji w przypadku występowania nietypowych zjawisk, takich jak oscylacje prędkości silnika lub wibracje.						
Fb.04	Kompensacja toru pomiaru prądu	0 ... 100		-	5	N
Kompensacja prędkości działania prądowego toru pomiarowego. W większości wypadków nie ma potrzeby modyfikowania tego parametru.						
Fb.05	Optymalizacja sterowania wektorowego	Brak optymalizacji	0	-	1	T
		Optymalizacja – tryb 1	1			
		Optymalizacja – tryb 2	2			
Fb.06	Górna częstotliwość gra-	0.00 ... 15.00		Hz	12	N

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	niczna dla przełączania DPWM					
Fb.07	Tryb modulacji PWM	Asynchroniczny	0	-	0	N
		Synchroniczny	1			
Dotyczy tylko sterowania V/F. W przypadku						
Fb.08	Zmiana częstotliwości PWM	Wyłączona	0	-	0	N
		Włączona	1 - 10			
Włączenie funkcji zmiany częstotliwości PWM pozwala zmniejszyć poziom zakłóceń EMC i wpłynąć na polepszenie pracy silnika (mniejszy hałas).						

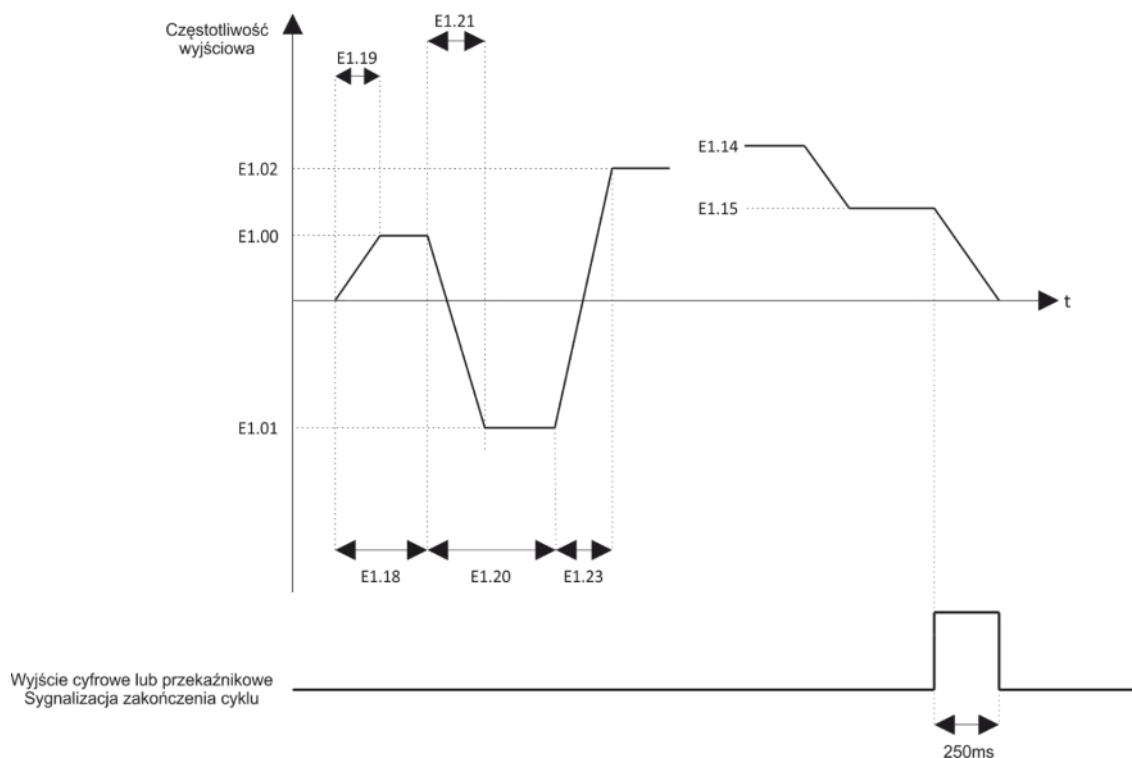
Tryb PLC

Tryb PLC umożliwia zaprogramowanie sekwencji do szesnastu kroków czynności wykonywanych automatycznie przez falownik. Dla każdego kroku można zaprogramować prędkość, kierunek, czas ruchu, czas przyspieszania i hamowania.

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
E1.00	Krok 0 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.01	Krok 1 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.02	Krok 2 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.03	Krok 3 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.04	Krok 4 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.05	Krok 5 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.06	Krok 6 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.07	Krok 7 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.08	Krok 8 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.09	Krok 9 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.10	Krok 10 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.11	Krok 11 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.12	Krok 12 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.13	Krok 13 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.14	Krok 14 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
E1.15	Krok 15 – Prędkość	-100.0 ... 100.0	%	0	N
Poza trybem PLC parametry E1.00 – E1.15 mogą być wykorzystywane również jako typowe źródło zadawania częstotliwości, oraz jako źródło dla regulatora PID. W pierwszym przypadku wartość parametru skalowana jest w odniesieniu do częstotliwości maksymalnej. A w drugim przypadku bezpośrednio jako poziom sygnału dla regulatora PID. Przełączenie pomiędzy poszczególnymi wartościami realizowane jest w tych wypadkach za pośrednictwem wejść cyfrowych dla których przyporządkowana jest obsługa trybu wieloprędkościowego (funkcje o kodach 12 – 15).					

E1.16	Tryb sterowania PLC	Zatrzymanie silnika po zakończeniu programu	0	-	0	N
		Utrzymanie ostatniej prędkości po zakończeniu programu	1			
		Cykliczne powtarzanie programu	2			

Parametr **E1.16** decyduje o sposobie w jaki wykonywany będzie program PLC. Schemat wykonywania pojedynczego programu przedstawiony jest na poniższym rysunku:



Możliwe są trzy sposoby wykonywania programu:

0 – Zatrzymanie silnika po zakończeniu programu

Po zakończeniu ostatniego kroku programu silnik zostanie zatrzymany. Aby uruchomić kolejne wykonanie programu należy ponownie wydać rozkaz Praca.

1- Utrzymanie ostatniej prędkości po zakończeniu programu

Po zakończeniu ostatniego kroku programu na wyjściu falownika utrzymana zostanie częstotliwość i kierunek z ostatnio wykonywanego kroku programu. Aby uruchomić kolejne wykonanie programu należy ponownie wydać rozkaz Praca.

2 - Cykliczne powtarzanie programu

Program będzie cyklicznie wykonywany tak długo jak długo podany będzie sygnał Praca.

E1.17	PLC – Pamięć stanu	Pierwsza cyfra – xX			
		Zachowanie stanu po wyłączeniu zasilania			
		Wyłączone	0		
		Włączone	1		
		Druga cyfra – Xx			
		Zachowanie stanu po rozkazie Stop			
		Wyłączone	0		
		Włączone	1		

Zachowanie stanu po wyłączeniu zasilania – jeżeli jest włączone to falownik zapamięta aktualnie wykonywany krok programu PLC i po ponownym załączeniu zasilania wykonywanie programu będzie kontynuowane. Jeżeli jest wyłączony, to po zaniku i powrocie zasilania program rozpocznie wykonywanie od pierwszego kroku.

Zachowanie stanu po rozkazie Stop – jeżeli jest włączone to w momencie zdjęcia rozkazu Praca falownik zapa-

mięta aktualnie wykonywany krok programu PLC. Ponowne załączenie rozkazu Praca uruchomi wykonanie programu od momentu w którym program został przerwany. Jeżeli wyłączone, to po przerwaniu pracy stan programu nie zostanie zachowany i po ponownym uruchomieniu silnika program będzie wykonywany od początku.

E1.18	Krok 0 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.19	Krok 0 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.20	Krok 1 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.21	Krok 1 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.22	Krok 2 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.23	Krok 2 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.24	Krok 3 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.25	Krok 3 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.26	Krok 4 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.27	Krok 4 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.28	Krok 5 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.29	Krok 5 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.30	Krok 6 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.31	Krok 6 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.32	Krok 7 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.33	Krok 7 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.34	Krok 8 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.35	Krok 8 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.36	Krok 9 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.37	Krok 9 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.38	Krok 10 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.39	Krok 10 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.40	Krok 11 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.41	Krok 11 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.42	Krok 12 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.43	Krok 12 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.44	Krok 13 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.45	Krok 13 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.46	Krok 14 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.47	Krok 14 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N
E1.48	Krok 15 – Czas pracy	0.0 ... 6500.0	s (h)	0	N
E1.49	Krok 15 - Czas przyspieszania/hamowania	0 ... 3	-	0	N

E1.50	Skala czasu	Sekundy (s)	0	-	0	N
		Godziny (h)	1			
E1.51	Źródło częstotliwości dla Krok 0	Parametr E1.00	0	-	0	N
		Wejście analogowe AI1	1			
		Wejście analogowe AI2	2			
		Potencjometr na panelu operatorskim	3			
		Szybkie wejście impulsowe DI5	4			
		Wartość zadana PID	5			
		Częstotliwość z parametru F0.01 (modyfikowana za pomocą rozkazów Góra/Dół).	6			

Parametry **E1.18** – **E1.49** definiują czas wykonywania poszczególnych kroków programu, oraz czasy przyspieszania i hamowania w ramach danego kroku. Jednostkę czasu dla której liczona jest długość kroku ustawiana jest za pomocą parametru **E1.50** – możliwe jest zadawanie czasu z krokiem 1 sekunda i 1 godzina.

Regulator PID

Grupa parametrów **E2** umożliwia skonfigurowanie wbudowanego regulatora PID.

	Dodatkowo aby uaktywnić regulator należy wybrać opcję sterowania PID w głównym i pomocniczym źródle zadawania częstotliwości (parametry F0.03 i F0.04).
---	--

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
E2.00	PID – Źródło wartości zadanej	Parametr E2.01	0	-	0	N
		Wejście analogowe AI1	1			
		Wejście analogowe AI2	2			
		Potencjometr na panelu operatorskim	3			
		Szybkie wejście impulsowe	4			
		Zdalne sterowanie	5			
		Sterownie wielokrokowe	6			
		Wejście analogowe AI3	7			
E2.01	PID – Wartość zadana	0.0 ... 100.0		%	50	N

E2.00 decyduje o źródle wartości zadanej dla regulatora PID. Jeżeli **E2.00** = 0, to poziom wartości zadanej ustalony jest w parametrze **E2.01**.

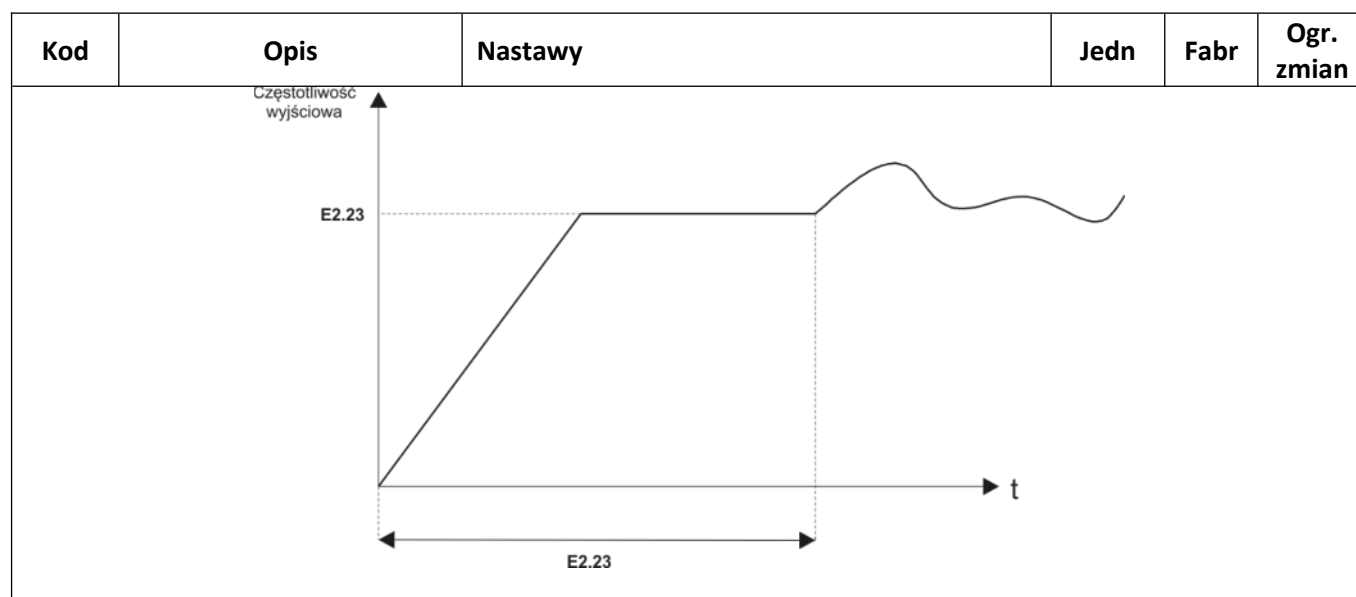
	Wartość zadana oraz sprzężenie zwrotne wyrażane są w skali względnej od 0 do 100%
---	---

E2.02	PID – Sprzężenie zwrotne	Wejście analogowe AI1	0	-	0	N
		Wejście analogowe AI2	1			
		Potencjometr na panelu operatorskim	2			
		AI2 – AI1	3			
		Szybkie wejście impulsowe	4			
		AI1 + AI2	6			
		Większa z wartości AI1 i AI2	7			
		Mniejsza z wartości AI2 i AI2	8			
E2.03	PID – Rodzaj sprzężenia	Wejście analogowe AI3	9	-	0	N
		Dodatnie	0			
		Ujemne	1			

Dodatnie – jeżeli sygnał sprzężenia zwrotnego jest mniejszy niż wartość zadana to częstotliwość wyjściowa

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
będzie narastać. Ujemne – jeżeli sygnał sprzężenia zwrotnego jest mniejszy niż wartość zadana to częstotliwość wyjściowa będzie się zmniejszać.					
E2.04	Skalowanie wyświetlania wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego	0 ... 65535	-	1000	N
E2.04 jest bezwymiarowym mnożnikiem służącym do przeskalowania wartości zadanej regulatora PID lub wartości sprzężenia zwrotnego do postaci wyświetlanej w parametrach d0.15 i d0.16 . Na przykład jeżeli wartość zadana jest równa 100%, a E2.04 = 2000 to parametr d0.15 wyświetli wartość zadaną w postaci liczby 2000.					
E2.05	Częstotliwość dla przeciwnego kierunku	0.00 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)	Hz	2	N
Jeżeli w wyniku oddziaływania regulatora PID zmieni się kierunek wirowania na przeciwny do zadanego to parametr E2.05 pozwala określić maksymalną częstotliwość wyjściową dla wirowania w kierunku przeciwnym do zadanego.					
E2.06	Uchyb minimalny	0.0 ... 100.0	%	0	N
Jeżeli różnica pomiędzy wartością zadaną a sprzężeniem zwrotnym będzie mniejsza od wartości parametru E2.06 to sygnał wyjściowy regulatora nie będzie ulegał zmianie (pozostanie na wcześniejszym poziomie).					
E2.07		0.00 ... 100.00	%	0.1	N
E2.08	Filtr wartości zadanej	0.00 ... 650.00	s	0	N
E2.09	Filtr sprzężenia zwrotnego	0.00 ... 60.00	s	0	N
E2.10	Filtr wartości wyjściowej	0.00 ... 60.00	s	0	N
Parametry E2.08 – E2.10 służą do filtracji wartości zadanej, sprzężenia zwrotnego i wyjścia regulatora co umożliwia zmniejszenie czułości regulatora na gwałtowne wahania wartości spowodowane na przykład przez zakłócenia.					
E2.11	Utrata sprzężenia zwrotnego	0 – Brak kontroli	%	0	N
		0.1 ... 100.0			
E2.12	Czas detekcji utraty sprzężenia zwrotnego	0.0 ... 20.0	s	0	N
Jeżeli E2.11 > 0 to w przypadku gdy wartość sprzężenia zwrotnego będzie mniejsza od wartości E2.11 przez czas dłuższy od E2.12 to spowoduje to zgłoszenie błędu o kodzie 31.					
E2.13	Współczynnik wzmocnienia KP1	0.0 ... 100.0	-	20	N
E2.14	Czas zdwojenia TI1	0.01 ... 10.00	s	2	N
E2.15	Czas różniczkowania TD1	0.01 ... 10.00	s	0	N
E2.16	Współczynnik wzmocnienia KP2	0.0 ... 100.0	-	20	N
E2.17	Czas zdwojenia TI2	0.01 ... 10.00	s	2	N
E2.18	Czas różniczkowania TD2	0.01 ... 10.00	s	0	N
E2.19	Przełączanie parametrów regulatora	Wyłączone	0	-	0
		Za pomocą wejścia cyfrowego DI	1		
		Automatycznie dla zadanego uchybu	2		
E2.20	Przełączenie parametrów PID – uchyb początkowy	0.0 ... E2.21	%	20	N
E2.21	Przełączanie parametrów PID – uchyb końcowy	E2.20 ... 100.0	%	80	N
Podstawowe parametry charakteryzujące pracę regulatora PID to:					
Współczynnik wzmocnienia KP – parametr charakteryzujący proporcjonalną część regulatora PID. Sygnał na wyjściu regulatora będzie zmieniał się proporcjonalnie do wartości uchybu i współczynnika wzmocnienia KP . Im większa wartość KP , tym silniejsza reakcja regulatora. Jeżeli współczynnik wzmocnienia KP = 100.0 i					

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
uchyb regulacji jest równy 100% to wyjście regulatora proporcjonalnego ustawi maksymalną częstotliwość wyjściową. Czas zdwojenia TI – parametr charakteryzujący całkowitą część regulatora PID. Jeżeli uchyb regulacji będzie stały to odpowiedź regulatora całkowitego będzie narastała liniowa z prędkością uzależnioną od czasu zdwojenia. Im krótsza wartość TI, tym szybsza reakcja regulatora. Jeżeli uchyb regulacji jest równy 100% to wyjście regulatora całkowitego zmieni liniowo częstotliwość od zera do częstotliwości maksymalnej w czasie TI. Czas różniczkowania TD – parametr charakteryzujący część różniczkującą regulatora PID. Sygnał na wyjściu regulatora różniczkującego będzie zależał od zmian wartości uchybu regulacji oraz ustawionej wartości parametru TD. Im większa wartość TD, tym silniejsza reakcja regulatora na zmiany uchybu. Falownik FA-3X umożliwia zdefiniowane dwóch kompletów parametrów regulatora PID. Parametry te mogą być przełączane poprzez ustawienie parametru E2.19. Jeżeli przełączenie następuje na podstawie sygnału podanego na wejście cyfrowe DI (E2.19 = 1), to do wejścia przełączającego musi być przyporządkowana funkcja o kodzie 43. Gdy przełączenie następuje na podstawie uchybu regulacji (E2.19 = 2) to: - Jeżeli uchyb regulacji jest mniejszy od wartości E2.20 to regulator pracuje według pierwszego zestawu parametrów (KP1, TI1, TD1). - Jeżeli uchyb regulacji jest większy od wartości E2.21 to regulator pracuje według drugiego zestawu parametrów (KP2, TI2, TD2). - Jeżeli uchyb regulacji znajduje się w przedziale od E2.20 do E2.21 to parametry regulatora są obliczane jako liniowe przybliżenie obu zestawów parametrów.						
E2.22	Właściwości regulatora całkowitego	Pierwsza cyfra – xX Wstrzymanie całkowania		-	0	N
		Wyłączone 0				
		Włączone 1				
		Druga cyfra – Xx Zatrzymanie całkowania po osiągnięciu wartości maksymalnej				
		Wyłączone 0				
		Włączone 1				
Wstrzymanie całkowania Jeżeli wykorzystywane jest wejście cyfrowe DI do którego przyporządkowana jest funkcja wstrzymania działania części całkowitej (kod funkcji 38), to w momencie gdy wejście to jest aktywne to blokowane jest działanie regulatora całkowitego (wartość części całkowitej pozostaje zamrożona na aktualnym poziomie). Zatrzymanie całkowania po osiągnięciu wartości maksymalnej Jeżeli odpowiedź części całkowitej osiągnie wartość 100% to jeżeli funkcja jest włączona to sygnał z części całkowitej nie będzie się już zwiększał.						
E2.23	Wartość początkowa	0.0 ... 100	%	0	N	
E2.24	Podtrzymanie wartości początkowej	0.00 ... 3600.00	s	0	N	
W momencie uruchomienia napędu na wyjściu regulatora wymuszana jest zadana wartość początkowa E2.23 która utrzymywana jest przez czas E2.24. Dopiero po upływie zadanego czasu wartość na wyjściu regulatora zależeć będzie od wartości uchybu regulacji i nastaw regulatora. Schemat działania funkcji przedstawiony jest na poniższym rysunku:						



Parametry silnika

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
b0.00	Rodzaj silnika	Silnik asynchroniczny	0	-	0	T
		Silnik asynchroniczny dedykowany do napędów falownikowych	1			
		Silnik synchroniczny z magnesami stałymi	2			
b0.01	Moc znamionowa	0.1 ... 1000.0		kW	-	T
b0.02	Napięcie znamionowe	1 ... 2000		V	-	T
b0.03	Prąd znamionowy	0.01 ... 655.35		A	-	T
b0.4	Częstotliwość znamionowa	0.01 ... F0.19 (Częstotliwość maksymalna)		Hz	-	T
b0.05	Prędkość znamionowa	1 ... 36000		Obr/min	-	T
Parametry silnika b0.00 – b0.05 należy wprowadzić dokładnie na podstawie tabliczki znamionowej silnika. Ma to szczególnie duże znaczenie w przypadku wykorzystywania sterowania wektorowego i automatycznego strojenia silnika.						
 Uwaga: W celu najlepszego wykorzystania możliwości sterowania wektorowego zalecane jest dopasowanie mocy falownika do mocy silnika w taki sposób aby prąd znamionowy silnika zawierał się w przedziale od 30 do 100% znamionowego prądu falownika.						
b0.06	Silnik asynchroniczny – rezystancja stojana	0.001 ... 65.535		Ω	-	T
b0.07	Silnik asynchroniczny – rezystancja wirnika	0.001 ... 65.535		Ω	-	T
b0.08	Silnik asynchroniczny – indukcyjność rozproszenia	0.01 ... 655.35		mH	-	T
b0.09	Silnik asynchroniczny –	0.01 ... 655.35		mH	-	T

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
	indukcyjność wzajemna				
b0.10	Silnik asynchroniczny – prąd jałowy	0.01 ... b0.03	A	-	T

Parametry **b0.06** – **b0.10** obliczane są w trakcie procesu automatycznego strojenia silnika i są niezbędne do prawidłowej pracy napędu w trybie sterowania wektorowego. W przypadku gdy strojenie wykonane jest na zatrzymanym silniku to falownik identyfikuje tylko parametry **b0.06** – **b0.08**.



Uwaga:

Jeżeli nie ma możliwości przeprowadzenia automatycznego strojenia silnika to należy uzyskać odpowiednie parametry od producenta silnika i wpisać do **b0.06** – **b0.10**.

b0.27	Automatyczne strojenie parametrów silnika	Nieaktywne	0	-	0	T
		Silnik asynchroniczny – strojenie przy zatrzymanym silniku	1			
		Silnik asynchroniczny – strojenie przy uruchomionym silniku	2			
		Silnik synchroniczny – strojenie przy zatrzymanym silniku	11			
		Silnik synchroniczny – strojenie przy uruchomionym silniku.	12			



Uwaga:

Automatyczne strojenie parametrów silnika jest niezbędną operacją jeżeli silnik pracować ma w trybie sterowania wektorowego. Jeżeli na potrzeby strojenia możliwe jest odpięcie obciążenia z wału silnika to zalecane jest przeprowadzenie strojenia przy uruchomionym silniku. Jeżeli nie ma możliwości uruchomienia silnika bez obciążenia to należy przeprowadzić strojenie przy zatrzymanym silniku.

Uwaga:

Przed rozpoczęciem strojenia silnika należy wprowadzić prawidłowe dane silnika do parametrów **b0.00** – **b0.05**.

1 – Silnik asynchroniczny – Strojenie przy zatrzymanym silniku

Wybranie opcji strojenia przy zatrzymanym silniku spowoduje wykonanie pomiarów rezystancji wirnika i stojana oraz indukcyjności rozproszenia. Uzyskane wartości zostaną zapisane do parametrów **b0.06** – **b0.08**.

2 – Silnik asynchroniczny – Strojenie przy uruchomionym silniku

Proces strojenia przy uruchomionym silniku przeprowadzany jest w dwóch etapach. W pierwszym wykonywane są pomiary przy zatrzymanym silniku podczas których mierzona jest rezystancja stojana i wirnika oraz indukcyjność rozproszenia. W drugim etapie silnik zostaje uruchomiony i rozpędzony do 80% prędkości znamionowej zgodnie z czasem przyspieszenia **F0.13**, a następnie wyhamowany do zera na podstawie czasu hamowania **F0.14**. Na tej podstawie identyfikowane są pozostałe parametry silnika.

11 – Silnik synchroniczny – Strojenie przy zatrzymanym silniku

12 – Silnik synchroniczny – Strojenie przy uruchomionym silniku

Strojenie dla silnika synchronicznego odbywa się w sposób analogiczny jak dla silnika asynchronicznego.

Zabezpieczenia i ustawienia domyślne

Kod	Opis	Nastawy		Jedn	Fabr	Ogr. zmian
y0.00	Inicjalizacja parametrów	Brak zadań	0	-	0	T
		Przywrócenie parametrów domyślnych (poza konfiguracją silnika)	1			
		Czyszczenie historii	2			
		Przywrócenie domyślnej konfiguracji wszystkich parametrów	3			
		Zapisanie kopii zapasowej bieżącej konfiguracji	4			
		Przywrócenie konfiguracji falownika na podstawie kopii zapasowej	501			
		Czyszczenie pamięci panelu sterowania	10			
		Kopiowanie ustawień falownika do sekcji 1 panelu sterowania	11			
		Kopiowanie ustawień falownika do sekcji 2 panelu sterowania	12			
		Przepisywanie ustawień z sekcji 1 panelu sterowania do falownika	21			
		Przepisywanie ustawień z sekcji 22 panelu sterowania do falownika	22			
		1 – Przywrócenie parametrów domyślnych (poza konfiguracją silnika) Ustawienie y0.00 = 1 spowoduje przywrócenie do domyślnej wartości większości ustawień falownika. Zmianie nie ulegną jedynie: - konfiguracja silnika (parametry b0.00 – b0.14) - krok częstotliwości (parametr F0.02) - historia błędów - czas załączenia, czas pracy, zużycie energii				
2 – Czyszczenie historii Czyszczenie historii powoduje skasowanie informacji o historii błędów, czasie załączenia i czasie pracy falownika, oraz o zużyciu energii.						
3 – Przywrócenie domyślnej konfiguracji wszystkich parametrów Przywrócenie do domyślnej wartości wszystkich parametrów falownika						
4 – Zapisanie kopii zapasowej bieżącej konfiguracji Wszystkie parametry konfiguracyjne zapisane zostaną do dodatkowej kopii zapasowej.						
501 – Przywrócenie konfiguracji z kopii zapasowej Odtworzenie pełnej konfiguracji falownika na podstawie przygotowanej wcześniej kopii zapasowej						
11 – Kopiowanie ustawień falownika do sekcji 1 panelu sterowania Bieżące ustawienia falownika zostaną zapisane w sekcji 1 panelu sterowania, gdzie mogą pełnić funkcję kopii zapasowej ustawień, lub też zostać przeniesione do innego falownika.						
12 – Kopiowanie ustawień falownika do sekcji 2 panelu sterowania Bieżące ustawienia falownika zostaną zapisane w sekcji 2 panelu sterowania, gdzie mogą pełnić funkcję kopii zapasowej ustawień, lub też zostać przeniesione do innego falownika.						
21 – Przepisywanie ustawień z sekcji 1 panelu sterowania do falownika Przepisanie ustawień zapisanych w sekcji 1 panelu sterowania do falownika.						
22 – Przepisywanie ustawień z sekcji 2 panelu sterowania do falownika Przepisanie ustawień zapisanych w sekcji 2 panelu sterowania do falownika.						
y0.01	Hasło	0 ... 65535		-	0	N

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian	
Jeżeli parametr y0.01 ustawiony jest na wartość większą od zera to każde kolejne wejście do konfiguracji falownika wymagać będzie podania prawidłowego, ustawionego tutaj, hasła.						
 W przypadku ustawienia hasła należy dopilnować aby nie uległo ono zagubieniu lub zapomnieniu, gdyż może to doprowadzić do braku możliwości zmiany konfiguracji falownika. 						
Ustawienie parametru y0.01 = 0 zdejmuje zabezpieczenie nastaw falownika.						
y0.2	Blokada wyświetlania grup parametrów	Pierwsza cyfra (xxxx X) – grupa parametrów d	-	1111 1	T	
		Druga cyfra (xxx X x) – grupa parametrów E				
		Trzecia cyfra (xx X xx) – grupa parametrów b				
		Czwarta cyfra (x X xxx) – grupa parametrów y1				
		Piąta cyfra (X xxxx) – grupa parametrów L				
Parametr umożliwia zablokowanie (wartość 0 na wybranej pozycji) lub wyświetlenie (wartość 1 na wybranej pozycji) grupy parametrów.						
y0.4	Blokada zmiany parametrów	Blokada wyłączona	0	-	0	N
		Blokada włączona	1			
Uwaga: Włączenie blokady zmiany parametrów dotyczy wszystkich pozostałych parametrów falownika. Do momentu wyłączenia blokady, wszystkie ustawienia falownika będą w trybie tylko do odczytu .						

Błędy

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian
y1.00	Kod pierwszego błędu (najmłodsze)	0 ... 45	-	-	T
y1.01	Kod drugiego błędu	0 ... 45	-	-	T
y1.02	Kod trzeciego błędu (najstarsze)	0 ... 45	-	-	T

Parametry y1.00 – y1.02 przechowują informację o kodach trzech ostatnio zarejestrowanych błędów. Lista błędów przedstawiona jest w poniższej tabeli. Więcej informacji o samych błędach oraz przyczynach ich występowania znaleźć można w dodatku poświęconym błędom.

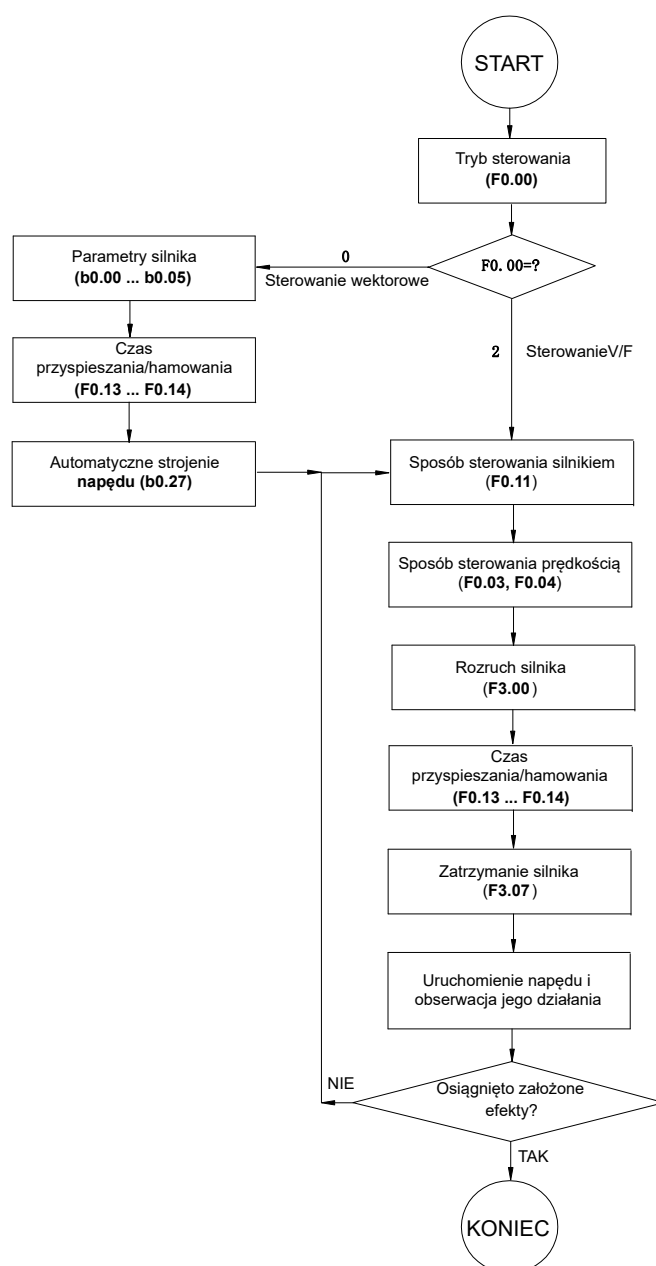
Kod błędu	Opis
0	Brak błędów
1	Ogólny błąd zabezpieczeń
2	Przekroczenie prądu podczas przyspieszania
3	Przekroczenie prądu podczas hamowania
4	Przekroczenie prądu podczas pracy ze stałą prędkością
5	Przekroczenie napięcia na torze DC podczas przyspieszania
6	Przekroczenie napięcia na torze DC podczas hamowania
7	Przekroczenie napięcia na torze DC podczas pracy ze stałą prędkością
9	Zbyt niskie napięcie zasilania
10	Przeciążenie falownika
11	Przeciążenie silnika
12	Brak fazy zasilającej
13	Brak fazy wyjściowej
14	Przekroczenie granicznej temperatury modułu mocy falownika
15	Błąd zewnętrzny
16	Błąd komunikacji
17	Uszkodzenie stycznika
18	Nieprawidłowa praca układu kontroli prądu
19	Błąd identyfikacji parametrów silnika
21	Błąd pamięci EEPROM
22	Nieprawidłowa praca obwodów falownika
23	Zwarcie doziemne po stronie silnika
26	Osiągnięcie zadanego czasu pracy
27	Błąd zewnętrzny 1
28	Błąd zewnętrzny 2
29	Osiągnięcie zadanego czasu załączenia falownika
30	Spadek obciążenia
31	Brak sygnału sprzężenia zwrotnego w trybie regulatora PID
40	Gwałtowny skok obciążenia
41	Próba przełączenia silnika podczas pracy
42	Zbyt duży błąd prędkości
43	Przekroczenie maksymalnej prędkości silnika
45	Przekroczenie temperatury silnika
COF	Brak komunikacji pomiędzy panelem operatorskim i falownikiem

Kod	Opis	Nastawy	Jedn	Fabr	Ogr. zmian																			
y1.03	Błąd 3	Częstotliwość	Częstotliwość wyjściowa w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.04		Prąd	Prąd wyjściowy w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.05		Napięcie na torze DC	Napięcie na torze DC w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.06		Stan wejść cyfrowych	Stan wejść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu. Jeżeli wejście było aktywne to odpowiadający mu bit ma wartość ustawioną na 1. Jeżeli wejście jest nieaktywne to odpowiadający mu bit ma ustawioną wartość 0.			T																		
			<table><tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>DI</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>				Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	DI	8	7	6	5	4	3	2	1
			Bit	7	6		5	4	3	2	1	0												
DI		8	7	6	5	4	3	2	1															
y1.07		Stan wyjść cyfrowych	Stan wyjść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu. Jeżeli wyjście było aktywne to odpowiadający mu bit ma wartość ustawioną na 1. Jeżeli wyjście jest nieaktywne to odpowiadający mu bit ma ustawioną wartość 0.			T																		
			<table><tr><td>Bit</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>DO</td><td>REL2</td><td>SPA</td><td>-</td><td>REL1</td><td>SPB</td></tr></table>				Bit	4	3	2	1	0	DO	REL2	SPA	-	REL1	SPB						
	Bit		4	3	2		1	0																
DO	REL2	SPA	-	REL1	SPB																			
y1.09		Czas załączenia	Czas od momentu załączenia falownika do wystąpienia błędu			T																		
y1.10		Czas pracy	Czas od momentu uruchomienia silnika do wystąpienia błędu			T																		
y1.13	Błąd 2	Częstotliwość	Częstotliwość wyjściowa w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.14		Prąd	Prąd wyjściowy w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.15		Napięcie na torze DC	Napięcie na torze DC w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.16		Stan wejść cyfrowych	Stan wejść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu. Jeżeli wejście było aktywne to odpowiadający mu bit ma wartość ustawioną na 1. Jeżeli wejście jest nieaktywne to odpowiadający mu bit ma ustawioną wartość 0.			T																		
			<table><tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>DI</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>				Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	DI	8	7	6	5	4	3	2	1
			Bit	7	6		5	4	3	2	1	0												
DI		8	7	6	5	4	3	2	1															
y1.17	Stan wyjść cyfrowych	Stan wyjść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu. Jeżeli wyjście było aktywne to odpowiadający mu bit ma wartość ustawioną na 1. Jeżeli wyjście jest nieaktywne to odpowiadający mu bit ma ustawioną wartość 0.			T																			
		<table><tr><td>Bit</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>DO</td><td>REL2</td><td>SPA</td><td>-</td><td>REL1</td><td>SPB</td></tr></table>				Bit	4	3	2	1	0	DO	REL2	SPA	-	REL1	SPB							
		Bit	4	3		2	1	0																
DO	REL2	SPA	-	REL1	SPB																			
y1.19		Czas załączenia	Czas od momentu załączenia falownika do wystąpienia błędu			T																		
y1.20		Czas pracy	Czas od momentu uruchomienia silnika do wystąpienia błędu			T																		
y1.23		Częstotliwość	Częstotliwość wyjściowa w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.24		Prąd	Prąd wyjściowy w momencie wystąpienia błędu			T																		
y1.25		Napięcie na torze DC	Napięcie na torze DC w momencie wystąpienia błędu			T																		

Kod	Opis		Nastawy						Jedn	Fabr	Ogr. zmian																	
y1.26	B ł ą d 1	Stan wejść cyfro- wych	Stan wejść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu. Jeżeli wejście było aktywne to odpowiadający mu bit ma wartość ustawioną na 1. Jeżeli wejście jest nieaktywne to odpowiadający mu bit ma ustawioną wartość 0.									T																
<table><tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>DI</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>									Bit	7	6		5	4	3	2	1	0	DI	8	7	6	5	4	3	2	1	
Bit		7	6	5	4	3	2	1	0																			
DI		8	7	6	5	4	3	2	1																			
y1.27		Stan wyjść cyfrowych	Stan wyjść cyfrowych w momencie wystąpienia błędu. Jeżeli wyjście było aktywne to odpowiadający mu bit ma wartość usta- wioną na 1. Jeżeli wyjście jest nieaktywne to odpowiadający mu bit ma ustawioną wartość 0.									T																
<table><tr><td>Bit</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>DO</td><td>REL2</td><td>SPA</td><td>-</td><td>REL1</td><td>SPB</td></tr></table>									Bit	4	3		2	1	0	DO	REL2	SPA	-	REL1	SPB							
Bit	4	3	2	1	0																							
DO	REL2	SPA	-	REL1	SPB																							
y1.29		Czas załączenia	Czas od momentu załączenia falownika do wystąpienia błędu									T																
y1.30		Czas pracy	Czas od momentu uruchomienia silnika do wystąpienia błędu									T																

Część 6. Przykładowe aplikacje

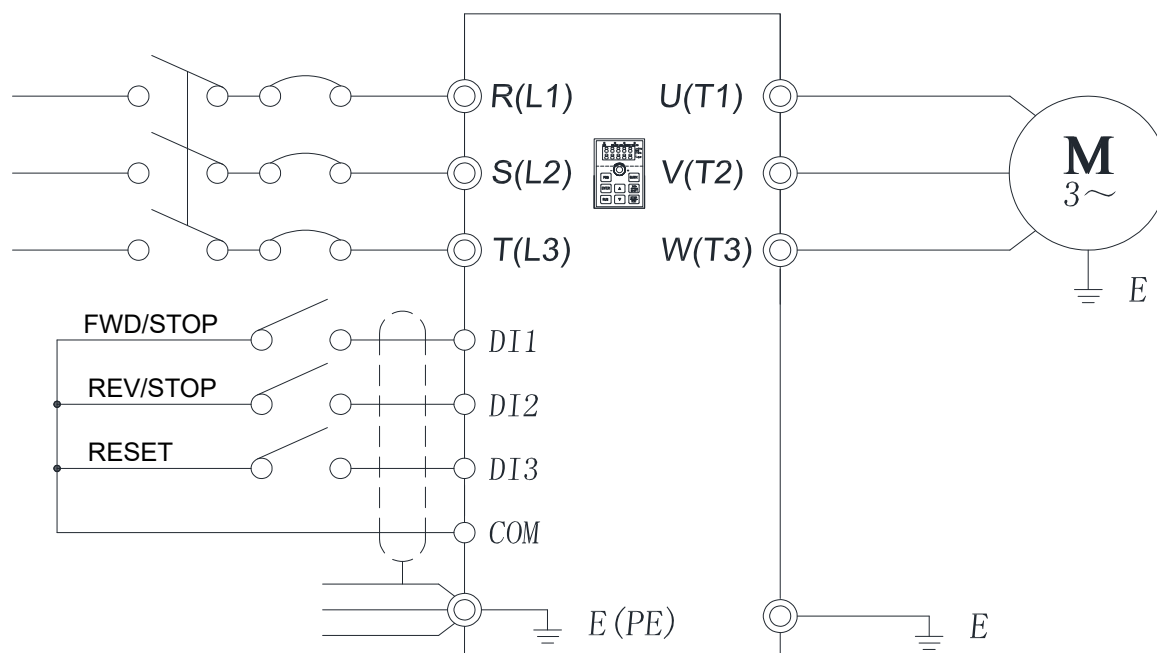
Uproszczony schemat konfiguracji parametrów falownika, poprawny dla podstawowych układów pracy, pokazany jest na poniższym rysunku.



Rys. 21) Uproszczony schemat konfiguracji parametrów falownika

Sterowanie falownika z zewnętrznymi przycisków

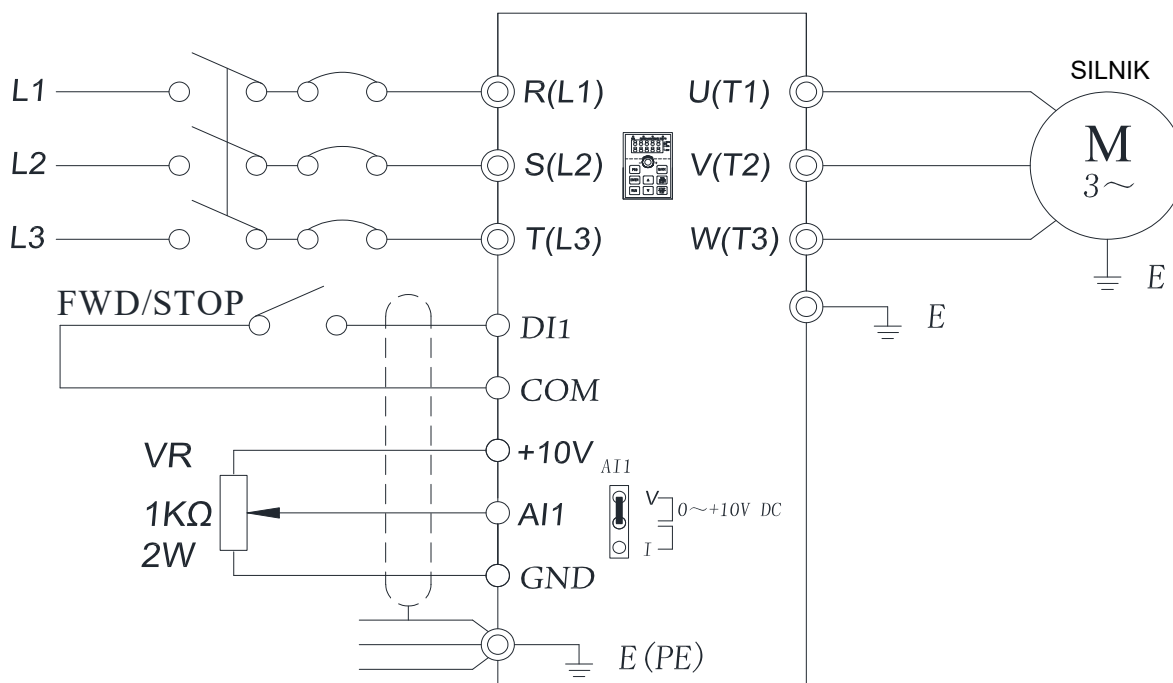
Do falownika podłączone są trzy przyciski: FWD/STOP – uruchamiający silnik do pracy w kierunku przód, REV/STOP – uruchamiający silnik do pracy w tył, RESET – do kasowania błędów falownika. Uruchomienie silnika wymaga zamknięcia jednego ze styków FWD lub REV. Jeżeli oba styki są otwarte, to silnik zatrzymuje się. Regulacja prędkości odbywa się za pomocą pokrętła lub przycisków Góra/Dół na elewacji falownika. Schemat podłączenia pokazany jest na poniższym rysunku.



Kod	Opis	Wartość	Opis wartości
F0.03	Główne źródło zadawania częstotliwości	1	Klawiatura - przyciski Góra/Dół/Pokrętło/Zaciski Góra - Dół
F0.11	Źródło sygnału START - STOP	1	Sterowanie za pośrednictwem wielofunkcyjnych wejść cyfrowych DI1..DI8
F1.00	Konfiguracja wejścia DI1	1	Rozkaz ruchu w przód
F1.01	Konfiguracja wejścia DI2	2	Rozkaz ruchu w tył
F1.02	Konfiguracja wejścia DI3	9	Kasowanie błędu (RESET)

Sterowanie falownika z zewnętrznych przycisków i potencjometru

Do falownika podłączony jest zewnętrzny przycisk uruchamiający pracę silnika oraz zewnętrzny potencjometr do regulacji prędkości obrotowej. Schemat podłączenia pokazany jest na poniższym rysunku. Zamknięcie styku FWD/STOP uruchamia silnik, otwarcie zatrzymuje.

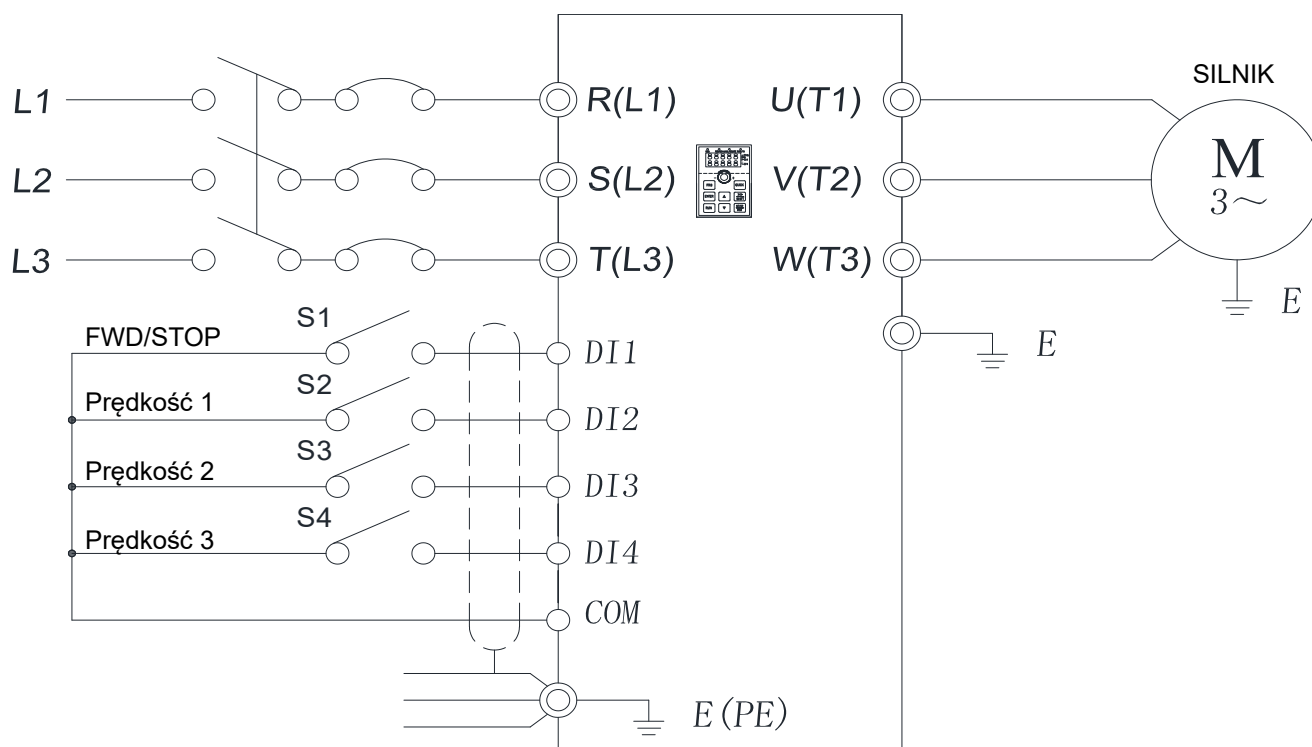


Rys. 22) Przykład sterownia falownika z zewnętrznych przycisków i potencjometru

Kod	Opis	Wartość	Opis wartości
F0.03	Główne źródło zadawania częstotliwości	2	Wejście analogowe AI1
F0.11	Źródło sygnału START - STOP	1	Sterowanie za pośrednictwem wielofunkcyjnych wejść cyfrowych DI1..DI8
F1.00	Konfiguracja wejścia DI1	1	Rozkaz ruchu w przód

Tryb wieloprędkościowy

W trybie wieloprędkościowym możliwe jest przełączanie prędkości silnika pomiędzy maksymalnie szesnastoma zadanymi poziomami prędkości. Wybór prędkości odbywa się za pomocą styków (przycisków) podłączonych do wejść sterujących DI. Poniżej pokazany jest przykład umożliwiający przełączanie pomiędzy czterema zaprogramowanymi poziomami prędkości. Schemat podłączenia pokazany jest na poniższym rysunku.



Rys. 23) Tryb wieloprądnościowy

Kod	Opis	Wartość	Opis wartości
F0.03	Główne źródło zadawania częstotliwości	6	Tryb wielokrokowy
F0.11	Źródło sygnału START - STOP	1	Sterowanie za pośrednictwem wielofunkcyjnych wejść cyfrowych DI1..DI8
F1.00	Konfiguracja wejścia DI1	1	Rozkaz ruchu w przód
F1.01	Konfiguracja wejścia DI2	12	Sterowanie wielokrokowe – Bit 1
F1.02	Konfiguracja wejścia DI3	13	Sterowanie wielokrokowe – Bit 2
F1.03	Konfiguracja wejścia DI4	14	Sterowanie wielokrokowe – Bit 3
E1.00	Krok 0 – Prędkość	20%	1 prędkość
E1.01	Krok 1 – Prędkość	40%	2 prędkość
E1.02	Krok 2 – Prędkość	60%	3 prędkość

E1.04	Krok 4 – Prędkość	100%	4 prędkość
--------------	-------------------	------	------------

Zamknięty styk FWD uruchamia pracę silnika. Jeżeli żaden inny styk nie jest zamknięty, to silnik kręci się z prędkością ustaloną dla Krok 0. Gdy zamknięty jest styk S1, to silnik kręci się z prędkością dla krok 1 i analogicznie dla kolejnych przycisków.



Więcej informacji o konfiguracji prędkości w trybie wielokrokovym znaleźć można przy opisie parametrów **F1.01 – F1.07**.

Część 7. Identyfikacja błędów

Kod błędu	Problem	Możliwa przyczyna	Sposób rozwiązania
Err.01	Błąd ogólny	1. Zwarcie na wyjściu falownika 2. Zbyt długie przewody pomiędzy silnikiem i falownikiem 3. Zbyt wysoka temperatura modułu mocy 4. Uszkodzone połączenia wewnętrznie falownika 5. Uszkodzony moduł sterujący falownika 6. Uszkodzony moduł mocy 7. Nieprawidłowa praca modułu sterującego 8. Nieprawidłowa praca modułu mocy	1. Sprawdzić połączenia na zewnątrz falownika 2. Zainstalować dodatkowy filtr wyjściowy i/lub zmniejszyć częstotliwość kluczowania 3. Sprawdzić stan wentylatora. W razie potrzeby należy oczyścić wentylator i szczeliny pomiędzy żebrami radiatora. 4. Sprawdzić podłączenie panelu operatorskiego oraz modułów rozszerzeń. 5. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu.
Err.02	Przeciążenie podczas przyspieszania	1. Czas przyspieszania jest zbyt krótki 2. Zbyt duże podbicie momentu lub niewłaściwie dobrana charakterystyka U/f 3. Zbyt niskie napięcie zasilania 4. Zwarcie na wyjściu falownika 5. Ustawiono tryb sterowania wektorowego bez przeprowadzenia identyfikacji parametrów 6. Próba uruchomienia obracającego się silnika 7. Gwałtowny wzrost obciążenia na wyjściu falownika 8. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika	1. Wydłużyć czas przyspieszania 2. Zmienić ustawienia charakterystyki U/f i podbicia momentu 3. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia 4. Sprawdzić połączenia na zewnątrz falownika 5. Wprowadzić prawidłowe parametry silnika i wykonać strojenie parametrów 6. Ustawić opcję śledzenia prędkości 7. Sprawdzić obciążenie pod kątem nagłej zmiany obciążenia (np. wynikającej z zablokowania silnika) 8. Zastosować falownik o większej mocy
Err.03	Przeciążenia podczas hamowania	1. Zwarcie na wyjściu falownika 2. Ustawiono tryb sterowania wektorowego bez przeprowadzenia identyfikacji parametrów 3. Czas hamowania jest zbyt krótki 4. Zbyt niskie napięcie zasilania 5. Gwałtowny wzrost obciążenia na wyjściu falownika 6. Brak opornika hamującego	1. Sprawdzić połączenia na zewnątrz falownika 2. Wprowadzić prawidłowe parametry silnika i przeprowadzić autostrojenie 3. Wydłużyć czas hamowania 4. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia 5. Sprawdzić obciążenie pod kątem nagłej zmiany obciążenia (np. spowodowanej zablokowaniem silnika) 6. Zainstalować opornik lub moduł hamujący
Err.04	Przeciążenie podczas	1. Zwarcie na wyjściu falownika	1. Sprawdzić połączenia na ze-

	stałej prędkości	2. Ustawiono tryb sterowania wektorowego bez przeprowadzenia identyfikacji 3. Zbyt niskie napięcie zasilania 4. Gwałtowny wzrost obciążenia na wyjściu falownika 5. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika	wnętrz falownika 2. Wprowadzić prawidłowe parametry silnik i przeprowadzić autostrojenie 3. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia 4. Sprawdzić obciążenie pod kątem wystąpienia nagłej zmiany obciążenia (np. spowodowanej zablokowaniem silnika) 5. Zastosować falownik o większej mocy
Err.05	Zbyt wysokie napięcie DC podczas przyspieszania	1. Zbyt wysokie napięcie zasilania 2. Występuje dodatkowa siła napędzająca silnik (np. powietrze napierające łopaty wentylatora) 3. Czas przyspieszania jest zbyt krótki	1. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia 2. Wyeliminować możliwość pojawienia się dodatkowej siły napędzającej silnik lub ustawić opcję rozruchu ze śledzeniem prędkości 3. Wydłużyć czas przyspieszania
Err.06	Zbyt wysokie napięcie DC podczas hamowania	1. Zbyt wysokie napięcie zasilania 2. Występuje dodatkowa siła ograniczająca hamowanie (np. duży moment bezwładności) 3. Czas hamowania jest zbyt krótki 4. Brak opornika hamującego	1. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia 2. Dostosować czas hamowania do momentu bezwładności lub zastosować hamowanie wybiegiem. 3. Wydłużyć czas hamowania 4. Zainstalować opornik lub moduł hamujący
Err.07	Zbyt wysokie napięcie DC przy stałej prędkości	1. Występuje dodatkowa siła napędzająca silnika (np. powietrze napierające na łopaty wentylatora) 2. Zbyt wysokie napięcie zasilania	1. Wyeliminować możliwość oddziaływania dodatkowych sił na silnik lub zamontować opornik hamujący. 2. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia
Err.09	Zanik napięcia	1. Chwilowy zanik napięcia 2. Napięcie wejściowe jest niższe od wymaganego 3. Napięcie na torze DC nie jest prawidłowe 4. Uszkodzenie toru wejściowego falownika 5. Uszkodzenie modułu mocy 6. Uszkodzenie modułu sterującego	1. Skasować błąd 2. Zapewnić źródło zasilania o właściwym poziomie napięcia 3. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu
Err.10	Przeciążenia falownika	1. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika 2. Zbyt duże obciążenie silnika lub zablokowanie silnika	1. Zastosować falownik o większej mocy 2. Zredukować obciążenie silnika. Wykonać przegląd i konserwację silnika
Err.11	Przeciążenie silnika	1. Niewłaściwie dobrana wielkość falownika 2. Niewłaściwie ustawione zabezpieczenie termiczne (parametr F8.03) 3. Zbyt duże obciążenie lub zablo-	1. Zastosować falownik o większej mocy 2. Ustawić parametr F8.03 na wartość dostosowaną do podłączonego silnika 3. Zredukować obciążenie silnika.

		kowanie silnika	Wykonać przegląd i konserwację silnika
Err.12	Brak fazy napięcia wejściowego	1. Niepodłączona jedna z faz napięcia zasilającego 2. Uszkodzony stycznik ograniczający prąd początkowy 3. Nieprawidłowa praca falownika 4. Uszkodzony moduł wejściowy 5. Uszkodzona płyta sterująca	1. Sprawdzić poprawność podłączenia zasilania falownika 2. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu
Err.13	Brak fazy napięcia wyjściowego	1. Uszkodzone przewody pomiędzy silnikiem i falownikiem 2. Niezrównoważenie napięcia wyjściowego podczas pracy silnika 3. Uszkodzony moduł mocy 4. Uszkodzona płyta sterująca	1. Sprawdzić poprawność połączeń pomiędzy silnikiem i falownikiem. 2. Sprawdzić impedancję uzwojeń oraz rezystancję izolacji silnika. 3. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu
Err.14	Przekroczenie temperatury modułu	1. Zakłócony obieg powietrza wokół falownika 2. Zbyt wysoka temperatura otoczenia 3. Uszkodzenie wentylatora 4. Uszkodzenie czujnika temperatury 5. Uszkodzenie modułu mocy	1. Oczyszczenie radiatora falownika, oczyszczenie wentylatora. 2. Wymiana wentylatora 3. Zmniejszenie temperatury otoczenia (większa szafa sterownicza, poprawienie wentylacji szafy w której zainstalowany jest falownik. 4. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu
Err.15	Błąd zewnętrzny	Błąd zewnętrzny zgłoszony za pośrednictwem wejścia cyfrowego do którego została przyporządkowana funkcja o kodzie 11 lub 33	Potwierdzić i skasować komunikat o błędzie
Err.17	Uszkodzenie stycznika wejściowego	1. Brak jednej z faz napięcia zasilającego 2. Uszkodzenie wewnętrznego stycznika wejściowego 3. Uszkodzenie toru wejściowego falownika	1. Należy sprawdzić poprawność podłączenia i zasilania falownika 2. W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu
Err.18	Błąd pomiaru prądu	Uszkodzenie układu pomiaru prądu lub płyty sterującej falownika	Problem należy zgłosić do serwisu
Err.19	Błąd identyfikacji parametrów silnika	1. Nieprawidłowe ustawienie parametrów silnika (parametry b0.00 – b0.05) 2. Przekroczenie czasu identyfikacji parametrów silnika	1. Należy poprawnie przepisać parametry z tabliczki znamionowej silnika do falownika. 2. Sprawdzić poprawność podłączenia silnika, impedancję uzwojeń oraz rezystancję izolacji.
Err.21	Błąd pamięci EEPROM	Uszkodzenie wewnętrznej pamięci falownika przechowującej konfigurację urządzenia	Problem należy zgłosić do serwisu
Err.22	Nieprawidłowa praca obwodów falownika	Przyczyną może być np. zakłócenie pracy falownika przez gwałtowne wahania napięcia zasilania.	Jeżeli błąd będzie się powtarzał to należy problem zgłosić do serwisu
Err.23	Zwarcie doziemne po stronie silnika	1. Uszkodzenie przewodów pomiędzy silnikiem i falownikiem	Sprawdzić stan i poprawność podłączenia silnika oraz jakość przewodu

		2. Nieprawidłowo podłączony silnik 3. Uszkodzenie uzwojeń silnika 4. Uszkodzenie modułu mocy	między falownikiem i silnikiem W pozostałych przypadkach należy zgłosić problem do serwisu
 Do momentu zidentyfikowania i usunięcia przyczyny awarii nie wolno ponownie załączać falownika. 			
Err.26	Osiągnięcie zadanego czasu pracy	Osiągnięcie zadanego czasu pracy (ustawionego w parametrze F7.21)	Należy skasować historię falownika przy wykorzystaniu funkcji do przywracania domyślnej konfiguracji falownika
Err.27	Błąd zewnętrzny 1	Wystąpienie błędu zewnętrznego zgłoszonego na wejście cyfrowe DI do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 44.	Potwierdzić i skasować komunikat o błędzie
Err.28	Błąd zewnętrzny 2	Wystąpienie błędu zewnętrznego zgłoszonego na wejście cyfrowe DI do którego przyporządkowana została funkcja o kodzie 45	Potwierdzić i skasować komunikat o błędzie
Err.29	Osiągnięcie zadanego czasu załączenia falownika	Osiągnięcie zadanego czasu załączenia (ustawionego w parametrze F7.20)	Należy skasować historię falownika przy wykorzystaniu funkcji do przywracania domyślnej konfiguracji falownika
Err.30	Spadek obciążenia	Prąd obciążenia falownika jest mniejszy od wartości ustawionej w parametrze F8.31	Sprawdzić czy przyczyną błędu jest rzeczywisty niebezpieczny spadek mocy (np. sucho bieg), czy też niewłaściwe ustawienie parametrów F8.31 i F8.32
Err.31	Brak sygnału sprzężenia zwrotnego w trybie regulatora PID	Wartość sygnału sprzężenia zwrotnego jest mniejsza od wartości minimalnej zadanej w parametrze E2.11	Sprawdzić poprawność działania źródła sprzężenia zwrotnego oraz ustawienia parametru E2.11
Err.40	Gwałtowny skok obciążenia	Zbyt duże skok obciążenia lub utknięcie silnika	Sprawdzić wielkość obciążenia oraz stan mechaniczny napędu
Err.41	Próba przełączenia silnika podczas pracy	Próba przełączenia uruchomionych silników	Zatrzymać falownik przed przełączeniem silników
Err.42	Zbyt duży błąd prędkości	Nieprawidłowe ustawienia parametrów F8.15 i F8.16 . Niewłaściwa identyfikacja lub niewłaściwie wprowadzone parametry silnika.	Zweryfikować poprawność nastaw dotyczących parametrów silnika
Err.43	Przekroczenie maksymalnej prędkości silnika	Nieprawidłowe ustawienia parametrów F8.13 i F8.14 . Niewłaściwa identyfikacja lub niewłaściwie wprowadzone parametry silnika.	Zweryfikować poprawność nastaw dotyczących parametrów silnika
Err.45	Przekroczenie temperatury silnika	Zbyt wysoka temperatura silnika lub uszkodzenie czujnika temperatury	Sprawdzić poprawność podłączenia i działania czujnika temperatury. W przypadku przegrzania silnika poprawić chłodzenie silnika lub zmniejszyć częstotliwość PWM
COF	Brak komunikacji pomię-	Uszkodzony lub zbyt długi przewód	Sprawdzić połączenie pomiędzy

	dzy panelem operatorskim i falownikiem	pomiędzy falownikiem i panelem operatorskim. Uszkodzenie panelu operatorskiego.	falownikiem i panelem. Zastosować ekranowany przewód sterujący. Odsunąć przewód od źródeł zakłóceń. Zmniejszyć odległość pomiędzy falownikiem i panelem operatorskim.
--	--	---	---

Część 8. Komunikacja Modbus RTU

Falowniki serii **FA-1LX V2/FA-3HX V2** wyposażone są w port komunikacyjny RS485 obsługujący transmisję zgodną ze standardem Modbus RTU. Falownik w sieci komunikacyjnej pełni rolę podrzędną (Slave) – może tylko odpowiadać i przetwarzać rozkazy przychodzące z nadrzędnego sterownika (Master).

Odczyt/zapis parametrów poprzez RS485

Dostęp do parametrów realizowany jest zgodnie ze standardem Modbus RTU. Falownik obsługuje dwie główne grupy rozkazów:

- **0x03 – Read Holding Registers** – Odczyt grupy rejestrów
- **0x06 – Write Single Register** – Zapis pojedynczego rejestru

Zdalny dostęp do ustawień falownika

Poszczególne parametry falownika dostępne są poprzez rejestry których adresy wyznaczone są z następującego schematu: górne słowo numeru rejestru pobiera się z numeru grupy, a dolne słowo – z numeru parametru.

Grupa parametrów	Numer rejestru	
	Szesnastkowo	Dziesiętnie
d0	7000 _H	28672
F0	F000 _H	61440
F1	F100 _H	61696
F2	F200 _H	61952
F3	F300 _H	62208
F4	F400 _H	62464
F5	F500 _H	62720
F6	F600 _H	62976
F7	F700 _H	63232
F8	F800 _H	63488
F9	F900 _H	63744
E1	E100 _H	57600
E2	E200 _H	57856
b0	B000 _H	45056
y0	C000 _H	49152
y1	C100 _H	49408



Parametrowi o kodzie **F3.21** odpowiadać będzie rejestr Modbus o wartości (szesnastkowo): **F300_H** (trzy w górnym słowie bo grupa parametrów **F3**) + **15_H** (**15_H** w postaci dziesiętnej to **21** – numer parametru w grupie). W sumie adres rejestru odpowiadającego parametrowi **F3.21** ma numer **F315_H** (62219 w postaci dziesiętnej).

Rejestry specjalne

Dodatkowo falownik wyposażony jest w grupę dodatkowych rejestrów umożliwiających zdalne sterowanie i nadzór pracy falownika.

Rozkaz	Rejestr Modbus (szesnastkowo)	Odczyt (R) /Zapis (W)	Wartości																
Praca	2000 _H	W	Uruchamianie i zatrzymywanie napędu. Do działania funkcji należy ustawić zadawanie rozkazu ruchu przez port RS485 (F0.11 = 2,3 lub 4). <table><tr><th>Kod</th><th>Funkcja</th></tr><tr><td>1</td><td>Bieg w przód (FWD)</td></tr><tr><td>2</td><td>Bieg w tył (REV)</td></tr><tr><td>3</td><td>Bieg próbny w przód (FWD JOG)</td></tr><tr><td>4</td><td>Bieg próbny w tył (REV JOG)</td></tr><tr><td>5</td><td>Zatrzymanie silnika wybiegiem</td></tr><tr><td>6</td><td>Zatrzymanie silnika</td></tr><tr><td>7</td><td>Kasowanie błędów</td></tr></table>	Kod	Funkcja	1	Bieg w przód (FWD)	2	Bieg w tył (REV)	3	Bieg próbny w przód (FWD JOG)	4	Bieg próbny w tył (REV JOG)	5	Zatrzymanie silnika wybiegiem	6	Zatrzymanie silnika	7	Kasowanie błędów
Kod	Funkcja																		
1	Bieg w przód (FWD)																		
2	Bieg w tył (REV)																		
3	Bieg próbny w przód (FWD JOG)																		
4	Bieg próbny w tył (REV JOG)																		
5	Zatrzymanie silnika wybiegiem																		
6	Zatrzymanie silnika																		
7	Kasowanie błędów																		
Wyjścia cyfrowe	2001 _H	W	Bezpośrednie sterowanie wyjściami cyfrowymi falownika <table><tr><td>Bit 0</td><td>Wyjścia tranzystorowe SPA</td></tr><tr><td>Bit 1</td><td>Wyjście przekaźnikowe T2</td></tr><tr><td>Bit 2</td><td>Wyjście przekaźnikowe T1</td></tr><tr><td>Bit 3</td><td>-</td></tr><tr><td>Bit 4</td><td>Wyjście tranzystorowe SPB</td></tr></table>	Bit 0	Wyjścia tranzystorowe SPA	Bit 1	Wyjście przekaźnikowe T2	Bit 2	Wyjście przekaźnikowe T1	Bit 3	-	Bit 4	Wyjście tranzystorowe SPB						
Bit 0	Wyjścia tranzystorowe SPA																		
Bit 1	Wyjście przekaźnikowe T2																		
Bit 2	Wyjście przekaźnikowe T1																		
Bit 3	-																		
Bit 4	Wyjście tranzystorowe SPB																		
Wyjścia DA1	2002 _H	W	Bezpośrednie sterowanie wyjściami analogowymi DA1, DA2 i szybkim wyjściem impulsowym SPB. Kodowanie wartości 0-0x7FFF (0 – 100% sygnały wyjściowego)																
Wyjście DA2	2003 _H	W																	
Wyjście SPB	2004 _H	W																	
Status	3000 _H	R	Szybki podgląd bieżącego stanu falownika <table><tr><th>Kod</th><th>Funkcja</th></tr><tr><td>1</td><td>Bieg w przód</td></tr><tr><td>2</td><td>Bieg w tył</td></tr><tr><td>3</td><td>Stop</td></tr></table>	Kod	Funkcja	1	Bieg w przód	2	Bieg w tył	3	Stop								
Kod	Funkcja																		
1	Bieg w przód																		
2	Bieg w tył																		
3	Stop																		
Błędy	8000 _H	R	Kod błędu zgłoszonego przez falownik: <table><tr><td></td><td>Identyfikatory i opisy przyczyn błędów znaleźć można na stronie</td></tr></table>		Identyfikatory i opisy przyczyn błędów znaleźć można na stronie														
	Identyfikatory i opisy przyczyn błędów znaleźć można na stronie																		

Hasło	C000 _H	W	Rejestr do wprowadzenia hasła odblokowującego dostęp do falownika. Jeżeli w odpowiedzi odesłana zostanie wartość 0x8888, to oznacza prawidłowe hasło.
-------	-------------------	---	---

Odczyt bieżących parametrów pracy falownika można zrealizować poprzez odczyt rejestrów 1000_H – 100E_H.

Rejestr Modbus		Funkcja
Szesnastkowo	Dziesiętnie	
1000 _H	4096	Zadana częstotliwość Gdy prędkość zadawana jest za pomocą zdalnego sterowania RS485 to wpisana tutaj wartość zadaje częstotliwość wirowania silnika. Wartość dodatnia ustawia kierunek FWD, wartość ujemna kierunek REV. Zakres nastaw od -10000 do +10000  Uwaga: Wartość 10000 oznacza 100% maksymalnej prędkości silnika
1001 _H	4097	Częstotliwość wyjściowa
1002 _H	4098	Napięcie na torze DC
1003 _H	4099	Napięcie wyjściowe
1004 _H	4100	Prąd wyjściowy
1005 _H	4101	Moc wyjściowa
1006 _H	4102	Moment wyjściowy
1008 _H	4104	Stan linii wejściowych DI
1009 _H	4105	Stan linii wyjściowych DO
100A _H	4106	Napięcie na wejściu analogowym AI1
100B _H	4107	Napięcie na wejściu analogowym AI2
100C _H	4108	Napięcie na wejściu analogowym AI3
100F _H	4111	Prędkość silnika
1010 _H	4112	Zadana wartość regulatora PID
1011 _H	4113	Sprężenie zwrotne regulatora PID
1012 _H	4114	Krok programu PLC
1013 _H	4115	Częstotliwość na szybkim wejściu impulsowym (krok 0.1kHz)
1015 _H	4117	Pozostały czas pracy
1016 _H	4118	Napięcie na wejściu analogowym AI1 przed korekcją
1017 _H	4119	Napięcie na wejściu analogowym AI2 przed korekcją
1018 _H	4120	Napięcie na wejściu analogowym AI3 przed korekcją
1019 _H	4121	Prędkość liniowa
101A _H	4122	Aktualny czas pracy falownika
101B _H	4123	Aktualny czas pracy silnika
101C _H	4124	Częstotliwość na szybkim wejściu impulsowym (krok 1 Hz)
101D _H	4125	Ustawienia komunikacji
101F _H	4127	Częstotliwość zadana przez główne źródło zadawania częstotliwości
1020 _H	4128	Częstotliwość zadana przez pomocnicze źródło zadawania częstotliwości

Część 9. Specyfikacja falownika

Dane techniczne

Zasilanie	Napięcie i częstotliwość	FA-1LX	1 x 230V (±10%), 50/60Hz (±5%)
		FA-3HX	3 x 400V (±10%), 50/60Hz (±5%)
		FA-1LX	3x230V (dla zasilania 230V)
	Napięcie wyjściowe	FA-3HX	3x400V (dla zasilania 400V)
	Częstotliwość wyjściowa	0.00 – 3200 Hz (sterowanie U/f)	
		0.00 – 300.00 Hz (sterowanie wektorowe)	
	Charakterystyka sterowania V/F	1) Charakterystyka stałomomentowa 2) Charakterystyki o zredukowanym momencie 3) Charakterystyka momentu ustawiona przez użytkownika 4) Sterowanie wektorowe (czujnikowe i bezczujnikowe)	
	Moment początkowy	150% dla 0.50Hz (dla sterowania wektorowego)	
	Dynamika regulacji prędkości	1: 100	
	Stabilność prędkości wyjściowej	±0.5%	
	Podbicie momentu napędowego	W trybie sterowania V/F – automatyczne lub zdefiniowane przez użytkownika	
	Przyspieszanie/hamowanie	Charakterystyka liniowa lub według programowanej krzywej S. Maksymalny czas przyspieszania i hamowania – 6500s	
	Dokładność zadawania częstotliwości	Cyfrowe zadawanie częstotliwości: 0.01Hz(f ≤ 100Hz), 0.1Hz (> 100Hz); Analogowe zadawanie częstotliwości: 1% częstotliwości maksymalnej	
Przeciążalność	1) 150% prądu znamionowego przez 1 minutę, 2) 180% prądu znamionowego przez 2s.		
Kompensacja poślizgu silnika	W trybie sterowania V/F możliwa jest automatyczna kompensacja poślizgu		
Zabezpieczenia	Zabezpieczenia falownika	1) Przed zbyt wysokim i zbyt niskim napięciem zasilania 2) Przed przekroczeniem prądu maksymalnego 3) Przed zbyt wysokim obciążeniem 4) Przed utratą prędkości i utknięciem silnika 5) Przed upływem prądu do masy 6) Przed nadmiernym przegrzaniem falownika 7) Dodatkowo falownik zabezpieczony jest przed błędami komunikacji lub nieprawidłowym sygnałem sprzężenia zwrotnego.	
	Wyłącznik bezpieczeństwa	Możliwość zaprogramowania wejścia lub przycisku jak o wyłącznika bezpieczeństwa powodującego natychmiastowe zdjęcie napięcia z wyjść falownika.	
	Zabezpieczenie nastaw	Możliwość zabezpieczenia nastaw falownika za pomocą numeru PIN	
	Kasowanie błędów	Możliwe jest ustawienie zarówno automatycznego jak i ręcznego kasowania błędów	
Hamowanie	Hamowanie prądem stałym, oraz przy wykorzystaniu zewnętrznego opornika hamującego.		
IO	8 wejść cyfrowych	1) Wyzwalanie wejść zarówno poziomem niskim (COM) jak i wysokim (+24V) 2) Duża swoboda programowania funkcji –między innymi bieg w przód i tył, bieg próby w przód i tył, wyłącznik bezpieczeństwa, reset, sterowanie prędkością wielostopniową, motopotencjometr, zmiana czasu przyspieszania i zwalniania, wejście impulsowe i inne	

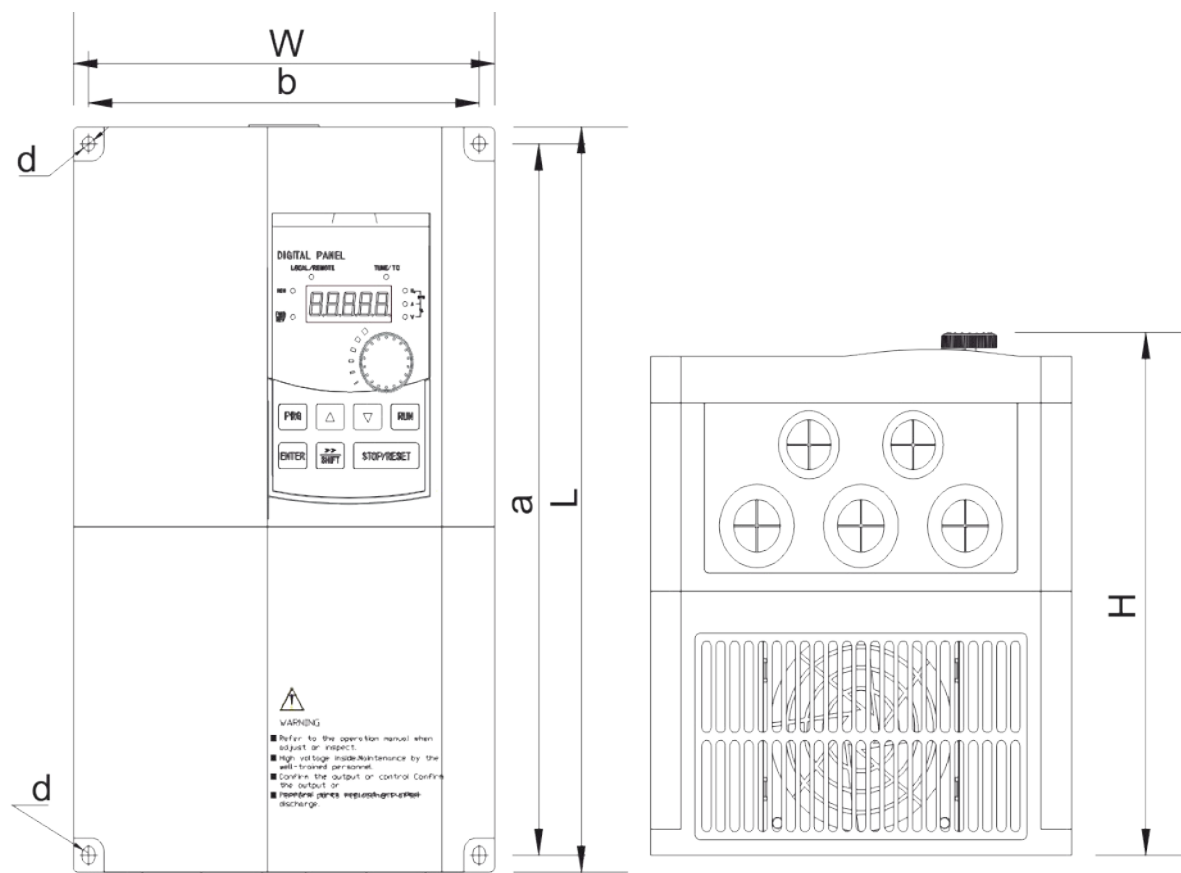
	3 wejścia analogowe	1) Mogą pracować zarówno jako wejścia napięciowe (0 ~ 10V) jak i wejścia prądowe 0 ~ 20mA (programowo można ustawić również zakres 4 ~ 20mA). 2) Wejścia analogowe mogą być wykorzystane min. do zadawania częstotliwości i momentu oraz do współpracy z regulatorem PID.
	2 wyjścia analogowe	1) Mogą pracować zarówno jako wyjścia napięciowe (0 ~ 10V) jak i wyjścia prądowe 0 ~ 20mA. 2) Możliwość zaprogramowania wyjść analogowych do sygnalizacji: a. Zadanej i aktualnej częstotliwości b. Napięcia i prądu wyjściowego c. Napięcia w torze DC d. Temperatury końcówki mocy IGBT e. Mocy wyjściowej f. Prędkości obrotowej silnika g. Momentu napędowego
	Dwa wyjścia tranzystorowe	1) Szybkie wyjścia impulsowe (maks. Częstotliwość 100kHz). Możliwa sygnalizacja: a. Zadanej częstotliwości b. Aktualnej częstotliwości c. Wartości prądu d. Napięcia wyjściowego e. Napięcia na torze DC f. Temperatury końcówki mocy g. Mocy wyjściowej h. Prędkości obrotowej silnika i. Momentu wyjściowego 2) Obciążenie tranzystora – maks. 20mA/27V
	Dwa wyjścia przekątnikowe	1) Obciążalność styku 5A/250V AC lub 5A/30VDC 2) Duże możliwości programowania funkcji wyjścia (sygnalizacja 34 różnych stanów falownika)
Regulacja prędkości	1) Szerokie możliwości zadawania prędkości, w tym różne kombinacje uwzględniające wejścia cyfrowe, wejścia analogowe, potencjometr i przyciski na panelu sterowniczym, wejścia impulsowe i motopotencjometr. 2) Prędkość wielostopniowa – możliwość wprowadzenia 16 różnych prędkości oraz ośmiu czasów przyspieszania/zwalniania. 3) Tryb PLC – możliwość zdefiniowania sekwencji do ośmiu kroków które będą automatycznie wykonywane przez falownik. Dla każdego z kroków można określić prędkość silnika, czas przyspieszania/zwalniania oraz czas trwania kroku. Można również określić czy sekwencja zostanie wykonana tylko raz, czy też będzie powtarzana w pętli.	
PID	Wbudowany regulator PID zwiększający możliwość dopasowania pracy napędu do wymagań procesu technologicznego. Zarówno wartość zadana jak i sygnał sprzężenia zwrotnego może być wprowadzony z jednego z następujących źródeł 1) Panel sterowania (przyciski lub potencjometr) 2) Wejścia analogowe 3) Wejścia cyfrowe 4) Wejście impulsowe	
Warunki środowiskowe	Temperatura pracy	-10°C ~ 40°C. Jeżeli temperatura przekroczy 40°C, to maksymalny prąd wyjściowy zmniejsza się o 1% wraz z każdym dodatkowym °C
	Przechowywanie	-20°C ~ +65°C
	Wilgotność	Poniżej 90 %, Bez kondensacji wilgoci

	Wysokość	0 ~ 1000 m
	Montaż	Montaż w pozycji pionowej wewnątrz szafy sterowniczej z dobrą wentylacją na płycie montażowej wykonanej z niepalnego materiału. Sposób montażu musi również zabezpieczać falownik przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, kurzu, wilgoci oraz agresywnych lub wybuchowych gazów.
	Montaż	Chłodzenie poprzez naturalny i wymuszony obieg powietrza.

Tabela typów

Typ falownika	Napięcie wejściowe	Prąd wejściowy	Napięcie wyjściowe	Prąd wyjściowy	Maksymalna moc silnika	Długość L	Szerokość W	Wysokość H
	V	A	V	A	kW	mm	mm	mm
FA-1LX007 V2	1x230	8.2	3x230	4.0	0.75	163	90	146
FA-1LX015 V2	1x230	14.0	3x230	7.0	1.5	163	90	166
FA-1LX022 V2	1x230	23.0	3x230	10.0	2.2	163	90	166
FA-1LX040 V2	1x230	35.0	3x230	16.0	4.0	238	120	182
FA-3HX007 V2	3x400	4.3	3x400	2.5	0.75	163	90	146
FA-3HX015 V2	3x400	5.0	3x400	3.8	1.5	163	90	146
FA-3HX022 V2	3x400	5.8	3x400	5.1	2.2	163	90	146
FA-3HX040 V2	3x400	10.5	3x400	9.0	4.0	163	90	166
FA-3HX055 V2	3x400	14.6	3x400	13.0	5.5	238	120	182
FA-3HX075 V2	3x400	20.5	3x400	17.0	7.5	238	120	182
FA-3HX110 V2	3x400	26.0	3x400	25.0	11.0	238	120	182
FA-3HX150 V2	3x400	35.0	3x400	32.0	15.0	290	170	193
FA-3HX220 V2	3x400	46.5	3x400	45.0	22.0	290	170	193

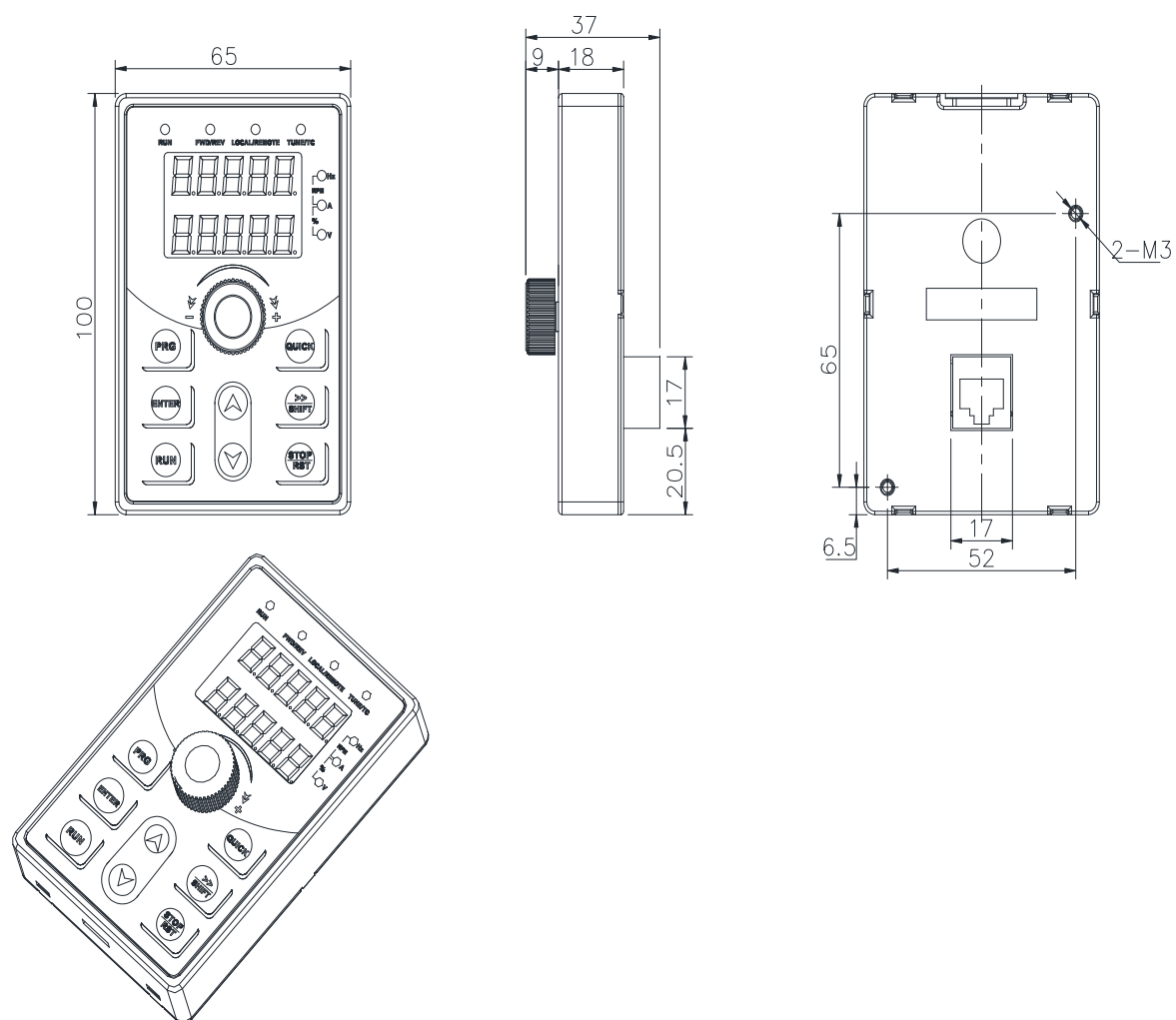
Rysunki montażowe



Rys. 24) Wymiary falownika i rozmieszczenie otworów pomiarowych

Otwory montażowe:

Typ falownika	Długość a	Szerokość b	Średnica d
	mm	mm	mm
FA-1LX007 V2	174	65	5
FA-1LX015 V2	174	65	5
FA-1LX022 V2	174	65	5
FA-1LX040 V2	250	90	5
FA-3HX007 V2	174	65	5
FA-3HX015 V2	174	65	5
FA-3HX022 V2	174	65	5
FA-3HX040 V2	174	65	5
FA-3HX055 V2	250	90	5
FA-3HX075 V2	250	90	5
FA-3HX110 V2	250	90	5
FA-3HX150 V2	276	155	5
FA-3HX220 V2	276	155	5



Rys. 25) Panel operatorski – wymiary i sposób montażu

Dobór oporników hamujących

Jeżeli wymagana jest duża skuteczność hamowania należy zastosować dodatkowe oporniki hamujące, rozpraszające energię przekazywaną z hamującego napędu do obwodu pośredniego DC falownika.



W żadnym wypadku nie można stosować oporników o mniejszej rezystancji, lub mniejszej mocy niż przedstawiona w poniższej tabeli. Nieprzestrzeganie tego wymogu może doprowadzić do uszkodzenia falownika i grozi niebezpieczeństwem wystąpienia pożaru.

Typ	Moc falownika	Rezystancja opornika hamującego	Moc opornika
	kW	Ω	W
FA-1LX007 V2	0.75	200	120
FA-1LX015 V2	1.5	100	300
FA-1LX022 V2	2.2	70	300
FA-1LX040 V2	4.0	40	500
FA-3HX007 V2	0.75	750	120
FA-3HX015 V2	1.5	400	300
FA-3HX022 V2	2.2	250	300
FA-3HX040 V2	4.0	150	500
FA-3HX055 V2	5.5	100	500
FA-3HX075 V2	7.5	75	780
FA-3HX110 V2	11	50	1000
FA-3HX150 V2	15	40	1500
FA-3HX220 V2	22	-	-



Falownik o mocy 22kW wymaga podłączenia zewnętrznej jednostki hamującej i opornika hamującego

Historia zmian

Gwarancja

1. Falownik objęty jest 24 miesięczną gwarancją. Okres gwarancji liczony jest od momentu zakupu urządzenia.
2. Gwarancja ważna jest wyłącznie z dowodem zakupu.
3. Zgłoszenie reklamacyjne należy dokonać w punkcie zakupu lub bezpośrednio u producenta:

F&F Filipowski sp. k.
ul. Konstantynowska 79/81
95-200 Pabianice
Tel. (42) 227-09 71
e-mai: techniczny@fif.com.pl

4. Do zgłoszenia reklamacyjnego należy załączyć pisemną informację o charakterze usterki i okolicznościach jej wystąpienia.
5. F&F Filipowski sp. k. zobowiązuje się do rozpatrywania reklamacji zgodnie z przepisami prawa polskiego.
6. Wybór formy załatwienia reklamacji: wymiana towaru na wolny od wad, naprawa lub zwrot pieniędzy należy do producenta.
7. Gwarancja nie obejmuje:
 - a. Uszkodzeń mechanicznych i chemicznych
 - b. Uszkodzeń powstałych w wyniku niewłaściwego lub niezgodnego z instrukcją obsługi użytkowania
 - c. Uszkodzeń powstałych po sprzedaży w wyniku wypadków lub innych zdarzeń za które nie odpowiada producent ani punkt sprzedaży, np.: uszkodzenia w czasie transportu.
8. Gwarancja nie obejmuje czynności które zgodnie z instrukcją powinien wykonać użytkownik, np.: zainstalowanie multimetru, wykonanie instalacji elektrycznej, instalacji innych wymaganych zabezpieczeń elektrycznych.
9. Gwarancja nie ogranicza uprawnień kupującego wynikających z niezgodności towaru z umową.