EURA DRIVES™

HFinverter Polska
TECHNIKA NAPĘDOWA

Instrukcja obsługi

Przemienniki częstotliwości E-1000 / E-2000 Micro Drive

(0,25kW ÷ 500kW)

UWAGA!

- Prosimy bardzo dokładnie przeczytać niniejszą instrukcje obsługi!
- **Obowiązkowo należy wpisać parametry silnika i wykonać jego auto-tuning (kody F800~810)!**
- Przed podłączeniem zasilania prosimy sprawdzić na tabliczce przemiennika częstotliwości wartość napięcia zasilającego!
- **Nie wolno podłączać zasilania do zacisków U, V, W**!
- Nie wolno uruchamiać przemiennika w przypadku kiedy wirnik silnika jest w ruchu!

Wersja instrukcji 003/2010

Dziękujemy, że wybrali Państwo produkty firmy EURA Drives!

Doskonałą jakość, obsługę gwarancyjną i pogwarancyjną zapewnia firma HF Inverter Polska.

Celem poniższej instrukcji obsługi jest dostarczenie użytkownikowi wskazówek, ostrzeżeń i wytycznych odnośnie instalacji, uruchamiania, ustawiania lub zmiany parametrów oraz wykrywania i diagnozowania nieprawidłowości, jakie mogą wystąpić podczas pracy z przemiennikami częstotliwości serii E-1000/2000 Micro Drive. Prosimy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi przed instalacją i rozpoczęciem pracy z przemiennikami częstotliwości. Zawsze aktualną instrukcję obsługi można pobrać z naszej strony internetowej www.hfinverter.pl lub www.euradrives.com

Pojęcia przemiennik(i) częstotliwości, przemiennik(i) i falownik(i) są stosowane w tej instrukcji obsługi zamiennie i oznaczają te same urządzenie.

Oznaczenia E-1000/2000 Micro Drive lub E-1000/2000 MD i E-1000/2000 są stosowane w tej instrukcji obsługi zamiennie i oznaczają to same urządzenie.

Zmiany w porównaniu do poprzedniej wersji instrukcji:

- Dodano nowe kody związane z auto-tuningiem silnika i wejściem/wyjściem licznikowym.
- Dodano nowe uwagi dotyczące użytkowania falownika
- Poprawiono opisy funkcjonalności kodów falownika – całość kodów

Symbole użyte w instrukcji obsługi:

ZAGROŻENIE!

Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie przemiennika częstotliwości E-1000/E-2000 może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego lub nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.

OSTRZEŻENIE!

Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie przemiennika może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego lub nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.

UWAGA!

Niewłaściwe użytkowanie może spowodować nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.

WAŻNE!

Wskazówki dotyczące poprawnego użytkowania urządzenia.
Pomocne informacje dotyczące urządzenia.

Spis treści

I Zasady bezpiecznej pracy..... 6

II Produkty..... 9

2.1 Oznaczenie modeli..... 9

2.2 Typy przemienników..... 10

2.3 Budowa przemienników..... 11

2.4 Parametry przemienników częstotliwości E-1000 i E-2000..... 13

III Instalacja i podłączenie..... 15

3.1 Instalacja..... 15

3.1.1 Wytyczne instalacji..... 15

3.1.2 Otoczenie (środowisko pracy)..... 16

3.1.3 Wymiary..... 17

3.2 Połączenia..... 18

3.2.1 Standardowe typy połączeń

Schemat połączeń 1 zasilanie 1f 230V..... 19

Schemat połączeń 2 zasilanie 3f 400V..... 20

3.2.2 Zaciski wejściowe..... 21

Opis zacisków siłowych..... 22

Zalecane przekroje przewodów zasilających..... 23

Zalecane przekroje przewodów ochronnych..... 24

Zalecane zabezpieczenia..... 25

3.2.3 Przełącznik kodujący SW1..... 26

3.2.4 Zaciski sterujące..... 26

IV Zespół napędowy..... 29

V Podłączenie silnika do falownika..... 30

VI Równoległe podłączenie kilku silników do jednego falownika..... 31

VII Obsługa – panel operatorski..... 32

7.1 Wyświetlacz i klawiatura..... 32

7.1.1 Instrukcja obsługi panela..... 32

7.1.2 Opis przycisków funkcyjnych..... 33

7.2 Ustawianie parametrów..... 34

7.3 Opis grup parametrów..... 35

7.4 Opis wyświetlanych parametrów..... 36

VIII Obsługa i proste uruchomianie..... 37
8.1 Tryb sterowania..... 37
8.2 Tryb ustawiania częstotliwości..... 37
8.3 Tryb sterowania dla polecenia pracy..... 37
8.4 Stany falownika..... 37
IX Szybkie uruchomienie..... 38
9.1 Etapy instalacji i uruchomienia falownika..... 38
9.2 Przykład instalacji i uruchomienia falownika..... 39
9.2.1 Praca z ustaloną częstotliwością, start/stop zadawane z klawiatury i praca w przód..... 39
9.2.2 Praca z ustawioną częstotliwością z klawiatury, start/stop i pracą w przód i wstecz zadawaną poprzez zaciski..... 40
9.2.3 Proces joggowania przy pomocy klawiatury..... 41
9.2.4 Praca z zadawaniem częstotliwości poprzez potencjometr, start/stop zadawane przez zaciski..... 42
X Opis funkcji przemiennika..... 43
10.1 Funkcje podstawowe..... 43
10.2 Parametry kontroli sterowania..... 48
10.2.1 Tryby sterowania z listwy sterującej..... 51
10.3 Wielofunkcyjne zaciski wejściowe i wyjściowe..... 53
10.4 Wejścia i wyjścia analogowe..... 56
10.5 Wejście/Wyjście licznikowe..... 59
10.6 Wielostopniowa kontrola prędkości..... 61
10.7 Funkcje pomocnicze..... 64
10.8 Kontrola czasów i zabezpieczeń układu napędowego..... 65
10.9 Parametry silnika..... 66
10.10 Parametry komunikacji..... 70
10.11 Parametry regulatora PID..... 71
10.11.1 Funkcje uśpienia..... 72
Dodatek 1 Kody błędów..... 73
Dodatek 2 Dobór modułów i rezystorów hamujących..... 77
Dodatek 3 Dobór filtrów RFI i dławików..... 78
Dodatek 4 Warunki gwarancji..... 79

OSTRZEŻENIE!

- Przemienniki częstotliwości spełniają wymogi dyrektyw: dotyczących niskiego napięcia 73/23/EEC, 93/68/EEC, dotyczących zgodności elektromagnetycznej 89/336/EEC.
- W przemiennikach zastosowano zharmonizowane normy szeregu EN61800-5-1:2003.
- Przemienniki częstotliwości oferowane przez firmę HF Inverter jak i produkty EURA Drive Electric Co.Ltd. stanowią produkty o ograniczonej dostępności zgodnie z EN61800-3:2004.
- Uziemienie ochronne przemiennika częstotliwości i zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych powinno być zawsze zgodne z przepisami i normami krajowymi i lokalnymi.
- Maksymalna długość przewodu silnikowego, nie ekranowanego/nie zbrojonego zainstalowanego bez spełnienia wymagań kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) nie powinna przekraczać 15m. Przewody mogą być dłuższe, ale pod warunkiem zastosowania dławików silnikowych lub filtrów sinusoidalnych.
- Przed pracą układu napędowego należy wykonać czynności związane z autotuningiem silnika elektrycznego zasilanego poprzez przemiennik częstotliwości.

I. Zasady bezpiecznej pracy.

ZAGROŻENIE!

- Przemiennika nie wolno instalować w środowisku łatwopalnym i/lub wybuchowym, gdyż może stać się przyczyną pożaru i/lub eksplozji.
- Instalacji, obsługi, konserwacji i napraw urządzenia może dokonywać wyłącznie odpowiednio przeszkolony i posiadający wymagane uprawnienia personel.
- Zacisk uziemiający przemiennika PE powinien być podłączony do ziemi (impedancja uziemienia nie większa niż 4 Ω).
- Zabrania się łączenia zacisków CM, GND, AGND do wewnętrznych układów zasilających i/lub do zacisku N przemiennika oraz zacisku zerowego sieci zasilającej.
- Przed włączeniem przemiennika należy upewnić się, że został on prawidłowo zainstalowany i została założona zaślepka zakrywająca listwy połączeniowe urządzenia.
- Zabrania się dotykania zacisków napięciowych włączonego do sieci przemiennika.
- W przypadku wprowadzania jakichkolwiek zmian podłączeń lub konserwacji, napraw przemiennika, należy bezwzględnie odłączyć zasilanie.
- Zabrania się dokonywania w/w czynności oraz dotykania wewnętrznych obwodów i komponentów w czasie krótszym niż 15 minut od chwili wyłączenia zasilania przemiennika lub do czasu obniżenia napięcia wewnętrznej szyny DC do poziomu 24V.

OSTRZEŻENIE!

- Przed instalacją należy upewnić się, że sieć zasilająca jest właściwa dla danego typu przemiennika.
- Należy wystrzegać się przedostania do wnętrza przemiennika jakichkolwiek przedmiotów.
- Nie należy instalować w miejscu wystawionym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Nie należy zakrywać otworów wentylacyjnych w obudowie urządzenia.
- Nie należy podłączać fazowych przewodów sieciowych do zacisków U, V, W lub PE, P, B (N).
- Nie należy podłączać rezystora hamującego do zacisku N, a wyłącznie do zacisków P – B
- Bezwzględnie nie wolno restartować układu, kiedy wirnik silnika jest w ruchu!
- Do prawidłowej pracy układu napędowego, konieczne jest wykonanie auto-tuningu silnika elektrycznego zasilanego poprzez przemiennik częstotliwości.
- Zdejmowanie obudowy w przemienniku może być dokonywane po całkowitym rozładowaniu kondensatorów w układzie pośredniczącym i po upływie okresu gwarancyjnego.

Ingerencja w przemiennik w okresie gwarancyjnym jest zabroniona.
Dodatkowo zaleca się, aby ponowne załączanie zasilania następowało po rozładowaniu kondensatorów, czyli w chwili, kiedy wyświetlacz zgaśnie.

OSTRZEŻENIE!

- Prosimy o przeczytanie poniższej instrukcji obsługi przed podjęciem jakichkolwiek prac z przemiennikiem.
- Przemiennik nie powinien być instalowany w środowisku narażającym go na silne wibracje, korozję, pył, wysoką temperaturę lub zawilgocenie.
- Należy regularnie sprawdzać stan połączenia wejść i wyjść przemiennika.
- Przed podłączeniem i uruchomieniem należy sprawdzić rezystancję izolacji uzwojeń silnika.
- W celu uniknięcia zakłóceń, przewody sterujące należy odseparować od linii siłowych.
- Jeżeli silnik dłuższy czas będzie pracował na niskich obrotach (mniej niż 25Hz), należy zastosować dodatkowe chłodzenie silnika.
- W celu uniknięcia przeciążeń prądowych podczas hamowania silnika, należy zastosować rezystor lub moduł hamujący.
- Nie wolno instalować styczników i rozłączników pomiędzy wyjściem przemiennika a silnikiem.
- Przemienniki serii E-1000 i E-2000 posiadają stopień ochrony IP20
- Systematycznie, w zależności od warunków pracy, należy wyczyścić z kurzu, zanieczyszczeń itp. wnętrze przemiennika - zapewni to długą i bezawaryjną pracę.
- Przemienniki częstotliwości E-1000 i E-2000 są przeznaczone do zabudowy w szafach sterowniczych, elektrycznych urządzeniach lub maszynach.
- Nie są to urządzenia przeznaczone do wykorzystania w gospodarstwie domowym, lecz jako elementy przeznaczone do eksploatacji w warunkach przemysłowych lub profesjonalnych zgodnie z normą EN61000-3-2.
- W przypadku zabudowania przemiennika częstotliwości w maszynie, nie wolno maszyny uruchomić, dopóki nie zostanie stwierdzona zgodność maszyny z dyrektywami UE98/37/EG (dyrektywy maszynowe), 89/336/EWG (dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej) oraz normy EN60204.
- Przewód silnikowy powinien być możliwie jak najkrótszy, aby zredukować poziom zakłóceń i prądy upływnościowe.
- Aby spełnić wymogi kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), należy korzystać z ekranowanego/zbrojonego przewodu silnikowego.

II. Produkty.

2.1 Oznaczenie modeli.

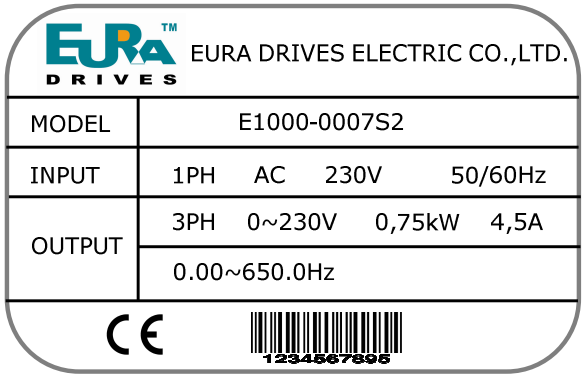
Przykład oznaczenia modelu – przemiennik częstotliwości z zasilaniem jednofazowym o mocy 0,75kW serii E1000.

E1000 - 0007 S2 F1 Y K B R

- R — Filtr RFI
  - R - wbudowany filtr RFI
  - brak oznaczenia - bez opcji
- B — Wbudowany moduł hamujący
  - B - wbudowany moduł
  - brak oznaczenia - bez opcji
- K — Rodzaj panela operacyjnego
  - K - z potencjometrem
  - brak oznaczenia - bez opcji
- Y — Rodzaj panela operatorskiego
  - Y - panel demontowalny
  - brak oznaczenia - stały
- F1 — Typ komunikacji
  - F1 - z protokołem MODBUS
  - brak oznaczenia - bez opcji
- S2 — Napięcie zasilające
  - S2 - zasilanie 1f 230V
  - T3 - zasilanie 3f 400V
- 0007 — Moc silnika (w tym wypadku 0,75kW)
  - 0002 - moc 0,25kW
  - 0004 - moc 0,40kW
  - .....
  - 0022 - moc 2,20kW
  - 0075 - moc 7,50kW
- E1000 — Oznaczenie serii falowników

Tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości serii E-1000 Micro Drive.

Przykład wypełnienia tabliczki przemiennika o mocy znamionowej 0,75kW, zasilaniu jednofazowym 230V 50/60Hz, o znamionowym prądzie wyjściowym 4,5A i częstotliwości wyjściowej od 0 do 650Hz.



2.2 Typy przemienników.

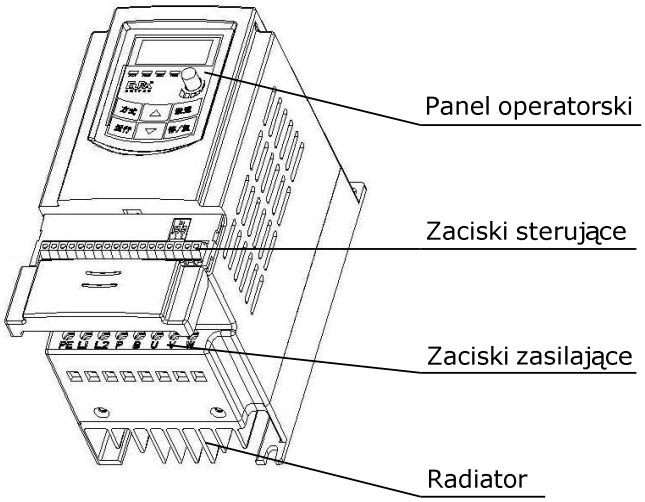
Typy przemienników serii E-1000 / E2000 Micro Drive

Model	Znamionowe napięcie wejściowe [V]	Znamionowy prąd wyjściowy [A]	Kod obudowy	Znamionowa moc silnika [kW]	Uwagi
E1000/E2000-0002S2	~230	1,50	E1	0,25	Dodatkowe opcje falownika – patrz strona 9
E1000/E2000-0004S2		2,50		0,40	
E1000/E2000-0007S2		4,50		0,75	
E1000/E2000-0015S2		7,00	E2	1,50	
E1000/E2000-0022S2		10	E3	2,20	
E1000/E2000-0007T3	~400	2,0	E2	0,75	
E1000/E2000-0015T3		4,0		1,50	
E1000/E2000-0022T3		6,5		2,20	
E1000/E2000-0037T3		8,0	E4	3,70	
E1000/E2000-0040T3		9,0		4,00	
E1000/E2000-0055T3		12	E5	5,50	
E1000/E2000-0075T3		17		7,50	
E1000/E2000-0110T3		23	E6	11,0	
E1000/E2000-0150T3		32		15,0	
E1000/E2000-0185T3		38	C3	18,5	
E1000/E2000-0220T3		44		22,0	
E1000/E2000-0300T3		60		30,0	
E1000/E2000-0370T3		75	C5	37,0	
E1000/E2000-0450T3		90		45,0	
E1000/E2000-0550T3		110		55,0	
E1000/E2000-0750T3		150	C6	75,0	
E1000/E2000-0900T3		180		90,0	
E1000/E2000-1100T3		220	C7	110	
E1000/E2000-1320T3		265	C8	132	
E1000/E2000-1600T3		320		160	
E1000/E2000-1800T3		360	C9	180	

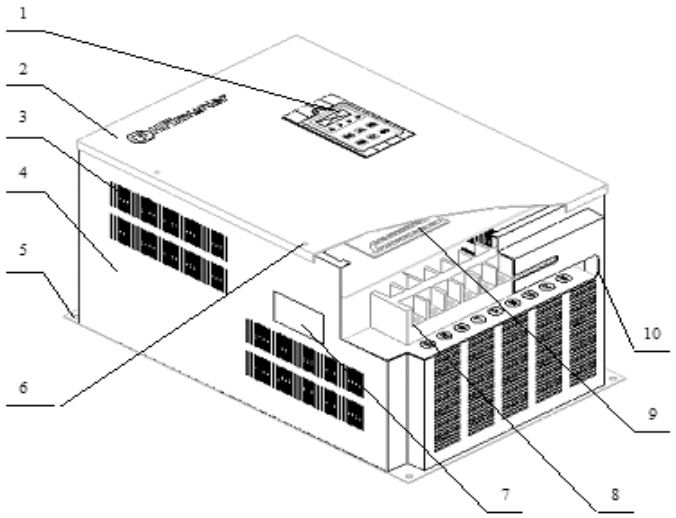
Model	Znamionowe napięcie wejściowe	Znamionowy prąd wyjściowy	Kod obudowy	Znamionowa moc silnika	Uwagi
	[V]	[A]		[kW]	
E1000/E2000-2000T3	~400	400	CA	200	
E1000/E2000-2200T3		440		220	
E1000/E2000-2500T3		480	CB	250	
E1000/E2000-2800T3		530		280	
E1000/E2000-3150T3		580		315	
E1000/E2000-3550T3		640		355	
E1000/E2000-4000T3		690	D4	400	
E1000/E2000-4500T3		770	D5	450	
E1000/E2000-5000T3		860		500	

2.3 Budowa przemienników.

Przemienniki serii E-1000/E-2000 dostępne są w obudowach plastikowych do mocy 15kW a od mocy 18,5kW do 500kW w obudowie metalowej. Obudowy z tworzywa (poliwęglan) są estetyczne i odporne na uszkodzenia mechaniczne.



Obudowa metalowa



1 – panel operatorski
2 – płyta czołowa
3 – otwory wentylacyjne
4 – obudowa
5 – otwory montażowe
6 – śruba montażowa
7 – tabliczka znamionowa
8 – zaciski zasilające
9 – zaciski sterujące
10 – przepust kablowy

W falownikach serii E-1000/E-2000 od mocy 18,5kW panel operatorski jest wyjmowany i istnieje możliwość montażu go na elewacji szafy sterowniczej, poniżej tej mocy klawiatura stanowi integralną część falownika i nie ma możliwości montażu jej na elewacji szafy sterowniczej. Można jednak dokupić klawiaturę zewnętrzną, która za pomocą łącza RS485 pozwoli na sterowanie falownika np. z elewacji szafy. Klawiatura i przemienniki dla tych mocy posiadają gniazdo RJ-9. Klawiatury przemienników o mocy powyżej 15kW posiadają gniazda RJ45.

2.4.1 Parametry przemiennika częstotliwości E-1000

Parametr		Opis
Wejście	Napięcie	trójfazowe ~ 400V±15% lub jednofazowe ~ 230V±15%
	Częstotliwość	50/60Hz±5%
Wyjście	Napięcie	trójfazowe 0~400V; trójfazowe 0~230V
	Częstotliwości	0.00÷650.0Hz (rozdzielczość częstotliwości 0.01Hz)
	Zdolność przeciążenia	150% prądu znamionowego w czasie 60s
Parametry pracy	Rozdzielczość zadawania częstotliwości	- zadawanie cyfrowe: 0.01Hz, - zadawanie analogowe: max. częstotliwość×0.1%
	Rodzaj sterowania	sterowanie VVVF (Variable Voltage Variable Frequency)
	Sterowanie U/f	charakterystyka liniowa krzywej U/f, charakterystyka kwadratowa U/f, charakterystyka dowolnie zdefiniowana
	Wzmocnienie momentu	- ręczne wzmocnienie w zakresie 0,1÷30%, auto wzmocnienie
	Częstotliwość nośna	3kHz~12kHz
	Hamowanie	hamowanie prądem DC +optymalizacja energii hamowania
	Regulator PI	wbudowany regulator PI
	Praca wielobiegowa	częstotliwość wyjściowa programowana przez użytkownika zgodnie z wymogami procesu technologicznego
Sterowanie	Zadawanie częstotliwości	• przyciskami na panelu "▲/▼" , • sygnałem analogowym napięciowym lub prądowym, • poprzez łącze komunikacyjne RS485, • z zacisków „UP" i „DOWN" • sygnałem mieszanym
	Start/Stop	panelem operatorskim, łączem komunikacyjnym RS485, listwą zaciskową
Funkcja ochronne	• zanik fazy napięcia zasilającego, zbyt niskie napięcie zasilające, • przekroczenie napięcia, przekroczenie prądu, • przeciążenie przemiennika częstotliwości, • przeciążenie silnika, przegrzanie, • problem z pomiarem prądu, problem z urządzeniem peryferyjnym, • złe hasło użytkownika - ingerencja z zewnątrz, • monitorowanie stycznika	
Wyświetlacz	wyświetlacz 4xLED, wskazujący bieżący status przemiennika: • częstotliwość pracy, • prędkość obrotowa lub linowa, • prąd wyjściowy, napięcie wyjściowe, • kod błędu, funkcji i wartość funkcji • temperaturę	
Warunki pracy	Środowisko pracy	wolne od kaustycznych gazów, kurzu, pyłu itp.
	Temperatura	-10℃÷+50℃
	Wilgotność	mniej niż 90% (bez skraplania)
	Wibracje	poniżej 0.5g (przyśpieszenie)
	Wysokość pracy n.p.m.	poniżej 1000 metrów nad poziomem morza
Obudowa	IP20 wg normy PN-EN60529:2003	
Opcje dodatkowe	Wbudowany filtr RFI, wbudowany moduł hamujący, komunikacja ModBus - patrz strona 9 niniejszej instrukcji obsługi.	
Zakres mocy	0,25kW~500kW	

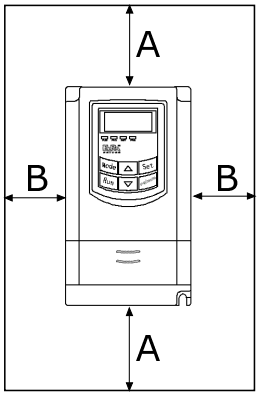
2.4.2. Parametry przemiennika częstotliwości E-2000

Parametr		Opis
Wejście	Napięcie	trójfazowe ~ 400V±15% lub jednofazowe ~ 230V±15%
	Częstotliwość	50/60Hz±5%
Wyjście	Napięcie	trójfazowe 0~400V; trójfazowe 0~230V
	Częstotliwości	0.00÷650.0Hz (rozdzielczość częstotliwości 0.01Hz)
	Zdolność przeciążenia	150% prądu znamionowego w czasie 60s
Parametry pracy	Rozdzielczość zadawania częstotliwości	- zadawanie cyfrowe: 0.01Hz, - zadawanie analogowe: max. częstotliwość×0.1%
	Rodzaj sterowania	sterowanie wektorowe SVC (Sensorless Vector Control) sterowanie U/f
	Sterowanie U/f	charakterystyka liniowa krzywej U/f, charakterystyka kwadratowa U/f, charakterystyka dowolnie zdefiniowana
	Moment mechaniczny	- ręczne wzmocnienie w zakresie 0,1÷30% - moment startowy 150% już od 0,5Hz (tylko sterowanie SVC) - precyzja kontroli momentu ±5% (tylko sterowanie SVC)
	Prędkości obrotowej	- precyzja utrzymania stałej prędkości ±0,5% (sterowanie SVC) - skala zadawania prędkości 1:100 (sterowanie SVC)
	Częstotliwość nośna	2kHz~10kHz
	Hamowanie	hamowanie prądem DC +optymalizacja energii hamowania
	Regulator PID	wbudowany regulator PID
	Praca wielobiegowa	częstotliwość wyjściowa programowana przez użytkownika zgodnie z wymogami procesu technologicznego
Sterowanie	Zadawanie częstotliwości	• przyciskami na panelu "▲/▼" , • sygnałem analogowym napięciowym lub prądowym, • poprzez łącze komunikacyjne RS485, • z zacisków „UP" i „DOWN" • sygnałem mieszanym
	Start/Stop	panelem operatorskim, łączem komunikacyjnym RS485, listwą zaciskową
Funkcja ochronne	• zanik fazy napięcia zasilającego, zbyt niskie napięcie zasilające, • przekroczenie napięcia, przekroczenie prądu, • przeciążenie przemiennika częstotliwości, monitorowanie stycznika • przeciążenie silnika, przegrzanie, • problem z pomiarem prądu, problem z urządzeniem peryferyjnym, • złe hasło użytkownika - ingerencja z zewnątrz,	
Wyświetlacz	• częstotliwość pracy, • prędkość obrotowa lub linowa, • prąd wyjściowy, napięcie wyjściowe, • kod błędu, funkcji i wartość funkcji • temperaturę	
Warunki pracy	Środowisko pracy	wolne od kaustycznych gazów, kurzu, pyłu itp.
	Temperatura	-10℃÷+50℃
	Wilgotność	mniej niż 90% (bez skraplania)
	Wibracje	poniżej 0.5g (przyśpieszenie)
	Wysokość pracy n.p.m.	poniżej 1000 metrów nad poziomem morza
Obudowa	IP20 wg normy PN-EN60529:2003	
Opcje dodatkowe	Wbudowany filtr RFI, wbudowany moduł hamujący, komunikacja ModBus - patrz strona 9 niniejszej instrukcji obsługi.	
Zakres mocy	0,25kW~500kW	

III. Instalacja i podłączenie.

3.1 Instalacja.

3.1.1 Wytyczne instalacji.



Dla optymalnego odprowadzania ciepła, przemiennik częstotliwości powinien zostać zainstalowany w pozycji pionowej.

Minimalne odległości, które powinny być zachowane podczas montażu falownika w szafie sterowniczej.

A ≥ 150mm

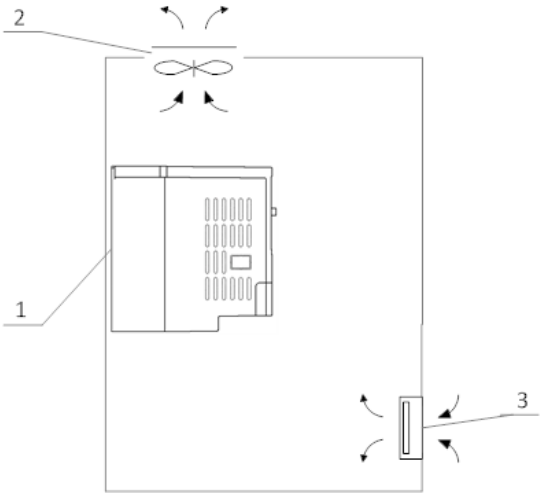
B ≥ 50mm

Montaż kratki wentylacyjnej i wentylatora w szafie sterowniczej

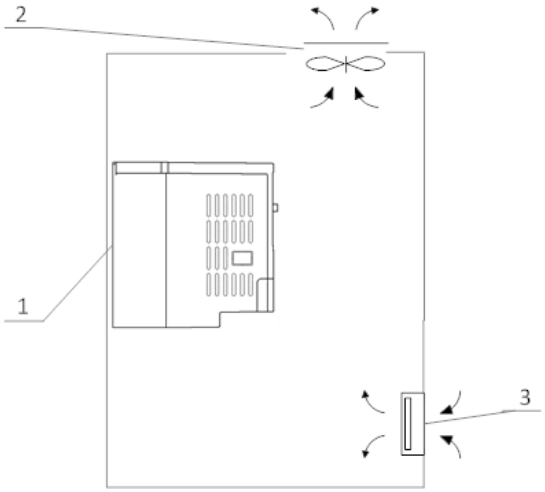
1 – falownik

2 – wentylator

3 – kratka wentylacyjna

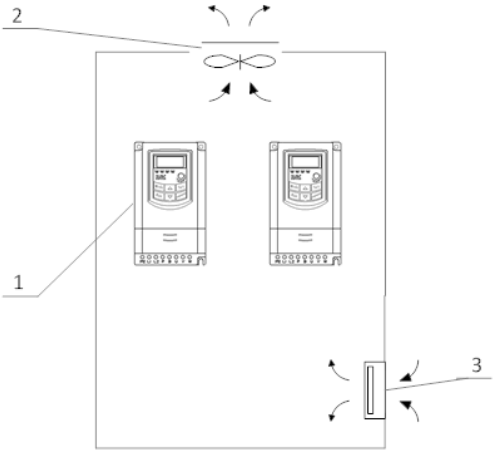


Montaż prawidłowy

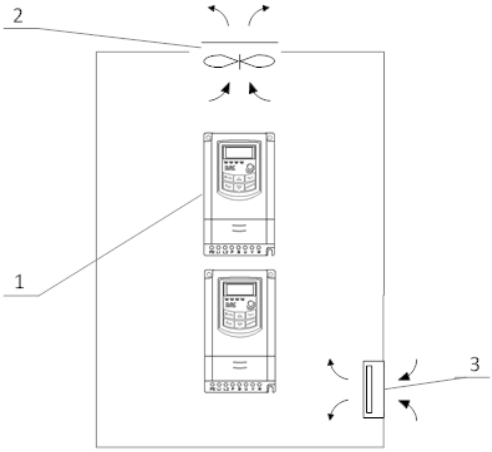


Montaż nieprawidłowy

Montaż kilku falowników w jednej szafie sterowniczej



Montaż prawidłowy



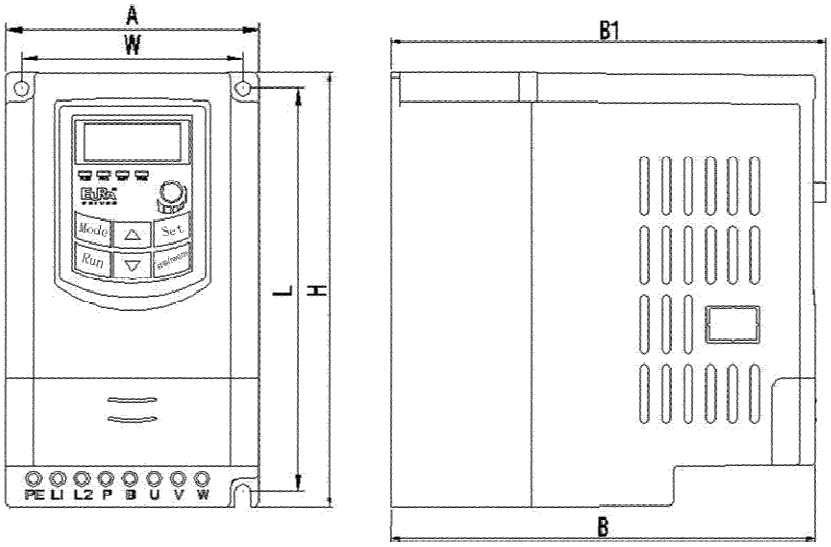
Montaż nieprawidłowy

3.1.2 Otoczenie (środowisko pracy).

- Wolne od wilgoci, kapiącej wody, pary, kurzu i/lub oleistego kurzu, łatwopalnych i/lub wybuchowych gazów, lotnych cząstek metalu, środowisko pracy nie korozyjne,
- Temperatura otoczenia w zakresie od −10℃ do +50℃,
- Wilgotność względna: mniej niż 90% bez skraplania,
- Otoczenie wolne od zakłóceń elektromagnetycznych,
- Wibracje: mniej niż 0,5g (przyśpieszenie),
- Zapewnić właściwą cyrkulację powietrza – wentylacja szafy.

3.1.3 Wymiary

Kod obudowy	Wymiary zewnętrzne (A×B/B1×H)	Wymiary montażowe (W×L)	Śruby montażowe	Uwagi
E1	80x135/142x138	70x128	M4	Obudowa z tworzywa, zawieszana
E2	106x150/157x180	94x170		
E3	106x170/177x180	94x170		
E4	138x152/159x235	126x225		
E5	156x170/177x265	146x255	M5	
E6	205x196/202x340	194x330		
C3	265x235x435	235x412	M6	Obudowa metalowa, zawieszana
C5	360x265x555	320x530	M8	
C6	410x300x630	370x600	M10	
C7	516x326x760	360x735	M12	
C8	560x326x1000	390x970		
C9	400x385x1300	280x1272	M10	
CA	535x380x1330	470x1300		
CB	600x380x1580	545x1550		
D0	580x500x1410	410x300	M16	Obudowa metalowa, stojąca
D1	600x500x1650	400x300		
D2	660x500x1950	450x300		
D3	800x600x2045	520x340		
D4	1000x550x2000	800x350		
D5	1200x600x2200	986x400		

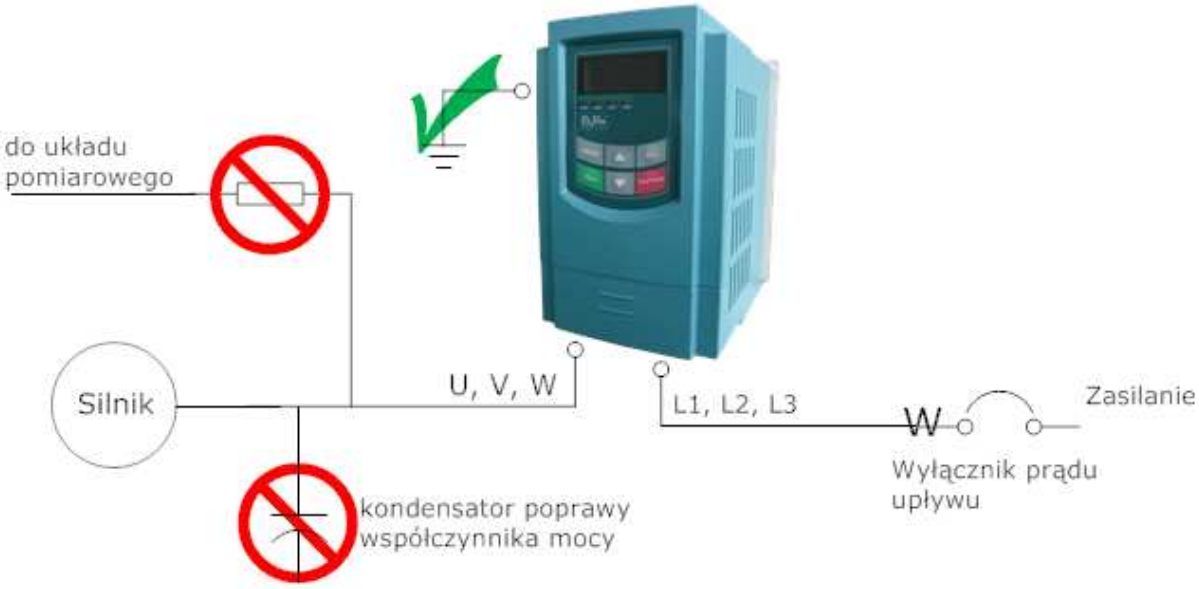


3.2 Połączenia.

OSTRZEŻENIE!

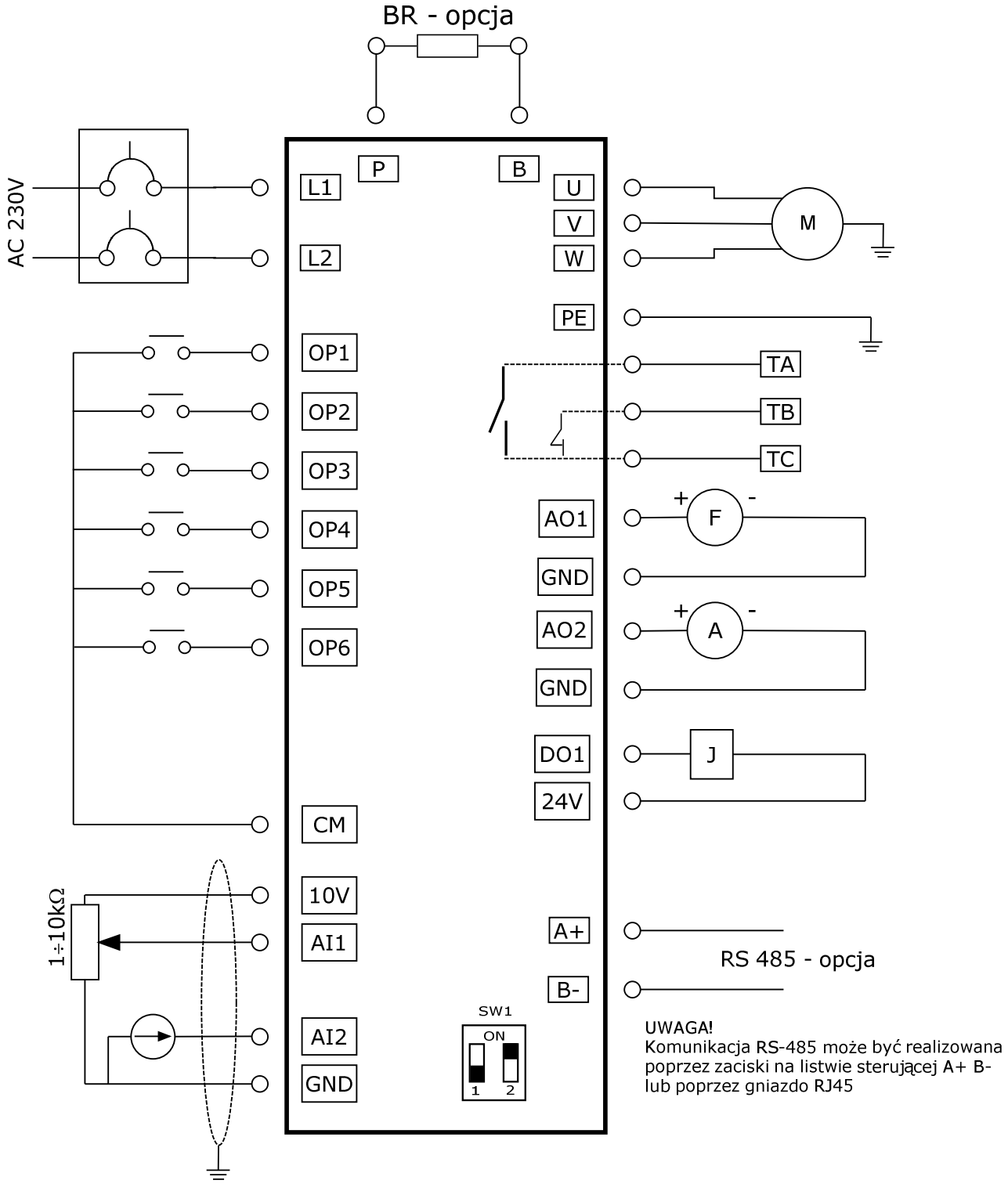
- Zaleca się aby start falownika był zainicjowany poprzez wejście cyfrowe lub z klawiatury.
- Nie montować stycznika po stronie pierwotnej i/lub wtórnej falownika.
- Nie zatrzymywać silnika poprzez wyłączenie stycznika po stronie pierwotnej lub wtórnej falownika.

- Nie należy włączać kondensatorów przesuwających fazę ani ochronnika przeciw przepięciowego pomiędzy zaciskami wyjściowymi a silnikiem.
- Do zacisku PE lub E (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) podłączyć uziemienie
- Do zacisku N nie należy podłączać przewodu neutralnego. Zacisk N w przemienniku częstotliwości służy wyłącznie do podłączenia modułu hamującego.



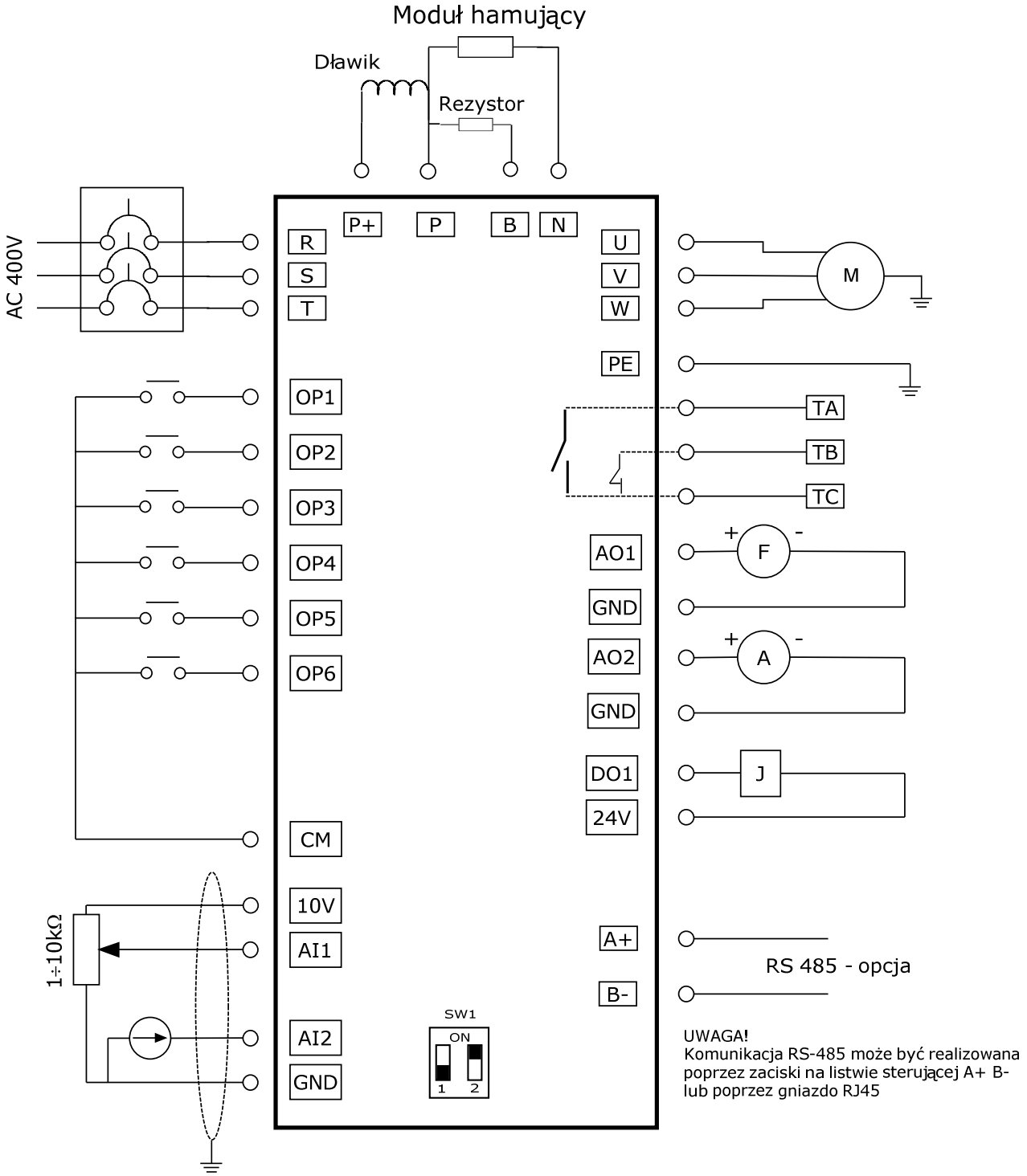
Schemat 1

Standardowy układ połączeń przemiennika zasilanego jednofazowo



Schemat 2

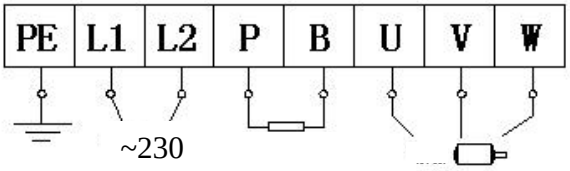
Standardowy układ połączeń przemiennika zasilanego trójfazowo



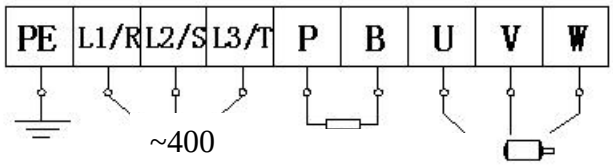
OSTRZEŻENIE!

- Układ sterowania jest galwanicznie oddzielony od obwodów siłowych; przewody sterujące należy układać w oddzielnych kanałach w celu uniknięcia przypadkowego zwarcia.
- Przewody sterujące i siłowe powinny być ekranowane
- Rezystor lub moduł hamujący stosowane są opcjonalnie – szczegóły opisano w dodatku nr 2 strona 61 niniejszej instrukcji obsługi.
- Przemienniki zasilane jedną fazą 230V podłączyć do L1 i L2.
- Przed podłączeniem sprawdzić na tabliczce wartość napięcia zasilającego.

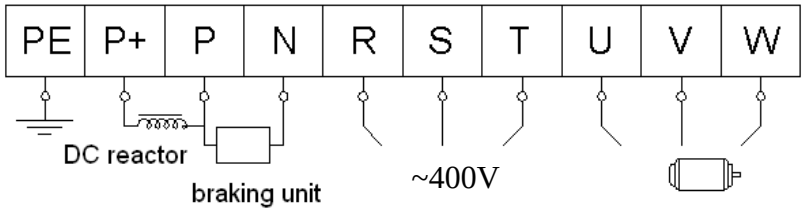
3.2.2 Zaciski wejściowe.



Zaciski wejściowe przy zasilaniu 1f 230V dla mocy 0,2~0,75kW



Zaciski wejściowe przy zasilaniu 3f 400V / 0,75~15kW, oraz 1x230V / 1,5~2,2kW



Zaciski wejściowe przy zasilaniu 3f 400V od 18,5kW

UWAGA!

Rysunki powyżej są jedynie szkicami, rzeczywista kolejność złącz może się różnić od tej przedstawionej powyżej. Należy zwrócić na to szczególną uwagę podczas podłączania przewodów. Na listwie zasilającej falowników zasilanych 3f oznaczenia R, S, T mogą być oznaczone jako L1, L2, L3 i jest to tożsame. Na listwie zasilającej falowników zasilanych 1f oznaczenia L1, L2 mogą być oznaczone jako R, S i jest to tożsame

Uwagi dotyczące podłączenia przemiennika.

- Zasilanie podłączyć do zacisków R-S lub L1-L2 (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) dla falowników zasilanych jednofazowo, (dla mocy 1,5~2,2kW/1-faza w obudowie E2 znajdują się zaciski R-S-T lub L1-L2-L3, podłączenie odbywa się według zasady jak napisano wyżej czyli pod zaciski L1/R, L2/S, napięcie 230V AC). Pod zacisk L3/T nie podłączamy zasilania.
- Zasilanie podłączyć do zacisków R-S-T lub L1-L2-L3 (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) dla falowników zasilanych trójfazowo,
- Do zacisku PE lub E (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) podłączyć uziemienie,
- Zasilanie silnika podłączyć do zacisków U-V-W, **silnik musi być uziemiony**,
- Dla przemienników zasilanych jednofazowo lub trójfazowo z wbudowanym modułem hamującym podłączenie rezystora hamującego jest konieczne przy dużej dynamice pracy układu napędowego, kiedy występuje konieczność odprowadzenia nadwyżki energii w postaci ciepła - należy zastosować rezystor hamujący i podłączyć go do zacisków P-B - patrz schemat na stronie 12 i 13.

Opis zacisków siłowych

Zacisk	Oznaczenie	Przeznaczenie
Zasilanie	R, S, T	Zaciski trójfazowej sieci zasilającej 3x400V AC
	L1, L2, L3	Przy zasilaniu jednofazowym 230V AC użyć zacisków L1 i L2; przy zasilaniu trójfazowym 3 x 230V AC, użyć zacisków L1, L2, L3 (Uwaga: nie podłączać zacisków L3 w przemiennikach zasilanych jednofazowo 230V AC, bez wbudowanego modułu hamującego)
Wyjście	U, V, W	Wyjściowe zaciski siłowe, do podłączenia silnika.
Uziemienie	PE (E)	Zacisk uziemiający.
Zacisk modułu / rezystora hamowania	P, B	Zewnętrzny rezystor hamujący (Uwaga: zacisków P i B nie podłączać w przemiennikach bez wbudowanego modułu hamującego)
	P+, N	Wyjście szyny stałoprądowej DC
	P, N	Zewnętrzny rezystor hamujący P: zacisk „P" modułu hamującego lub zacisk „+", zacisk „N" modułu hamującego lub zacisk „-"
	P, P+	Szyna DC

Tabela z zalecanymi przekrojami przewodów zasilających.

Typ przemiennika częstotliwości HFinverter	Przekrój przewodu S [mm²]
E1000/E2000-0002S2	1.5
E1000/E2000-0004S2	1.5
E1000/E2000-0007S2	2.5
E1000/E2000-0015S2	2.5
E1000/E2000-0022S2	4.0
E1000/E2000-0007T3	1.5
E1000/E2000-0015T3	2.5
E1000/E2000-0022T3	2.5
E1000/E2000-0037T3	2.5
E1000/E2000-0040T3	2.5
E1000/E2000-0055T3	4.0
E1000/E2000-0075T3	4.0
E1000/E2000-0110T3	6.0
E1000/E2000-0150T3	10
E1000/E2000-0185T3	16
E1000/E2000-0220T3	16
E1000/E2000-0300T3	25
E1000/E2000-0370T3	25
E1000/E2000-0450T3	35
E1000/E2000-0550T3	35
E1000/E2000-0750T3	60
E1000/E2000-0900T3	70
E1000/E2000-1100T3	70
E1000/E2000-1320T3	95
E1000/E2000-1600T3	120
E1000/E2000-1800T3	120
E1000/E2000-2000T3	150
E1000/E2000-2200T3	185
E1000/E2000-2500T3	240
E1000/E2000-2800T3	240
E1000/E2000-3150T3	300
E1000/E2000-3550T3	300
E1000/E2000-4000T3	400
E1000/E2000-4500T3	480
E1000/E2000-5000T3	520

Tabela z zalecanymi przekrojami przewodu ochronnego.

Powierzchnia przekroju przewodu zasilającego S	Minimalna powierzchnia przekroju przewodu ochronnego
[mm²]	[mm²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

OSTRZEŻENIE!

- Zaciski siłowe należy mocno dokręcać, tak, aby zlikwidować niebezpieczeństwo poluzowania śruby w zacisku. Nie stosować momentu większego niż 0,5Nm.
- Zasilanie podłączyć do zacisków R-S lub L1-L2 (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) dla falowników zasilanych jednofazowo
- Zasilanie podłączyć do zacisków R-S-T lub L1-L2-L3 (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) dla falowników zasilanych trójfazowo.

Zalecane zabezpieczenia.

Typ	Moc	Napięcie	Prąd wyjściowy	Bezpiecznik topikowy
	kW	V	A	A
E1000/E2000-0002S2	0,25	230	1,5	M10A
E1000/E2000-0004S2	0,40	230	2,5	M10A
E1000/E2000-0007S2	0,75	230	4,5	M16A
E1000/E2000-0015S2	1,50	230	7	M20A
E1000/E2000-0022S2	2,20	230	10	M25A
E1000/E2000-0007T3	0,75	400	2	M10A
E1000/E2000-0015T3	1,50	400	4	M10A
E1000/E2000-0022T3	2,20	400	6,5	M10A
E1000/E2000-0037T3	3,70	400	8	M16A
E1000/E2000-0040T3	4,00	400	9	M16A
E1000/E2000-0055T3	5,50	400	12	M20A
E1000/E2000-0075T3	7,50	400	17	M25A
E1000/E2000-0110T3	11,0	400	23	M32A
E1000/E2000-0150T3	15,0	400	32	M45A
E1000/E2000-0185T3	18,5	400	38	M50A
E1000/E2000-0220T3	22,0	400	44	M63A
E1000/E2000-0300T3	30,0	400	60	M80A
E1000/E2000-0370T3	37,0	400	75	M100A
E1000/E2000-0450T3	45,0	400	90	M125A
E1000/E2000-0550T3	55,0	400	110	M160A
E1000/E2000-0750T3	75,0	400	150	M160A
E1000/E2000-0900T3	90,0	400	180	M200A
E1000/E2000-1100T3	110	400	220	M250A
E1000/E2000-1320T3	132	400	265	M315A
E1000/E2000-1600T3	160	400	320	M400A
E1000/E2000-1800T3	180	400	360	M400A
E1000/E2000-2000T3	200	400	400	M500A
E1000/E2000-2200T3	220	400	440	M500A
E1000/E2000-2500T3	250	400	480	M500A
E1000/E2000-2800T3	280	400	530	M630A
E1000/E2000-3150T3	315	400	580	M630A
E1000/E2000-3550T3	355	400	640	M800A
E1000/E2000-4000T3	400	400	690	M800A
E1000/E2000-4500T3	450	400	770	M800A
E1000/E2000-5000T3	500	400	860	M900A

3.2.3 Przełącznik kodujący SW1

W pobliżu zacisków sterujących falownika serii E1000 zasilanego napięciem jednofazowym jak i trójfazowym znajduje się czerwony przełącznik kodujący SW1 – patrz rysunek. Przełącznik kodujący przeznaczony jest do wyboru zakresu i rodzaju wejściowego sygnału analogowego. Gdy przełącznik kodujący jest w pozycji „dół" (jak ukazano to na rysunku) oznacza, że jest on w stanie „wyłączonym" – „OFF", jeżeli jest w pozycji „góra" oznacza to stan „włączony" – „ON".

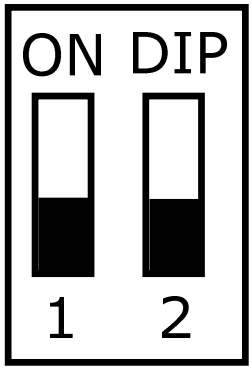


Tabela zawierające możliwe kombinacje przełączników

Tryb analogowego sterowania prędkością AI2 (kod F203=2)		
Przełącznik nr 1	Przełącznik nr 2	Parametr uzyskany
OFF	OFF	0~5V
OFF	ON	0~10V
ON	ON	0~20mA

3.2.4 Zaciski sterujące.

Zaciski sterujące dla przemienników częstotliwości:

- z wejściem cyfrowym NPN/PNP

TA	TB	TC	DO1	24V	CM	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	10V	AI1	AI2	GND	AO1	AO2

Dla mocy powyżej 15kW mamy dodatkowo zaciski A+、B- , DO2 i OP7, OP8 .

Poziomy napięcia wejść cyfrowych

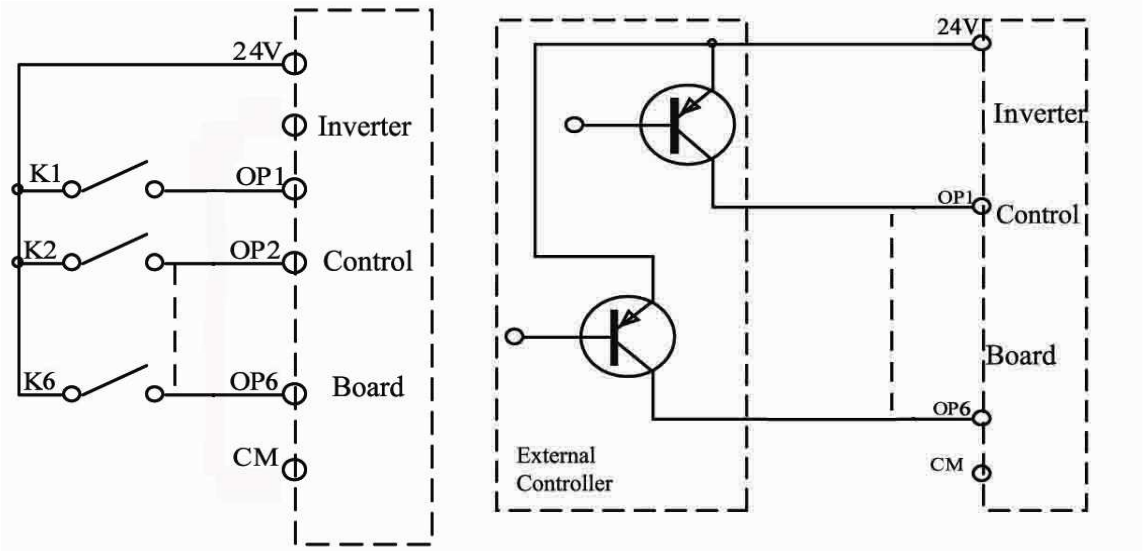
Polaryzacja wejścia cyfrowego	Logika	Napięcie
PNP	0	< 5 V DC
PNP	1	> 10 V DC
NPN	0	> 19 V DC
NPN	1	< 14 V DC

Uwaga: Dla mocy 0,25; 0,4 i 0,75kW / 1-faza przełącznik polaryzacji NPN/PNP znajduje się pod sterująca co wymaga zdjęcia obudowy. W pozostałych mocach przełącznik znajduje się nad listwą sterującą.

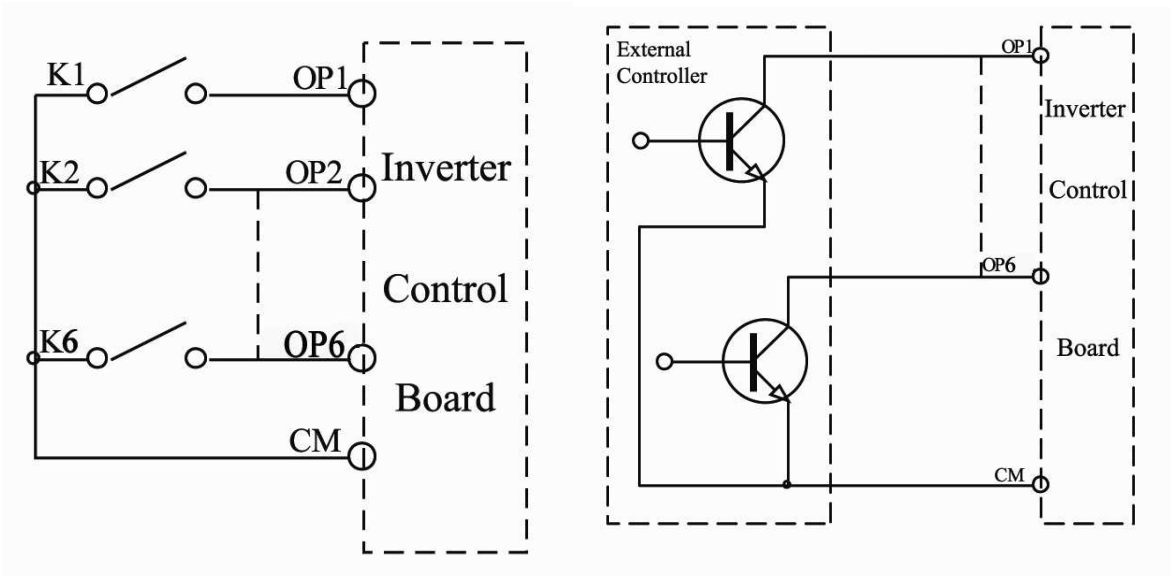
Rodzaj sygnału	Zacisk	Funkcja	Opis funkcji	Uwagi
Sygnał wyjściowy	DO1	Wielofunkcyjny zacisk wyjściowy	Wyjście typu otwarty kolektor. Źródło napięcia 24V; obciążalność poniżej 50mA. Zacisk ten może być użyty jako szybkie wyjście licznikowe z max. częstotliwością 50kHz.	Funkcje zacisków wyjściowych powinny być definiowane zgodnie z wartościami producenta. Ich stan początkowy może być zmieniany poprzez zmianę kodów funkcyjnych.
	DO2		Jeżeli funkcja jest aktywna na tym zacisku i na zacisku CM jest napięcie 0V, jeżeli falowniku aktywna jest funkcja STOP wtedy na tych zaciskach występuje napięcie 24V	
	TA	Styk przekaźnika	TC jest punktem wspólnym TB-TC styki NC TA-TC styki NO. Obciążalność wyjścia 2A a napięcie nie większe niż 250V AC	
	TB			
	TC			
	AO1	Częstotliwość pracy	Można w tym miejscu podłączyć miernik analogowy	Kody odpowiedzialne - funkcje F423-F426
	AO2	Prąd		Kody odpowiedzialne - funkcje F427-F430 Niedostępna dla falowników jednofazowych.
Napięcie odniesienia	+10V	Źródło napięcia	Źródło napięcie referencyjnego 10V względem punktu GND (lub AGND)	DC +10V <20mA
Wejścia analogowe	AI1	Wejście napięciowe	Wejścia analogowe używane są do analogowego ustawiania parametrów PI I sprzężenia zwrotnego. Każde wejście może otrzymywać sygnał napięciowy lub prądowy. Aktualny tryb pracy wejścia analogowego ustawiany jest zworkami - patrz ustawianie zworek.	Napięcie wejściowe:0~10(5)V
	AI2	Wejście prądowe		Prąd wejściowy: 0(4)~20mA
Wejścia komunikacyjne	A+	Wejście	Komunikacja z komputerem klasy PC lub innym systemem kontroli	
	B-			
Masa cyfrowa	GND	Masa cyfrowa	Masa cyfrowa dla napięcia sterującego 10V (AGND w przemiennikach od 0,4kW do 0,7kW)	Nie łączyć z zaciskami "CM", "PE" lub "N"
Napięcie sterujące	24V	Napięcie sterujące	Dodatkowe napięcie sterujące	DC +24V <50mA
Masa napięcia sterującego	CM	Masa napięcia sterującego	Zacisk zerowy dla zacisków OP1 do OP8	Nie łączyć z zaciskami "GND" („AGND"), "PE", „N"
Zaciski sterowania zdalnego (programowalne)	OP1	Praca na jogingu	Uruchamia pracę na stałej, nadrzędnej prędkości - to wejście ma wyższy priorytet niż sterowanie innymi źródłami prędkości. Wejście to ma wbudowany szybki licznik impulsowy, max. Częstotliwość impulsu 50kHz	Patrz funkcje dla innych ustawień. Zacisk OP6 nie występuje w falownikach z możliwością wyboru wejścia cyfrowego NPN lub PNP.
	OP2	Awaryjny STOP	Uruchamia awaryjne zatrzymanie, na wyświetlaczu będzie wyświetlane "ESP"	
	OP3	Zacisk „FWD"	Praca falownika w przód	
	OP4	Zacisk „REV"	Praca falownika w tył	

	OP5	RESET	Reset falownika	
	OP6	Wolny STOP	Zatrzymanie z wybiegiem	
	OP7	START	Falownik wystartuje według ustawionego czasu przyśpieszania	
	OP8	STOP	Falownik zatrzyma się według ustawionego czasu zatrzymania	
Zaciski komunikacji ModBus	**A+B-**		Standard: TIA/EIA-485 (RS-485) Protokół komunikacyjny ModBus	

Podłączenie zacisków sterujących dla polaryzacji PNP (inicjowanie wejść cyfrowych napięciem 24V DC).

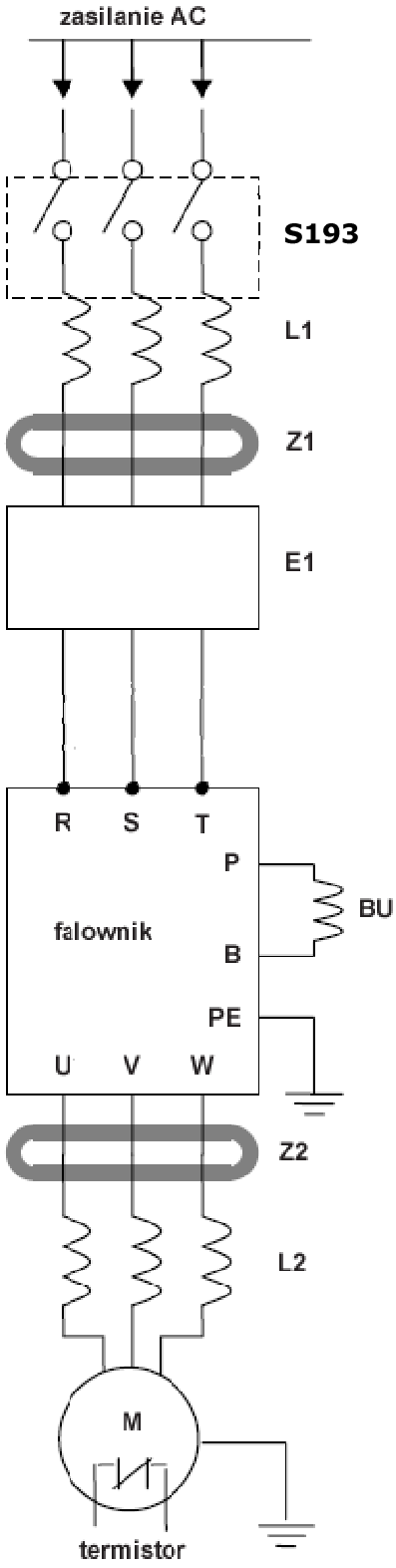


Podłączenie zacisków sterujących z wybranym NPN (inicjowanie wejść cyfrowych stykiem bez napięciowym).



IV. Zespół napędowy

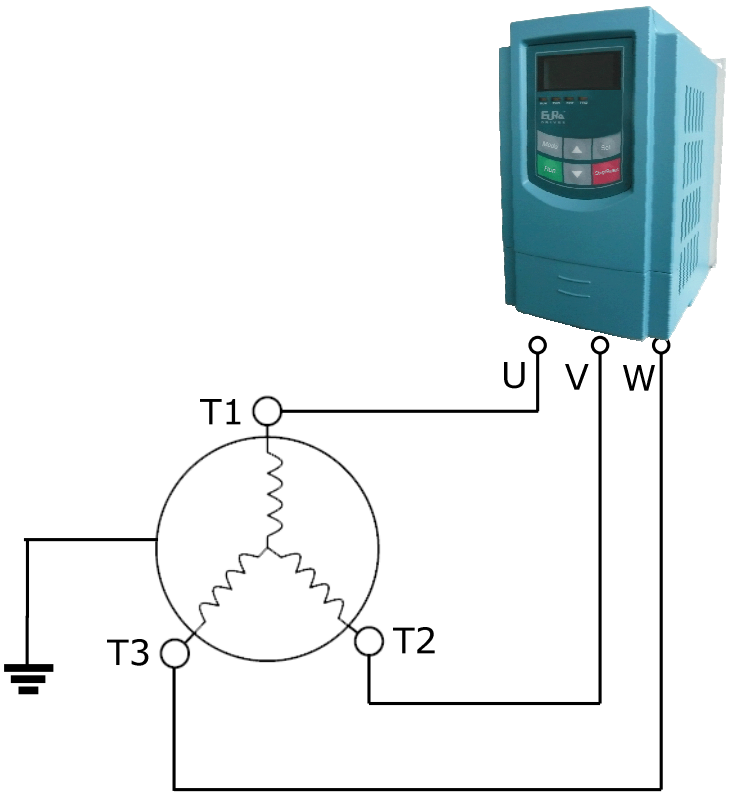
Zespół napędowy z regulowaną prędkością obrotową składa się nie tylko z silnika i falownika, ale również z szeregu innych urządzeń zapewniających jego optymalną, wydajną i bezpieczną pracę. Do takich urządzeń należy zaliczyć komplet zabezpieczeń, dławiki sieciowe, filtry RFI, dławiki i filtry silnikowe, moduły i rezystory hamujące. Można ograniczyć się do podłączenia silnika do falownika oraz kompletu zabezpieczeń, które są wymagane obowiązującymi normami, ale może się okazać, że aplikacja do prawidłowej pracy potrzebuje innych elementów napędu. Prosimy o zapoznanie się ze schematem, który przedstawia kompletny, właściwie podłączony zespół napędowy zaopatrzony w szereg dodatkowych elementów, które w wielu aplikacjach są niezbędne.



Symbol	Opis funkcji elementu
S193	Zabezpieczenie nadprądowe – należy dobrać zgodnie z obowiązującymi normami – patrz strona 20 tej instrukcji. Do ochrony zwarciowej zalecane są bezpieczniki topikowe.
L1	Dławik sieciowy stosowany w celu ograniczenia harmonicznych generowanych w źródle, ograniczenia szybkości narastania prądu rozruchowego w układzie oraz poprawienia współczynnika mocy
Z1	Ekran przewodu zasilającego przemiennik
E1	Filtr przeciwzakłóceniowy EMC redukujący szumy generowane przez falownik w kierunku sieci zasilającej. Filtr EMC stosuje się po stronie zasilania falownika.
BU	Rezystor hamujący, który podczas dynamicznej pracy zespołu napędowego pochłania nadmiar energii
Z2	Podobnie jak Z1
L2	Dławik silnikowy (du/dt lub sinusoidalny) Zaleca się stosowanie dławików wyjściowych, jeśli odległość między falownikiem a silnikiem jest większa niż 50m.

V. Podłączenie jednego silnika do falownika.

Silnik musi być podłączony bezpośrednio do falownika – nie może pomiędzy nimi znajdować się zabezpieczenie ani żaden wyłącznik!
Zaciski wyjściowe na falowniku: U, V, W
Zaciski silnika: T1, T2 i T3



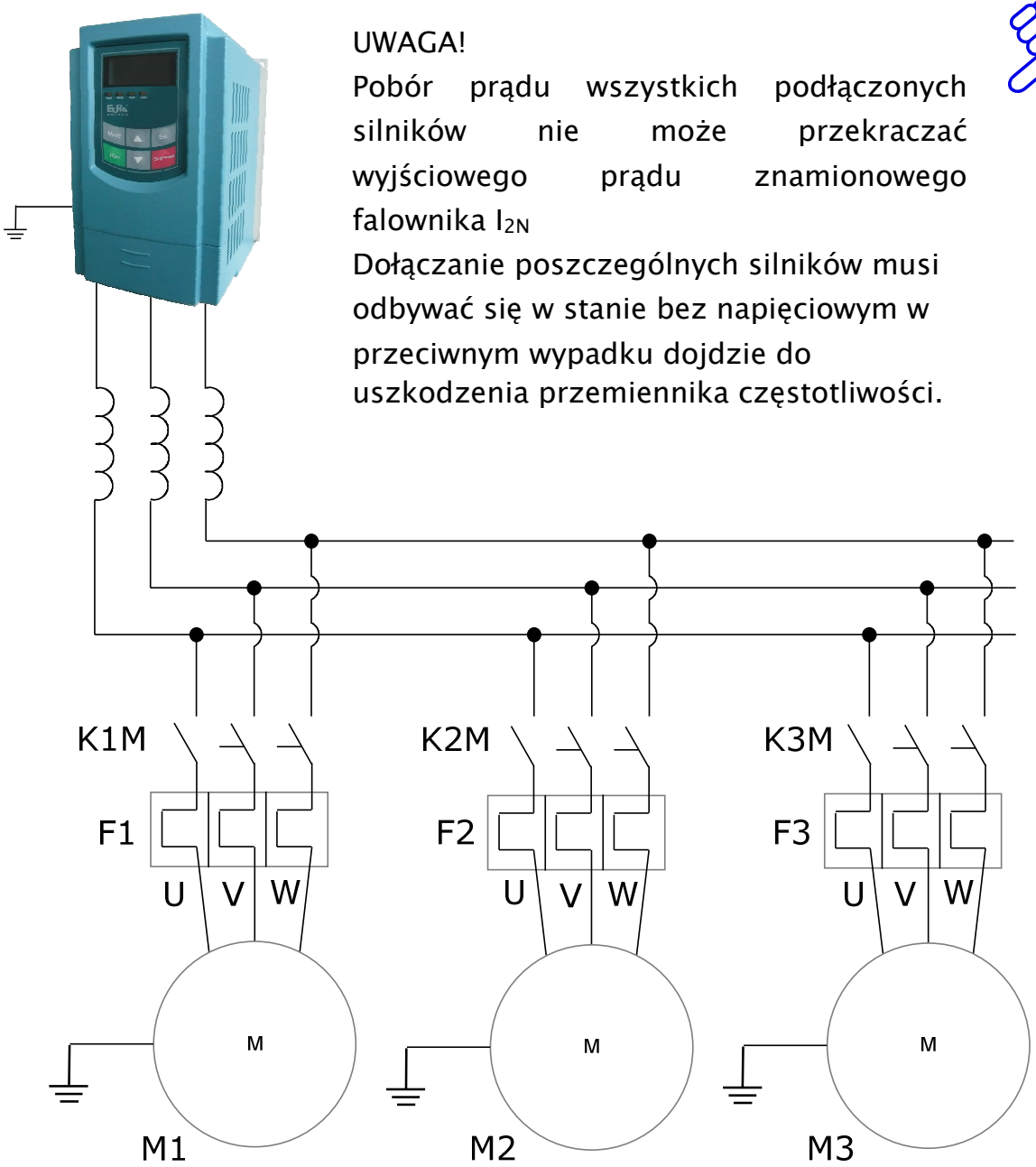
Falownik serii E-1000/E-2000 jest urządzeniem służącym do sterowania silnikiem poprzez zmianę częstotliwości napięcia zasilającego. Nie należy stosować pomiędzy falownikiem a silnikiem dodatkowych wyłączników. Należy stosować zabezpieczenie na wejściu falownika zgodnie z obowiązującymi normami.

OSTRZEŻENIE!

- Falowniki zasilane jednofazowo 230V na wyjściu dają napięcie trójfazowe 230V. Silnik należy podłączyć do falownika zgodnie z tabliczką znamionową znajdującą się na silniku.
- Falowniki zasilane trójfazowo 400V zasilają silnik elektryczny napięciem trójfazowym. Silnik należy podłączyć do falownika zgodnie z tabliczką znamionową znajdującą się na silniku.

VI. Równoległe podłączenie kilku silników do jednego falownika

Falowniki serii E-1000 i E-2000 w trybie sterowania U/f (skalarnym), mogą zasilać wiele podłączonych równolegle silników. Gdy wymagane są różne prędkości obrotowe na poszczególnych silnikach musi być zastosowana przekładnia mechaniczna lub silniki o różnej ilości par biegunów. Tego typu rozwiązania stosuje się bardzo często ze względów ekonomicznych, nie jest to jednak zalecane z względu na brak zabezpieczenia termicznego silników.



UWAGA!
Pobór prądu wszystkich podłączonych silników nie może przekraczać wyjściowego prądu znamionowego falownika I_{2N}
Dołączanie poszczególnych silników musi odbywać się w stanie bez napięciowym w przeciwnym wypadku dojdzie do uszkodzenia przemiennika częstotliwości.

VII. Obsługa – Panel operatorski.

7.1 Wyświetlacz i klawiatura.

7.1.1 Instrukcja obsługi panela.

Wszystkie przemienniki częstotliwości serii E-1000 i E-2000 wyposażone są w panel operatorski.

Wyświetlacz LED, pokazujący aktualną częstotliwość pracy, funkcje, wartości parametrów oraz kody błędów

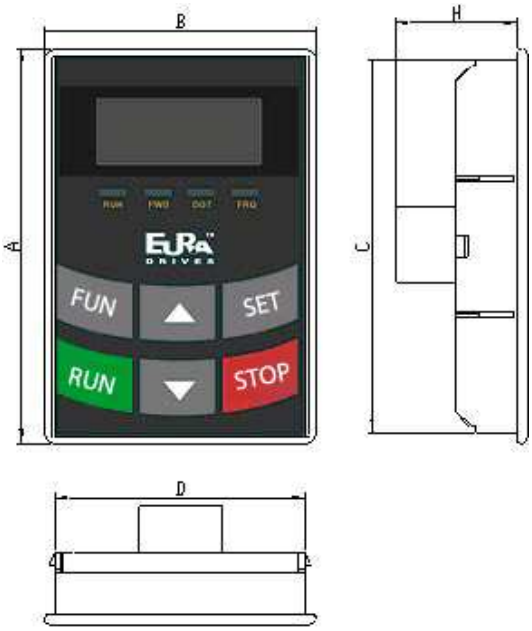
Cztery wskaźniki LED:

- RUN – w stanie pracy falownika,
- FWD – kierunek obrotów,
- DGT – w chwili parametryzowania przemiennika,
- FRQ – w trybie wyświetlania częstotliwości

Pokrętło potencjometru

Sześć klawiszy funkcyjnych panela

Klawiatura do przemienników E-1000 i E-2000 do montażu na elewacji szafy.



Typ klawiatury	A	B	C	D	H	Wymiar otworu pod klawiaturę
AA	76	52	72	48	24	73x49
A6	124	74	120	70	26	121x71

Aby uruchomić tryb zmiany parametrów należy wcisnąć „FUN”.
Naciśnięcie przyciska „SET” spowoduje odczytanie ostatnio zapamiętanych parametrów, przyciskami “▲/▼” dokonujemy wyboru funkcji lub zmieniamy wartość parametru. Ponowne wciśnięcie „SET” spowoduje zapamiętanie wartości zmienianego parametru. Przyciski “▲/▼” służą również do dynamicznej zmiany parametrów – podczas pracy przemiennika np. częstotliwość. Przyciski „RUN” i „STOP/RESET” służą do uruchamiania i zatrzymywania pracy przemiennika, dodatkowo przycisk „STOP/RESET” służy do resetowania przemiennika w chwili wystąpienia błędu oraz do zmiany wartości w dziesiątkach, setkach, tysiącach itd. w trybie programowania. Więcej na temat obsługi falownika za pomocą panelu operatorskiego opisane jest na kolejnych stronach niniejszej instrukcji obsługi.

7.1.2 Opis funkcji przycisków panelu.

Przycisk	Opis
FUN lub MODE	Wejście w tryb wyboru funkcji, Przełączanie pomiędzy ekranami (dla edycji różnych funkcji), Naciśnięcie tego przycisku w trybie zmiany parametrów powoduje powrót do trybu wyboru funkcji bez zapamiętywania zmiennej wartości.
SET	Wejście w tryb edycji funkcji z trybu wyboru funkcji, Ten przycisk jest używany do zapamiętywania danych podczas powrotu do trybu wybór funkcji z trybu edycja funkcji.
▲	Ten przycisk powoduje zwiększenie wyświetlanej wartości w trybie wyboru funkcji, edycji funkcji lub wyświetlanej częstotliwości.
▼	Ten przycisk powoduje zmniejszenie wyświetlanej wartości w trybie wyboru funkcji, edycji funkcji lub wyświetlanej częstotliwości.
RUN	Uruchamia przemiennik (przy aktywnym sterowaniu z panelu – nastawa funkcji F200=0).
STOP/RESET	Ten przycisk pełni funkcje: 1. Reset przemiennika w trybie bezpiecznym; 2. Wybór funkcji do edycji; 3. Wybór bitu danych przy ustawianiu parametrów; 4. Gdy F201=0, zatrzymuje pracę przemiennika (przy aktywnym sterowaniu z panelu); 5. Gdy F201=1, zatrzymuje pracę przemiennika (przy aktywnym sterowaniu z panelu) oraz pełni funkcję Stopu bezpieczeństwa w trybie sterowania sygnałami z listwy sterującej i sterowania z komputera; 6. Gdy F201=2, zatrzymuje pracę przemiennika (przy aktywnym sterowaniu z panelu), przy sterowaniu z listwy sterującej (3-przewodowo), sygnałami START/STOP i sygnałami z komputera.

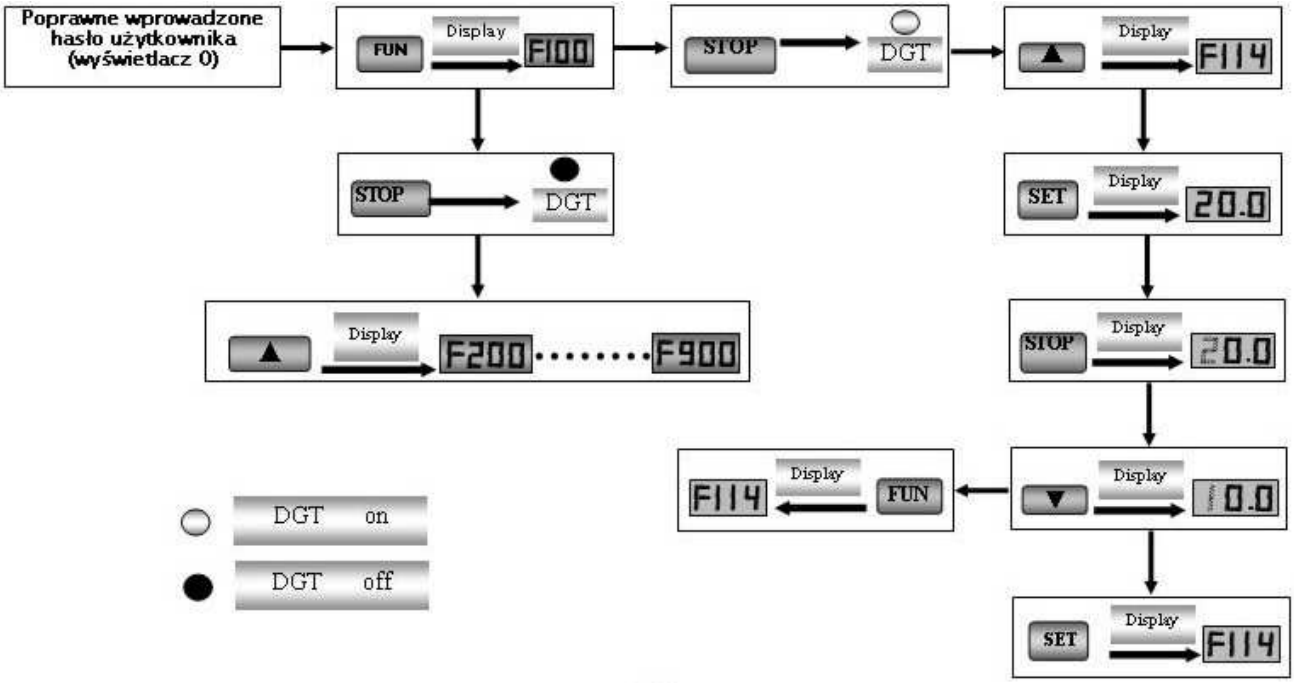
7.2 Ustawianie parametrów.

Fabryczne falownik nie jest zabezpieczany hasłem. Hasło użytkownika, definiowane poprzez parametry F100, F107 i F108 można zmieniać jedynie, kiedy przemiennik nie pracuje, hasło użytkownika wg nastaw fabrycznych: „8". Gdy ustawi się zabezpieczenie falownika hasłem to po wpisaniu poprawnego hasła, uzyskuje się pełny dostęp do zmiany parametrów przemiennika (w tym i samego hasła).

Wprowadzanie parametrów krok po kroku.

Krok	Przycisk	Operacja	Wyświetlacz
1	FUN lub MODE	Naciśnij przycisk „FUN" lub „MODE", aby wejść w menu.	F100
2	STOP/RESET	Naciśnij przycisk "STOP/RESET". Jeżeli wskaźnik LED "DGT" na panelu nie świeci naciśnij "▲/▼" aby wybrać grupę funkcji do edycji; jeżeli wskaźnik LED "DGT" świeci, naciśnij "▲/▼" aby znaleźć funkcję, której parametr chcesz zmieniać.	F100
3	▲/▼	Naciśnij "▲/▼", aby wybrać funkcję, której parametr chcesz zmienić.	F114
4	SET	Naciśnij przycisk "SET", aby odczytać wartość parametru funkcji.	20.0
5	STOP/RESET	Naciśnij "STOP/RESET", aby wybrać konkretny bit do edycji. Wybrany bit zacznie migać, oznacza to gotowość do edycji.	20.0
6	▲/▼	Naciśnij przycisk "▲/▼", aby zmieniać wartość wybranego bitu.	10.0
7	SET lub FUN (lub MODE)	Naciśnij "SET", aby zapisać zmienioną wartość i powrócić do poprzedniego poziomu lub naciśnij "FUN" (lub "MODE"), aby zrezygnować z zapisu I powrócić do poprzedniego poziomu.	F114

Zilustrowany proces programowania.



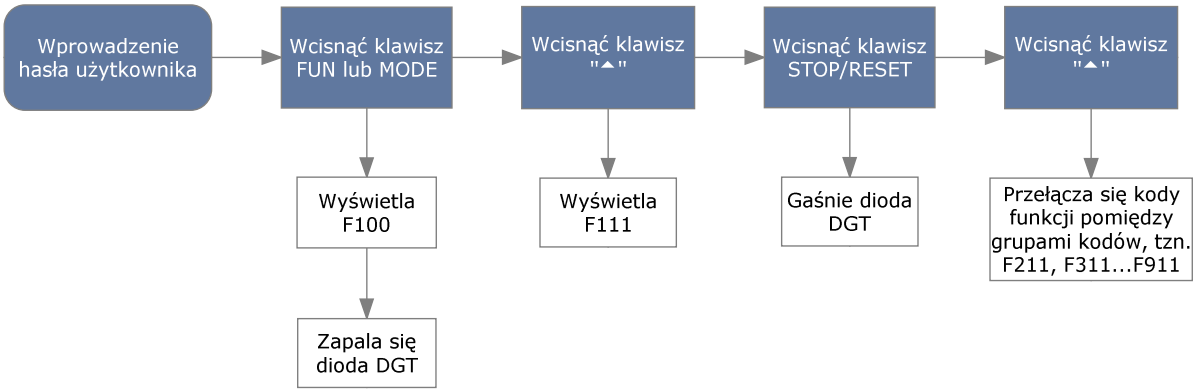
7.3 Opis grup parametrów.

Ponad trzysta funkcji przemiennika zostało podzielone na 10 grup, grupy opisane są w tabeli poniżej.

Rodzaj parametrów	Kody funkcji	Grupy
Funkcje podstawowe	F100~F160	1
Parametry kontroli sterowania	F200~F230	2
Parametry wielofunkcyjnych wejść/wyjść	F300~F330	3
Parametry programowalnych wejść/wyjść	F400~F439	4
Parametry wejść/wyjść impulsowych	F440~F460	4.1
Parametry pracy wielobiegowej	F500~F580	5
Parametry modułu hamującego	F600~F630	6
Ustawienia czasów/zabezpieczeń	F700~F740	7
Parametry silnika	F800~F830	8
Parametry komunikacyjne	F900~F930	9
Parametry regulatora PID	FA00~FA30	10

Ponieważ ustawianie parametrów zajmuje sporo czasu, specjalnie zaprojektowana opcja umożliwiająca przełączanie kodów funkcji wewnątrz grup kodów oraz przełączanie pomiędzy grupami skraca ten czas i pozwala na ustawianie parametrów w sposób prosty i wygodny.

Schemat przełączania kodów funkcji wewnątrz/pomiędzy grupami kodów.



Wciśnięcie przycisku FUN lub MODE spowoduje wyświetlenie kodu funkcji. Klawiszami „▲" lub „▼" wybieramy kod funkcji wewnątrz danej grupy kodów, wciśnięcie klawisza STOP/RESET spowoduje przełączanie pomiędzy grupami kodów.

7.4 Opis wyświetlanych parametrów.

Komunikat	Opis komunikatu
HF-0	Wyświetli się po wciśnięciu klawisza FUN lub MODE w trybie zatrzymania, oznacza, że wykonywane są operacje krokowe
-HF-	Trwa proces resetowania przemiennika – błyska określoną ilość razy.
50.00	Błyska po włączeniu przemiennika do sieci. Przedstawia nastawioną wartość częstotliwości podczas pracy przemiennika. Przyciskami "▲/▼" można zmieniać wartość częstotliwości.
10.00	Wskazuje wartość bieżącej częstotliwości lub ustawianego parametru.
F112	Funkcja (parametr funkcji).
A 2.5	Oznacza prąd wyjściowy 2,5A.
U100	Oznacza napięcie wyjściowe 100V.
H.H.	Kod przerwania, oznaczający „przerwanie zewnętrzne" sygnału wejściowego
0.	Wstrzymanie odliczania czasu podczas zmiany kierunku pracy. Wykonanie komend „STOP" oraz „Free Stop" powodują anulowanie wstrzymywania czasu.
OC, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF0, PF1, CB,	Kody błędów (patrz Dodatek1 – strona 64 niniejszej instrukcji obsługi)

VIII. Obsługa i proste uruchamianie.

8.1 Tryb sterowania

Falowniki E-1000 posiadają jeden tryb sterowania:

- sterowanie VVVF (Variable Voltage Variable Frequency) i jest to sterowanie skalarne u/f

Falowniki E-2000 posiadają dwa tryby sterowania:

- sterowanie SVC (Sensorless Vector Control) – sterowanie wektorowe bez czujnikowe
- sterowanie VVVF (Variable Voltage Variable Frequency) i jest to sterowanie skalarne u/f

8.2 Tryb ustawiania częstotliwości

Metodę i kanał ustawiania częstotliwości roboczej falownika E1000 ustawia się w kodach od F203 do F207.

8.3 Tryb sterowania dla polecenia pracy

Tryby poleceń sterowania pracą wybiera się przy użyciu kodów F200 i F201. Kanał falownika, służący do otrzymywania poleceń sterowania posiada trzy tryby:

1 – sterowanie klawiaturą
2 – zewnętrzne sterowanie przy użyciu zacisków wyjściowych
3 – sterowanie przy użyciu komunikacji szeregowej RS485

8.4 Stany falownika

Gdy falownik jest włączony może znajdować się w jednym z czterech stanów operacyjnych:

- stanie zatrzymania
- stanie programowania
- stanie pracy
- stanie błędu.

Stan zatrzymania występuje w momencie ponownego włączenia zasilania (gdy samoczynne uruchomienie po włączeniu zasilania nie jest ustawione w kodzie F213=0), w momencie zwalniania aż do zatrzymania lub znajduje się on w stanie zatrzymania aż do otrzymania polecenia startu. W tym stanie wskaźnik stanu pracy „RUN" na klawiaturze wyłącza się, a wyświetlacz pokazuje stan sprzed wyłączenia zasilania.

Stan programowania występuje w momencie programowania falownika, aby uruchomić tryb zmiany parametrów należy wcisnąć klawisz „FUN", w stanie programowania podświetlona jest na panelu dioda „DGT".

Stan pracy występuje, gdy falownik otrzyma polecenie startu, na wyświetlaczu podświetlona jest dioda „RUN". Stan błędu lub alarmu pojawia się w momencie niewłaściwej pracy układu napędowego. W tym stanie na

wyświetlaczu pojawi się kod błędu a falownik będzie zatrzymany do momentu rozwiązania problemu lub skasowania błędu klawiszem „STOP/RESET". Więcej o błędach i ich rozwiązywaniu przeczytać można w Dodatku nr 1 strona 59 niniejszej instrukcji obsługi.

IX. Szybkie uruchomienie

9.1 Etapy instalacji i uruchomienia falownika E-1000 lub E-2000.

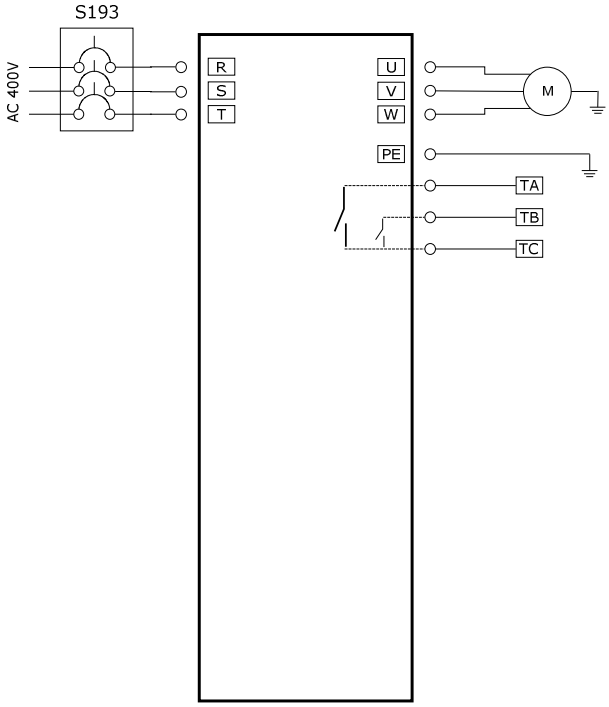
Etap	Czynności do wykonania
Instalacja i środowisko pracy	Zainstalować falownik w miejscu spełniającym warunki techniczne – odpowiednie odprowadzenie ciepła oraz wibracje poniżej 0.5g – i środowiska pracy falownika – temperatura pracy, wilgotność i zanieczyszczenia powietrza.
Podłączenie elektryczne falownika	Podłączenie zacisków wejściowych i wyjściowych obwodu zasilania, podłączenie uziemienia, podłączenie zacisku sterowania, zacisku analogowego, interfejsu komunikacji itp. Zgodnie z obowiązującymi normami
Kontrola przed załączeniem	Sprawdzić prawidłowość podłączenia zasilania, zacisków sterowania i innych elementów tj. dławika, filtra RFI itp.
Kontrola bezpośrednio po włączeniu	Sprawdzić, czy nie występują niepożądane dźwięki, wibracje, czy na wyświetlaczu klawiatury nie wyświetlane są żadne błędy. W przypadku anomalii natychmiast należy wyłączyć zasilanie i ponownie sprawdzić układ.
Poprawne wprowadzenie parametrów podanych na tabliczce znamionowej silnika	Sprawdzić, czy parametry podane na tabliczce znamionowej silnika zostały poprawnie wprowadzone lub automatycznie poprawnie rozpoznane przez falownik oraz porównać je ze stanem faktycznym.
Wykonać autotuning silnika elektrycznego	Dla poprawności działania przemiennika częstotliwości należy wykonać autotuning silnika wykorzystując funkcję F800~F810. Więcej na ten temat znajduje się w dziale „Parametry silnika" niniejszej instrukcji.
Ustawienie parametrów pracy	Poprawnie wprowadzić parametry pracy falownika i silnika dostosowane do danej aplikacji, które mogą obejmować: częstotliwość górną i dolną, czasy przyśpieszania/zwalniania, sterowanie kierunkiem itp.
Kontrola bez obciążenia	Uruchomić falownik przy nieobciążonym silniku. Sprawdzić i potwierdzić stan pracy układu napędowego. Stan silnika: stabilna i normalna praca, poprawny kierunek obrotów, zdefiniowany proces przyśpieszania/zwalniania, brak nieprawidłowych wibracji, hałasu itp. Stan falownika: normalna praca, brak błędów wyświetlanych na panelu, prawidłowe wskazania na wyświetlaczu
Kontrola z obciążeniem	Podłączyć układ napędowy pod obciążenie, obciążyć układ napędowy 50% wartości nominalnego obciążenia i utrzymać pracę układu przez okres min. 5 min – kontrolować poprawność pracy falownika i silnika. Obciążyć układ napędowy 100% wartości nominalnego obciążenia i utrzymać pracę układu przez okres min. 5 min – kontrolować poprawność pracy falownika i silnika. W razie pojawienia się jakichkolwiek anomalii w pracy układu należy natychmiast układ zatrzymać i powtórzyć etapy instalacji i uruchomienia.
Kontrola podczas pracy	Prowadzić systematyczne kontrolę pracy układu napędowego. Natychmiast reagować na wszelkie nieprawidłowości w pracy układu i postępować zgodnie z niniejszą instrukcja obsługi jak i innych instrukcji dotyczących np. silnika

9.2 Przykład instalacji i uruchomienia falownika

Przykład instalacji i uruchomienia falownika o mocy 7,5kW z silnikiem asynchronicznym o następujących danych znamionowych:

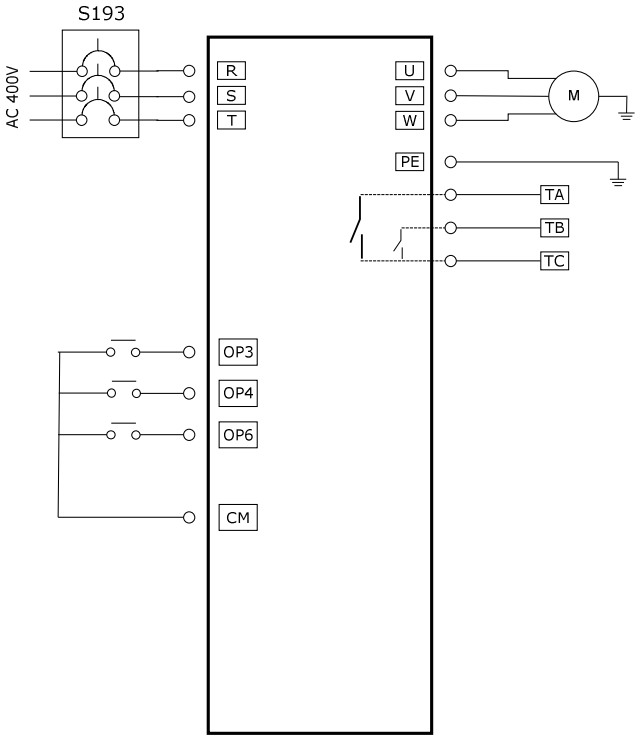
- moc silnika P=7,5kW, częstotliwość 50Hz, napięcie U=400V, znamionowa prędkość obrotowa n=1440obr/min, prąd znamionowy I=15,4A

9.2.1 Praca z ustaloną częstotliwością, start/stop zadawane z panelu i praca w przód.



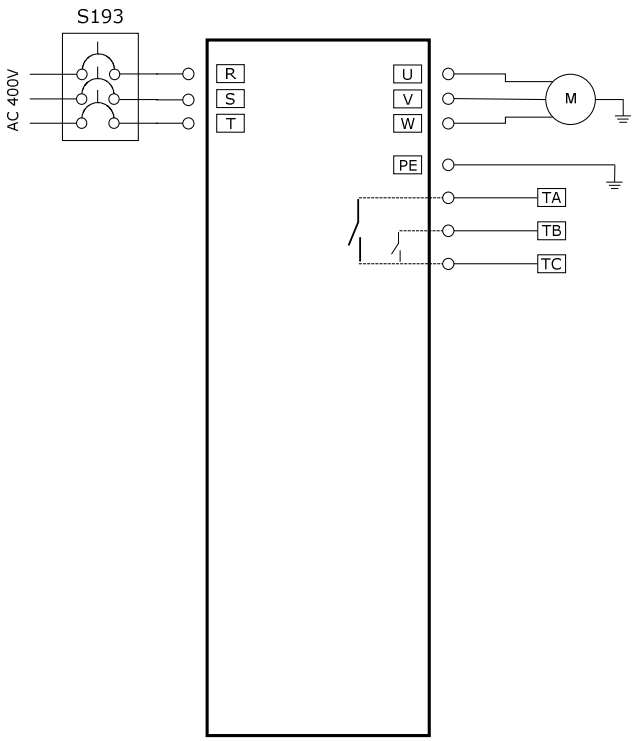
1. Podłączyć przewody zgodnie ze schematem zamieszczonym obok, sprawdzić prawidłowość podłączenia i włączyć zasilanie.
2. Nacisnąć przycisk „FUN” lub „MODE” (są to przyciski o tej samej funkcjonalności oznaczone w zależności od modelu falownika).
3. Wprowadzić następujące parametry w kodach:
   - F203=0 – częstotliwość można zwiększać i zmniejszać klawiszami ▲/▼
   - F111=50.00 – ustawienie maksymalnej częstotliwości, tutaj 50Hz
   - F200=0 – wybór źródła polecenia „START” – tutaj z klawiatury
   - F201=0 – wybór źródła polecenia „STOP” – tutaj z klawiatury
   - F202=0 – tryb ustawiania kierunku pracy – tutaj praca tylko w przód
4. Wcisnąć przycisk „RUN” aby uruchomić pracę przemiennika częstotliwości. Naciśnięcie przycisku „FUN” lub „MODE” spowoduje podgląd parametrów pracy, w kodzie F131 fabrycznie ustawiono wartość F131=15, która umożliwia podgląd następujących parametrów: kodu funkcji, częstotliwości, prędkości obrotowej, prądu wyjściowego z falownika, napięcia wyjściowego oraz napięcia PN, przełączanie się pomiędzy wyświetlanymi parametrami umożliwia naciśnięcie przycisku „FUN” lub „MODE” podczas pracy falownika.
5. Wciśnięcie klawisza „STOP/RESET” spowoduje zatrzymanie silnika z wybiegiem.

9.2.2 Praca z ustawianą częstotliwością z klawiatury, start/stop i pracą w przód i wstecz zadawaną poprzez zaciski sterowania.



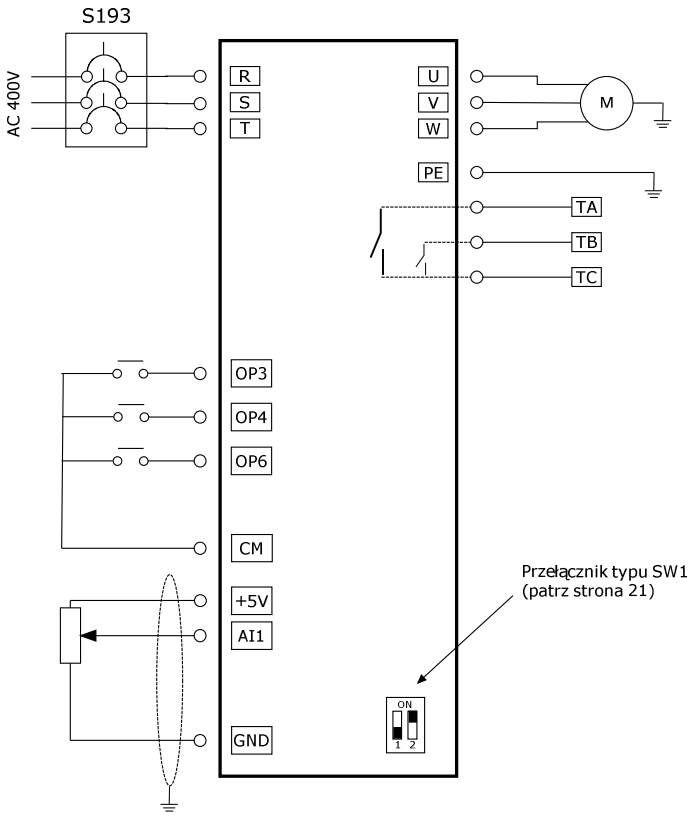
1. Podłączyć przewody zgodnie ze schematem zamieszczonym obok, sprawdzić prawidłowość podłączenia i włączyć zasilanie.
2. Nacisnąć przycisk „FUN” lub „MODE” (są to przyciski o tej samej funkcjonalności oznaczone w zależności od modelu falownika).
3. Wprowadzić następujące parametry w kodach:
   - F203=0 – częstotliwość można zmieniać przyciskami „▲/▼”
   - F111=50.00 – ustawienie maksymalnej częstotliwości, tutaj 50Hz
   - F208=1 – wybór sterowania dwuprzewodowego typu 1, w tym przypadku kody F200, F201 i F202 nie są używane
4. Zwarcie zacisku OP3, falownik wystartuje – praca do przodu
5. Podczas pracy bieżąca częstotliwość może być zmieniana przy pomocy klawiszy „▲” i „▼”
6. Zmiana kierunku obrotów następuje poprzez rozwarcie zacisku OP3 i zwarcie zacisku OP4, czas nawrotu jest ustalony w kodzie F120
7. Rozłączenie zacisku OP3 lub OP4 spowoduje zatrzymanie silnika z nastawionym czasem w kodzie F115.

9.2.3 Proces joggowania przy pomocy klawiatury.



1. Podłączyć przewody zgodnie ze schematem zamieszczonym obok, sprawdzić prawidłowość podłączenia i włączyć zasilanie.
2. Nacisnąć przycisk „FUN” lub „MODE” (są to przyciski o tej samej funkcjonalności oznaczone w zależności od modelu falownika).
3. Wprowadzić następujące parametry w kodach:
   - F132=1 – joggowanie z panelu
   - F124=5.00 – ustawienie parametru joggowania, tutaj 5Hz
   - F125=30 – ustawienie czasu przyśpieszenia, tutaj 30s
   - F126=30 – ustawienie czasu zwalniania, tutaj 30s
   - F200=0 – wybór źródła polecenia „START” – tutaj z klawiatury
   - F201=0 – wybór źródła polecenia „STOP” – tutaj z klawiatury
   - F202=0 – tryb ustawiania kierunku pracy – tutaj praca tylko w przód
4. Wcisnąć i przytrzymać przycisk „RUN” w celu uruchomienia falownika. Silnik przyśpieszy do częstotliwości joggowania i utrzyma ten parametr.
5. Puszczenie przycisku „RUN” spowoduje zwalnianie silnika
6. Wciśniecie przycisku „STOP” spowoduje zatrzymanie silnika w czasie joggowania.

9.2.4 Praca z zadawaniem częstotliwości poprzez potencjometr, start/stop zadawane poprzez zaciski sterujące.



1. Podłączyć przewody zgodnie ze schematem zamieszczonym obok, sprawdzić poprawność podłączenia i włączyć zasilanie.
2. Nacisnąć przycisk „FUN" lub „MODE" (są to przyciski o tej samej funkcjonalności oznaczone w zależności od modelu falownika).
3. Ustawić parametry funkcyjne falownika:
   - F203=1 – główne źródło częstotliwości X – tutaj zewnętrzne analogowe AI1 w zakresie od 0 do+10V
   - F208=1 – tryb sterowania z listwy sterującej, sterowanie dwuprzewodowe typu 1, ustawić OP6 jako stop z wybiegiem, OP3 dla startu „w przód", OP4 dla startu „w tył"
4. W pobliżu bloku zacisków sterowania falownika zasilanego trójfazowo, umieszczony jest czerwony przełącznik kodujący SW1 – patrz schemat. Zadaniem tego przełącznika jest wybór zakresu wejściowego napięcia zacisku analogowego AI1 (możliwe do wyboru są dwa zakresy od 0 do 5V lub od 0 do 10V). W tym przypadku przełącznik powinien być ustawiony jak na schemacie do punktu 9.2.4 – więcej zobacz w rozdziale III punkt 3.2.3 strona 17 niniejszej instrukcji obsługi.
5. Zwarcie zacisku OP3, falownik wystartuje – praca do przodu
6. Podczas pracy bieżąca częstotliwość może być zmieniana przy pomocy potencjometru.
7. Zmiana kierunku obrotów następuje poprzez rozwarcie zacisku OP3 i zwarcie zacisku OP4, czas nawrotu jest ustalony w kodzie F120
8. Rozłącznie zacisku OP3 jak i OP4 spowoduje zatrzymanie silnika z ustalonym czasem w kodzie F115.

X. Opis funkcji przemiennika.

10.1 Funkcje podstawowe.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa	Nastawa fabryczna	Zakres	
F100	Hasło użytkownika	8	0~9999	Dla F107=0 funkcja nie jest aktywna Gdy funkcja F107=1, zmiany ustawień w kodach tylko po wpisaniu hasła. Komunikat „Err1" oznacza złe hasło.
F102	Prąd znamionowy przemiennika (A)	W zależności od modelu przemiennika	Brak zmian	Jest to fabryczna nastawa w celu informacji dla użytkownika.
F103	Moc przemiennika (kW)			
F105	Wersja oprogramowania	Aktualna wersja oprogramowania		
F106	Tryb Sterowania (dotyczy tylko E2000)	0	0 – wektorowe 1– zarezerwowane 2– skalarne	Wyboru sterowania należy dokonać w zależności od wymagań aplikacyjnych
F107	Kontrola hasła użytkownika	0	0 – wyłączona ochrona hasłem użytkownika 1– włączona ochrona hasłem użytkownika	Gdy funkcja F107=1, użytkownik celem dokonania zmian w kodach musi wprowadzić hasło w kodzie F100, po włączeniu lub zresetowaniu błędu. W przeciwnym razie zmiana parametrów nie będzie możliwa i wyświetlony zostanie błąd „Err1".
F108	Ustawienie hasła użytkownika	8	0~9999	Funkcja umożliwia definiowanie hasła użytkownika.
F109	Częstotliwość początkowa (Hz)	0.00	0.00~10.00	Falownik rozpoczyna pracę od częstotliwości początkowej, na tej częstotliwości falownik pracuje przez czas ustawiony w funkcji F110 po tym czasie zaczyna przyśpieszanie do częstotliwości docelowej. UWAGA! Czas ten nie jest wliczany do czasu przyśpieszania i/lub zwalniania. Częstotliwość początkowa nie jest tożsama z częstotliwością minimalną zapisaną w kodzie F112, jeżeli F109<F112 to falownik wystartuje z częstotliwości zapisanej w F109, a następnie przejdzie do pracy w zakresie F111 i F112..
F110	Czas utrzymania częstotliwości początkowej (s)	0.0	0.0~10.0	
F111	Max. częstotliwość (Hz)	50.00	F113~650.0 dla sterowania wektorowego do 200Hz	Określa max. i min. częstotliwość, ale F112<F113. F111 i F112 określa nam zakres pracy. Ustawienia dotyczą zadawania prędkości z klawiatury , wejść cyfrowych lub ModBus. Dla zadawania analogowego dodatkowo należy skonfigurować kody F400…F420. Uwaga: Przy pracy ciągłej <20Hz w silniku zastosować obcą wentylację!
F112	Min. częstotliwość (Hz)	0.50	0.0~F113 dla sterowania wektorowego od 0,5Hz	
F113	Częstotliwość docelowa (Hz)	50.00	F112~F111	Kiedy ta funkcja jest aktywna (np.F203=0 lub 5), po rozpoczęciu pracy przemiennik automatycznie będzie dążył do osiągnięcia częstotliwości zdefiniowanej

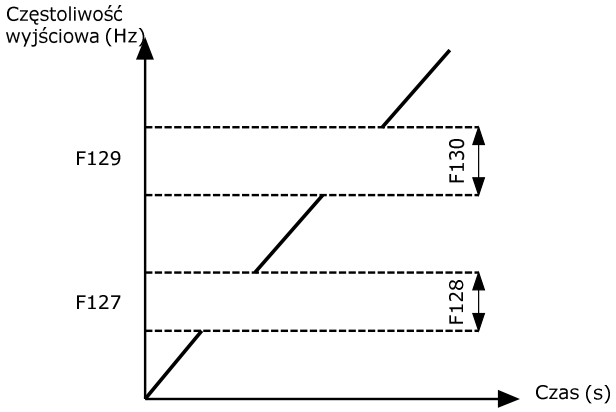
				parametrem F113.
F114	Czas przyśpieszania 1 (s)	Ustawienie zależne od mocy falownika: 0,2kW~3,7kW – 5.0 5,5kW~30kW – 30.0 od 37kW – 60,0s	0.1~3000	Czas przyśpieszania określa czas, potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości 0Hz do wartości określonej przez parametr F111.
F115	Czas zwalniania 1 (s)			Czas zwalniania określa czas, potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości określonej parametrem F111 do 0Hz.
F116	Czas przyśpieszania 2 (s)	Ustawienie zależne od mocy falownika: 0,2kW~3,7kW – 8.0 5,5kW~30kW – 50.0 od 37kW – 90,0s		Czas przyśpieszania „2" (aktywowany wejściem cyfrowym) określa czas, potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości 0Hz do wartości określonej przez parametr F111.
F117	Czas zwalniania 2 (s)			Czas zwalniania „2" (aktywowany wejściem cyfrowym) określa czas, potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości określonej parametrem F111 do 0Hz.
UWAGA! Do funkcji F114, F115, F116 i F117 Kiedy funkcja programowalnych wejść (OP1do OP6) jest aktywna (18 – programowany czas przyśpieszania/zwalniania), wtedy wejścia te mogą być użyte do zmiany pierwszego/drugiego przyśpieszania/zwalniania. Podanie stanu wysokiego na wejście, spowoduje wybranie przez przemiennik drugiego czasu przyśpieszania/zwalniania, w przeciwnym wypadku domyślnie wybrany będzie pierwszy czas przyśpieszania/zwalniania. Czasy przyspieszania i zwalniania ustawione w kodach F114…F117 nie są aktywne dla pracy wielostopniowej. Dla tej aplikacji czasy są definiowane w kodach F519…F548.				
F118	Znamionowa częstotliwość pracy silnika (Hz)	50.00	15.00~650.0	Zmniejszając wartość parametru uzyskujemy stały moment obrotowy, zwiększając wartość parametru uzyskujemy stałą moc wyjściową.
F120	Czas martwy przy nawrocie (s)	0.0	0.0~3000	Ten parametr określa czas zatrzymania przemiennika (0Hz), podczas zmiany kierunku obrotów silnika. Uaktywnienie tej funkcji wpływa na zmniejszenie udarów prądowych podczas zmiany kierunku wirowania. Kiedy funkcja ma wartość 0, przemiennik zmienia kierunek natychmiast po zatrzymaniu.
F122	Zakaz pracy nawrotnej	0	0 – praca nawrotna 1 – zakaz pracy nawrotnej	Funkcja zabraniająca lub zezwalająca na pracę nawrotną.
F123	Definiowanie znaku częstotliwości dla kombinowanej kontroli prędkości	0	0 – dodatni 1 – ujemny	Funkcja pozwala na określenie znaku + lub – częstotliwości dla kombinowanego sterowania prędkością.
F124	Częstotliwość joggowania (Hz)	5.00	F112~F111	Funkcja joggingu (prędkości nadrzędnej) odnosi się wyłącznie do sterowania z listwy sterującej (F200=1). Funkcję joggingu uruchamia się łącząc zacisk CM i programowalne wejście (OP1 do OP8) zdefiniowane wcześniej do obsługi joggingu. Ta funkcja sterowania prędkością ma najwyższy status!!!
F125	Czas przyśpieszania joggowania (s)	Ustawienie zależne od mocy falownika: 0,2kW~3,7kW – 5.0 5,5kW~30kW – 30.0 od 37kW – 60,0s	0.1~3000	
F126	Czas zwalniania joggowania (s)		0.1~3000	
F127	Częstotliwość pomijania A (Hz)	0.00	0.00~F111	Parametr pozwala na pominiecie określonych częstotliwości np: w których występują systematyczne wibracje silnika
F128	Pomijany zakres A (Hz)	0.00	±2.50	

F129	Częstotliwość pomijania B (Hz)	0.00	0.00~F111	Przemiennik automatycznie pominie zdefiniowany punkt, kiedy częstotliwość wyjściowa będzie równa zdefiniowanemu parametrowi. „Pomijany zakres" określa zakres częstotliwości wokół wartości zdefiniowanej jako „częstotliwość pomijana".
F130	Pomijany zakres B (Hz)	0.00	±2.50	

UWAGA!
Funkcja ta nie działa podczas przyśpieszania/zwalniania!

Przykład na poniższym wykresie obrazuje następujące nastawy:
częstotliwość pomijana A – 20Hz (F127=20.0),
zakres częstotliwości pomijanej A – 0.50 (F128=0.50),
częstotliwość pomijana B – 30Hz (F129=20.0),
zakres częstotliwości pomijanej B – 0.50 (F130=0.50),

przemiennik automatycznie pominie częstotliwość z zakresu od 19.5Hz do 20.5Hz oraz od 29.5Hz do 30.5Hz



Wykres obrazujący sposób pomijania częstotliwości

F131	Wyświetlany parametr	15 (wynik dodawania zakresu, tj. 0+1+2+4+8=15)	Zakres: 0~127 0 – częstotliwość i kody funkcyjne 1 – prędkość obrotowa, 2 – prąd wyjściowy, 4 – napięcie wyjściowe, 8 – napięcie PN układu pośredniczącego, 16 – wartość sprzężenia zwrotnego PID, 32– temperatura 64 – wartość wejścia licznikowego, 127 – prędkość liniowa	Wybór 1, 2, 4, 8, 16, 32 lub 64 powoduje wyświetlanie jednej, konkretnej wartości. Aby naprzemiennie wyświetlać kilka różnych parametrów, należy zsumować odpowiadające im wartości i sumę wpisać jako parametr funkcji F131, np.: aby wyświetlić częstotliwość, prąd wyjściowy i wartość sprzężenia zwrotnego PI należy wpisać sumę 1+8+16 jako parametr funkcji F131=25. W tym przypadku inne wartości nie będą wyświetlane. Jeżeli F131=255 wyświetlane będą wszystkie parametry. Aby zmieniać rodzaj wyświetlanych parametrów należy użyć przycisku FUN lub MODE.

Sposoby wyświetlania parametrów:
A*.* – wyświetlenie prądu (w miejscu * są wyświetlane liczby dziesiętne w zakresie od 0 do 9); U*** – wyświetlenie napięcia
. – wartość próbkowana; H*** – temperatura; **** – wartość zliczana; L*** – prędkość liniowa
(w miejscu * są wyświetlane liczby dziesiętne w zakresie od 0 do 9) – patrz tabela poniżej

Tabela zawierająca wartości wyświetlanego parametru na panelu sterowania.

Nazwa parametru	Przykładowa wartość wyświetlana	Jednostka
Częstotliwość	50.00	Hz
Prędkość obrotowa	300	obr/min
	1.345	10.000obr/min
Wartość zliczana	99	
Prąd wyjściowy	A 3.5	Amper
Edytowana funkcja	F112	
Napięcie wyjściowe	U100	Volt
Prędkość liniowa	L7.85	m/s

F132	Wyświetlane elementy zatrzymania	6 (wynik dodawania zakresu, tj. 0+2+4=6)	Zakres: 0~16 0 – częstotliwość, kody funkcyjne 1 – jogging z klawiatury, 2 – docelowa prędkość obrotowa, 4 – napięcie PN, 8 – wartość PID sprzężenia 16– temperatura 32 – wartość wejścia licznikowego	Wybór 1, 2, 4, 8, 16 powoduje wyświetlanie jednej, konkretnej wartości. Aby naprzemiennie wyświetlać kilka różnych parametrów, należy zsumować odpowiadające im wartości i sumę wpisać jako parametr funkcji F132 – podobnie jak w F131
F133	Przeniesienie napędu (przekładnia)	1.0	0.10~200.0	
F134	Promień koła napędowego (m)	0.001	0.001~1.000	

Obliczenie prędkości obrotowej i prędkości liniowej:
Jeżeli maksymalna częstotliwość przemiennika F111=50.00 (Hz), Ilość pól silnika F804=4, przełożenie F133=1.0, promień koła napędowego F134=0.05 (m), wówczas:

1. Obwód koła napędowego: 2πr=2 x 3.14 x 0.05=0.314 (m)
2. Prędkość obrotowa koła napędowego: 60x50/(2x1.00)=1500 (obr/min)
   (60 x częstotliwość pracy/(ilość pól silnika x przełożenie)
3. Prędkość liniowa: 1500X0.314=471(m/min) = 7.85 (m/s)
   (prędkość obrotowa x obwód koła napędowego)

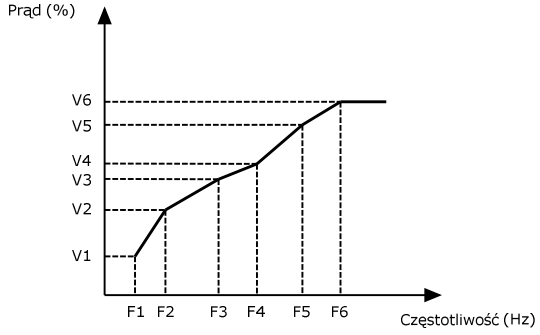
F136	Kompensacja poślizgu (%)	0	0~10%	Funkcja odpowiedzialna za kompensację poślizgu silnika
F137	Tryb kompensacji momentu obrotowego	0	0~3	Zakres ustawień: 0 – kompensacja liniowa – ustawienia pod kodem F138, 1 – kompensacja kwadratowa – ustawienia pod kodem F139, 2 – kompensacja wielopunktowa zdefiniowana przez użytkownika pod kodami od F140 do F151 3– automatyczna kompensacja momentu
F138	Moment początkowy dla kompensacji liniowej	Ustawienie zależne od mocy falownika: 0,4kW~3,7kW – 5.0 5,5kW~30kW – 4.0 37kW~90kW – 3	1~16	Kompensacja liniowa
F139	Moment początkowy dla kompensacji kwadratowej	1	1~4	Zakres ustawień kompensacji kwadratowej: 1 – 1.5; 2 – 1.8; 3 – 1.9; 4 – 2.0
F140	Punkt F1 – częstotliwość (Hz)	1.00	0–F142	Kompensacja wielopunktowa definiowana przez użytkownika w kodach od F140 do F152 pozwala na bardziej efektywną prace przemiennika w wybranych zakresach częstotliwości.
F141	Punkt V1 – napięcie (%)	4	0~100	
F142	Punkt F2 – częstotliwość (Hz)	5.00	F140–F144	
F143	Punkt V2 – napięcie (%)	13	0~100	
F144	Punkt F3 – częstotliwość (Hz)	10.00	F142–F146	
F145	Punkt V3 – napięcie (%)	24	0~100	

F146	Punkt F4 – częstotliwość (Hz)	20.00	F144-F148	
F147	Punkt V4 – napięcie (%)	45	0~100	
F148	Punkt F5 – częstotliwość (Hz)	30.00	F146-F150	
F149	Punkt V5 – napięcie (%)	63	0~100	
F150	Punkt F6 – częstotliwość (Hz)	40.00	F148-F118	
F151	Punkt V6 – napięcie (%)	81	0~100	

Kompensacja wielopunktowa użytkownika ustawiana jest za pomocą 12 parametrów w kodach od F140 do F151.

UWAGA!
Parametry muszą spełniać następującą nierówność:
V1<V2<V3<V4<V5<V6 i F1<F2<F3<F4<F5<F6

Jeżeli przy małej częstotliwości ustawiona jest zbyt duża wartość prądu – silnik będzie się przegrzewał i/lub może ulec uszkodzeniu!



Wykres obrazujący sposób kompensacji wielopunktowej

F152	Napięcie wyjściowe odpowiadające zmiennej częstotliwości (%)	100	10~100	Funkcji należy użyć, gdy silnik ma pracować np. przy 300Hz i napięciu 200V, wtedy kod F118=300 (dla 300Hz) F152=(200÷400)x100=50 – wartość 400 odnosi się do napięcia zasilającego falownika. Wtedy w kodzie F152 należy wpisać wartość 50, jeżeli wyjdą wartości dziesiętne – zaokrąglamy je w górę.
F153	Częstotliwość nośna (Hz)	4000	0,2~7,5kW: 2~10000	Czytaj uwagi poniżej!
		3000	11~15kW: 2~10000	
		3000	18,5~45kW: 2~6000	
		2000	od 55kW: 2~4000	

Zależność w układzie falownik-silnik, dla niskiej wartości F153

Częstotliwość nośna	Niska	Wysoka
Parametr	Zależności od częstotliwości	
Głośność pracy silnika	Wysoka	Niska
Sinusoida prądu wyjściowego	Zła	Dobra
Temperatura silnika	Wysoka	Niska
Temperatura falownika	Niska	Wysoka
Prądy upływu	Niskie	Wysokie
Generowanie zakłóceń	Niskie	Wysokie

Częstotliwość nośna odpowiedzialna jest wprost za głośność pracy silnika, jego rezonans mechaniczny oraz prądy upływu. Należy być ostrożnym w ustalaniu tego parametru ponieważ mogą wystąpić nieprawidłowości lub niepożądane objawy pracy układu napędowego falownik-silnik.
Np. zbyt duża wartość częstotliwości nośnej może spowodować błąd O.C. przetężenie.

F155	Cyfrowe zadawanie częstotliwości	0	0~F111	
F156	Polaryzacja cyfrowego zadawania częstotliwości	0	0 lub 1	
F157	Częstotliwość pomocnicza odczytu			
F158	Polaryzacja częstotliwości pomocniczej odczytu			

Jeżeli główne źródło częstotliwości w kodzie F204=0 wtedy F155 i F156 są traktowane odpowiadający za jako wartości początkowe. Polaryzacja będzie miała znaczenie przy kombinowanym sterowaniu. W zależności od znaku będzie jej wartość zwiększana lub pomniejszana. W trybie kombinowanego sterowania prędkością kody F157 i F158 są używane do odczytu wartości częstotliwości pomocniczej. Polaryzacja będzie miała znaczenie przy kombinowanym sterowaniu. W zależności od znaku będzie dodawana lub odejmowana od głównej.				
F159	Losowy wybór częstotliwości nośnej	1	0 – nie dozwolony 1 – dozwolony	Dla wartości „0" przemiennik pracuje z częstotliwością ustawioną w kodzie F153, dla wartości „1" przemiennik sam sobie dobiera częstotliwość nośną.
F160	Przywracanie nastaw fabrycznych	0	0 – bez przywracania 1 – przywrócenie nastaw fabrycznych	W przypadku przywrócenia ustawień fabrycznych należy F160=1. Po przywróceniu nastaw fabrycznych, funkcja F160 automatycznie przejmie wartość 0 – należy odczekać na gotowość falownika do pracy.

10.2 Funkcje kontroli sterowania.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F200	Źródło polecenia startu	0	0 – polecenie z klawiatury, 1 – polecenie z zacisku, 2 – klawiatura + zacisk, 3 – RS 485 ModBus, 4 – klawiatura + zacisk + RS485 ModBus	Nastawa 0 – dotyczy polecenia startu, wysyłanego przez przycisk „RUN" na klawiaturze. Nastawa 1 – dotyczy polecenia startu, wysyłanego przez zacisk „Run", może być uruchomiony poprzez połączenie zacisku „Run" z „CM" To polecenie startu obsługuje wszystkie aplikacje przemiennika w tym również pracę automatyczną!!!
F201	Źródło polecenia zatrzymania	0	0 – polecenie z klawiatury, 1 – polecenie z zacisku, 2 – klawiatura + zacisk, 3 – RS 485 ModBus, 4 – klawiatura + zacisk + RS485 ModBus	Nastawa 0 – dotyczy polecenia zatrzymania, wysyłanego przez przycisk „STOP/RESET" na klawiaturze. Nastawa 1 – dotyczy polecenia zatrzymania, wysyłanego przez zacisk „Stop", może być uruchomiony poprzez połączenie zacisku „Stop" z „CM" To polecenie stopu obsługuje wszystkie aplikacje przemiennika w tym również pracę automatyczną!!!
F202	Tryb ustawiania kierunku	0	0 – obroty w prawo 1 – obroty w lewo 2 – z listwy zaciskowej	Zmiana obrotów poprzez listwę zaciskową, oznacza zmianę poprzez zmianę stanu jednego z wejść cyfrowych OP1 … OP8 Dla polecenia startu F200 musimy kierunek obrotów zdefiniować w kodzie F202 lub na jednym z zacisków cyfrowych (FWD lub REV)!
F203	Główne źródło częstotliwości X	0	0 – pamięć cyfrowa 1 – zewnętrzne analogowe AI1 2 – zewnętrzne analogowe AI2 3 – zadawanie impulsowe 4 – stopniowa kontrola prędkości	0 –pamięć cyfrowa, jej wartością początkową jest wartość F113, częstotliwość może być ustawiana przy użyciu przycisków „▲" i „▼" lub zacisków cyfrowych „góra" i „dół" Pamięć cyfrowa oznacza, że po zatrzymaniu falownika częstotliwość docelowa jest częstotliwością pracy

			5 – bez pamięci cyfrowej 6 – z potencjometru na klawiaturze–jeżeli dotyczy 7 – zastrzeżone 8 – kodowa kontrola prędkości 9 – regulator PID 10 – RS485 ModBus	przed zatrzymaniem. Jeśli użytkownik chciałby zapisać częstotliwość docelową w pamięci po odłączeniu zasilania, musi ustawić F220=1 1 – zewnętrzne analogowe AI1, częstotliwość jest ustawiana przez analogowy zacisk wejściowy AI1 2 – zewnętrzne analogowe AI2, częstotliwość jest ustawiana przez analogowy zacisk wejściowy AI2, 3 – zadawanie impulsowe realizowane tylko przez wejście cyfrowe OP1, maksymalna częstotliwość impulsów równa się 50 kHz 4 – stopniowa kontrola prędkości, częstotliwość jest ustawiana przez zacisk wielostopniowy lub częstotliwość cyklu automatycznego 5 – bez pamięci cyfrowej oznacza, że po zatrzymaniu częstotliwość docelowa jest przywracana do wartości F113 8 –kontrola prędkości, częstotliwość będzie ustawiana przez zacisk wejściowy kodowej regulacji prędkości 9 – ustawienie PID częstotliwości jest wykonywane zgodnie z zewnętrznie ustawioną wartością odniesienia wielkości fizycznej
F204	Pomocnicze źródło częstotliwości Y	0	0 – pamięć cyfrowa 1 – zewnętrzne analogowe AI1 2 – zewnętrzne analogowe AI2 3 – zadawanie impulsowe 4 – stopniowa kontrola prędkości 5 – ustawianie PID 6 – zastrzeżone	Źródło to może być aktywowane wejściem cyfrowym lub wykorzystane w kombinowanej kontroli prędkości co definiuje się w kodzie F207. Dzięki takiemu rozwiązaniu falownik ma możliwość np. pracy „ręczna” , „automatyczna”
F205	Zakres wyboru pomocniczego źródła częstotliwości Y	1	0 – względem częstotliwości maksymalnej 1 – względem częstotliwości X	W tym kodzie definiujemy względem jakiej wartości częstotliwości będzie sterowane źródło pomocnicze.
F206	Zakres pomocniczego źródła częstotliwości Y (%)	100	0~100	Procent zakresu częstotliwości pomocniczej odnosi się do wartości zdefiniowanej w kodzie F205
F207	Wybór źródła częstotliwości	0	0 – częstotliwość X 1 – częstotliwość X+Y 2 – częstotliwość X lub Y poprzez zmianę zacisku 3 – częstotliwość X lub X+Y poprzez zmianę zacisku 4 – połączenie prędkości stopniowej i analogowej 5 – częstotliwość X–Y 6 – częstotliwość X+(Y–50%)	F207=0 – częstotliwość jest ustawiana przez główne źródło częstotliwości F207=1 – częstotliwość jest ustawiana przez dodanie głównego źródła częstotliwości do pomocniczego F207=2 – główne i pomocnicze źródło częstotliwości mogą być przełączane przy użyciu zacisku przełączania źródła na jednym z wejść cyfrowych Można to wykorzystać do pracy „ręczna”, „automatyczna” F207=3 – dodawanie głównego i pomocniczego źródła częstotliwości

				może być przełączane przy użyciu zacisku przełączania źródła na jednym z wejść cyfrowych F207=4 – stopniowe ustawianie prędkości głównego źródła częstotliwości ma pierwszeństwo przed analogowym ustawieniem źródła pomocniczego (tylko dla F203=4, F204=1)
F208	Tryb sterowania z listwy sterującej	0	0 – inny rodzaj 1 – sterowanie dwuprzewodowe typu 1 2 – sterowanie dwuprzewodowe typu 2 3 – sterowanie trójprzewodowe typu 1 4 – sterowanie trójprzewodowe typu 2 5 – start/stop sterowany przez impuls	Są to gotowe konfiguracje zacisków sterujących, które są pokazane na stronach 46,47 i 48. Wartość kodu F208 różna od 0 powoduje że kody F200, 201 i 202 nie są aktywne (kod F208 jest nadrzędny). Stosowanie tego kodu ogranicza pewne aplikacje przemiennika ze względu na eliminujące się polecenia. Dla F2008 różne od 0 np. nie jest możliwa praca automatyczna i wielobiegowa.
F209	Wybór trybu zatrzymania silnika	0	0 – zatrzymanie w zdeklarowanym czasie 1 – zatrzymanie z wybiegiem	Zatrzymanie wybiegiem oznacza, że silnik będzie zatrzymywał się bez żadnej kontroli przemiennika.
F210	Dokładność cyfrowego zadawania częstotliwości	0.01	0.01~2.00	W tym kodzie, określamy z jaka dokładnością będziemy zadawać częstotliwość z klawiatury lub wejść cyfrowych
F211	Szybkość cyfrowego sterowania prędkości	5.00	0.01~100.0	Określa szybkość narastania częstotliwości w jednostce czasu.(Hz/s)
F213	Automatyczny restart po włączeniu zasilania	0	0 – wyłączone 1 – włączone	Dotyczy to startu z klawiatury lub sygnału impulsowego. Dla zwartego zacisku na stałe, start nastąpi automatycznie.
F214	Automatyczny restart po wykasowaniu błędu	0		
F215	Czas opóźnienia automatycznego restartu (s)	60.0	0.1~3000.0	
F216	Ilość prób restartu	0	0~5	Dotyczy automatycznego restartu. W przypadku powtarzających się błędów. Ilość prób jest zmniejszana po każdej awaryjnej sytuacji.
F217	Czas opóźnienia resetowania błędu (s)	3.0	0.0~10.0	
F220	Pamięć częstotliwości po wyłączeniu zasilania	0	0 – wyłączone 1 – włączone	Dotyczy także zapamiętania wartości podczas pracy falownika
F222	Pamięć zliczająca przy zadawaniu impulsowym po wyłączeniu zasilania	0		

Jeżeli F213=1 ustawione jest automatyczny restart falownika po ponownym włączeniu zasilania. Falownik uruchomi się i będzie dążył do osiągnięcia punktu pracy sprzed wyłączenia zasilania po czasie ustawionym w kodzie F215. Jeżeli przy tym kod F220=0, czyli brak zapamiętania punktu częstotliwości, falownik będzie dążył do ustawień z kodzie F113, czyli częstotliwości docelowej. Jeżeli F213=0 – wtedy falownik nie będzie samoczynnie startował po ponownym włączeniu zasilania, oprócz sytuacji kiedy polecenie startu jest podawane w postaci sygnału ciągłego. Jeżeli F214=1 – wtedy w przypadku błędu w stanie pracy, falownik automatycznie zresetuje się i automatycznie ponownie uruchomi, w przypadku błędu w stanie zatrzymania, falownik tylko automatycznie zresetuje błąd. Jeżeli przy tym kod F220=0, czyli brak zapamiętania punktu częstotliwości, falownik będzie dążył do ustawień z kodzie F113, czyli częstotliwości docelowej. Funkcja F222 odpowiedzialna jest za zapamiętanie, czy przed wyłączeniem zasilania lub awarią licznik w zadawaniu impulsowym dodawał, czy odejmował wartości. Dodatkowo funkcja F220 ustala, czy pamięć zliczająca jest ważna, czy nie jest ważna.

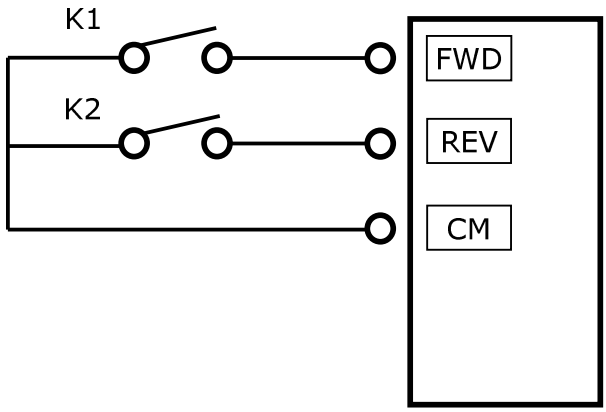
10.2.1 Tryby sterowania z listwy sterującej

Tryb 1 – sterowanie dwuprzewodowe typu 1

Nastawa funkcji F208=1

Logika

K1	K2	Wydane polecenie
0	0	Stop
1	0	Start – praca w przód
0	1	Start – praca w tył
1	1	Stop

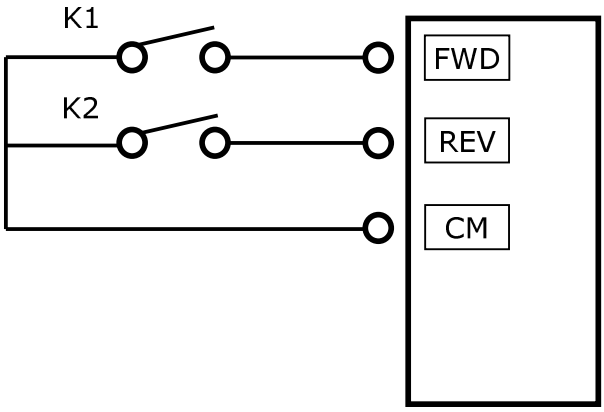


Tryb 2 – sterowanie dwuprzewodowe typu 2

Nastawa funkcji F208=2

Logika

K1	K2	Wydane polecenie
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Start – praca w przód
1	1	Start – praca w tył



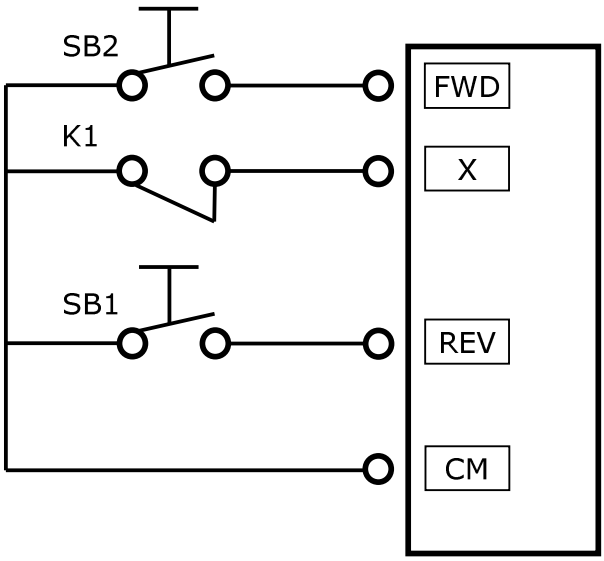
Tryb 3 – sterowanie trójprzewodowe typu 1

Nastawa funkcji F208=3

K1– pozwolenie pracy, rozwarcie powoduje zablokowanie pracy przemiennika

SB2– impulsowy sygnał start/stop pracy w prawo

SB1– impulsowy sygnał start/stop pracy w lewo



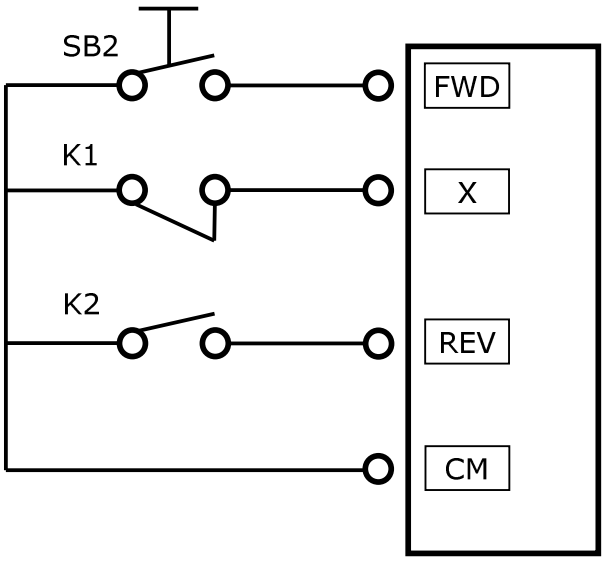
Tryb 4 – sterowanie trójprzewodowe typu 2

Nastawa funkcji F208=4

K1– pozwolenie pracy, rozwarcie powoduje zablokowanie pracy przemiennika

SB2– impulsowy sygnał start/stop przemiennika

K2– zmiana kierunku obrotów stykiem z potrzymaniem

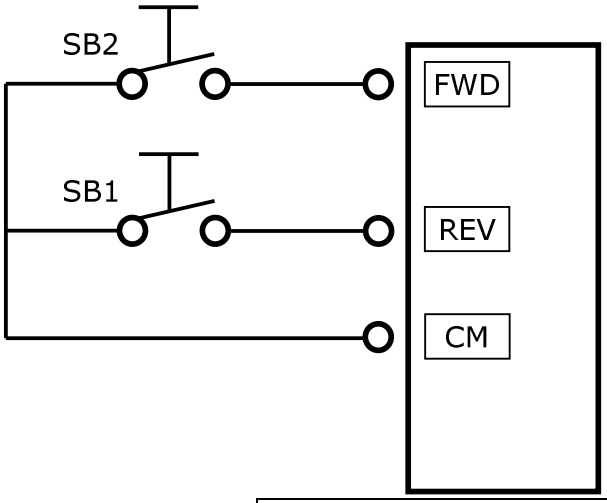


Tryb 5 – sterowanie impulsowe

Nastawa funkcji F208=5

SB2– impulsowy sygnał start/stop kierunek obrotów w prawo

SB1– impulsowy sygnał start stop kierunek obrotów w lewo



Uwagi:

Tryb kontroli prędkości cyklu automatycznego nie może być łączony z innymi trybami. Dlatego dla tej opcji nie może być wykorzystane opcje kodu F208.

Tryby kontroli sterowania z listwy w kodzie F208 są nadrzędne względem kodów F200 i F201.

Jeśli kombinacja obejmuje tryb kontroli prędkości cyklu automatycznego, tylko tryb kontroli prędkości głównej będzie działać. W tabeli pokazane są możliwe kombinacje częstotliwości głównej i pomocniczej.

		Nastawa parametru						
	204 / F203	0	1	2	3	4	5	6
Nastawa parametru	0							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
		– kombinacja niedozwolona						
		– kombinacja dozwolona						

Możliwe kombinacje sterowania prędkością.

10.3 Wielofunkcyjne zaciski wejściowe i wyjściowe

<table>
<tr><th colspan="2">Kod</th><th colspan="2">Możliwości nastawy</th><th rowspan="2">Ważne</th></tr>
<tr><th>Nr</th><th>Nazwa funkcji</th><th>Nastawa Fabryczna</th><th>Zakres</th></tr>
<tr><td>F300</td><td>Wyjście przekaźnikowe</td><td>1</td><td rowspan="3">0 –brak funkcji
1 – błąd przemiennika
2 – częstotliwość charakterystyczna 1 (kody F307 do F309)
3 – częstotliwość charakterystyczna 2 (kody F307 do F309)
4 – stop z wybiegiem
5 – praca przemiennika dla statusu 1
6 – hamowanie DC
7 – zmiana czasów przyśpieszania/zwalniania
8 – osiągnięcie wyznaczonej liczby impulsów z kodu F314
9 – osiągnięcie wyznaczonej liczby impulsów z kodu F315
10 – ostrzeżenie przed przeciążeniem przemiennika
11 – ostrzeżenie przed przeciążeniem silnika
12 – zwarcie na wyjściu falownika
13 – falownik gotowy do uruchomienia
14– praca przemiennika dla statusu 2
15 –osiągniecie zadanej częstotliwości z kodu F113 (F312 ustawienie progu zadziałania)
16 – ostrzeżenie przed przegrzaniem
17 – ostrzeżenie przekroczenia prądu wyj.(F309 i 310)
18 – zastrzeżone</td><td rowspan="3">Nastawa 12 – zwarcie – falownik przerywa przyspieszanie lub zwalnianie, gdy pojawi się zwarcie podczas tych czynności i zostaje wysłany sygnał o tym zdarzeniu.
Nastawa 15 – sygnał wyjściowy osiągnięcia częstotliwości – falownik wyśle sygnał po osiągnięciu zadanej częstotliwości – należy ustawić wartość progową poprzez kod funkcyjny F113
Nastawa 16 – przy wartości 80% temperatury dozwolonej radiatora następuje sygnalizacja
Nastawa 5 – sygnał jest aktywny w chwili kiedy podany jest sygnał start a częstotliwość jest większa od zera
Nastawa 14 – sygnał jest aktywny w chwili kiedy podany jest sygnał start nawet kiedy mamy ustawioną wartość 0Hz (napęd stoi w miejscu)</td></tr>
<tr><td>F301</td><td>Wyjście typu „otwarty kolektor” D01</td><td>14</td></tr>
<tr><td>F302</td><td>Wejście typu „otwarty kolektor” D02 (dotyczy falowników o mocy powyżej 15kW)</td><td>5</td></tr>
<tr><td>F303</td><td>Rodzaj wyjścia typu „otwarty kolektor” D0</td><td>0</td><td>0 – stały
1 – impulsowy</td><td>Gdy rodzaj wyjścia typu „otwarty kolektor” jest ustawiony jako równy (F303=0) wtedy wszystkie funkcje wyjścia D0 definiuje się w kodzie F301.
Gdy rodzaj wyjścia typu „otwarty kolektor” jest ustawiony jako impulsowy (F303=1) wtedy wyjście D01 można zdefiniować jako wyjście zliczające. Parametry zliczające impulsy ustawia się w funkcjach od F440 do F453. Maksymalna częstotliwość impulsowania 50kHz.</td></tr>
</table>

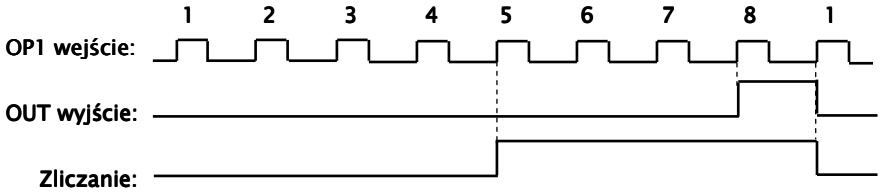
F307	Częstotliwość charakterystyczna 1	10	F112-F111	Parametr określany w Hz
F308	Częstotliwość charakterystyczna 2	50		
F309	Szerokość częstotliwości charakterystycznej (%)	50	0~100	
Gdy w kodzie F300 ustawimy 2 lub 3 jak również w F301 ustawimy 2 lub 3 wówczas deklarujemy, że dla nastawionych częstotliwości charakterystycznych nasz układ ma wysłać sygnał za pomocą przekaźnika (ON/OFF) lub za pomocą wyjścia „otwarty kolektor" (ON). Możemy tutaj deklarować szerokość pasma, w jakim ten sygnał ma być aktywny. Na przykład: jeżeli kod F301=2, F307=100 i F309=10% to wyjście D01 będzie aktywne w zakresie częstotliwości 90÷110Hz (wzór: od 100-100*10% do 100+100*10%)				
F310	Prąd charakterystyczny (A)	Prąd znamionowy	0~1000	
F311	Szerokość pętli histerezy prądu charakterystycznego (%)	10	0~100	
Gdy w kodzie F300 lub/i F301 ustawiamy 17 wówczas deklarujemy że dla nastawionego prądu charakterystycznego nasz układ ma wysłać sygnał za pomocą przekaźnika (ON/OFF) lub za pomocą wyjścia „otwarty kolektor" (ON). Określić można zakres prądu, np. gdy F301=17, F310=100 i F311=10, wówczas sygnał na D01 będzie się pojawiał w zakresie od (100-100·10%) do (100+100·10%), czyli od 90A do 110A.				
F312	Próg zadziałania dla osiągnięcia częstotliwości podstawowej F113 (Hz)	0.00	0.00~5.00	

Kiedy F300=15 i/lub F301=15 wówczas możemy ustawić w kodzie F312 próg zadziałania dla nastawionej częstotliwości podstawowej. Np. jeżeli F301=15, częstotliwość podstawowa F113=20 i F312=2 to kiedy przemiennik zacznie przyspieszać to przy częstotliwości 18Hz (20-2) nastąpi załączenie zadziałanie przekaźnika wyjściowego.

F313	Dzielnik impulsów wejściowych	1	1~65000	Funkcja odnosi się do impulsów na wejściu przemiennika i impulsów faktycznie zliczonych, np. kiedy F313=3, wtedy przemiennik będzie zliczał raz na 3 impulsy wejściowe.
F314	Impulsy do zliczenia	1000	F315~65000	Funkcja określa ilość impulsów, po zliczeniu których uaktywnione zostanie wyjście OUT lub wyjście przekaźnikowe listwy sterującej (wcześniej zaprogramowane do obsługi tej funkcji). Deaktywacja wyjścia następuje po otrzymaniu kolejnego impulsu.
F315	Wyznaczona liczba impulsów	500	1~F314	Funkcja określa ilość impulsów, po zliczeniu których uaktywnione zostanie wyjście OUT lub wyjście przekaźnikowe listwy sterującej (wcześniej zaprogramowane do obsługi tej funkcji). Deaktywacja wyjścia następuje po zliczeniu impulsu rozpoczynającego kolejne zliczanie, określone wartością funkcji F314.

Przykład do F314

Jeżeli F313=1, F314=8, F315=5 i F300=9, wyjście OUT stanie się aktywne po zliczeniu ośmiu impulsów z wejścia OP1, nieaktywne stanie się po zliczeniu kolejnego impulsu. Jednocześnie wyjście przekaźnikowe listwy sterującej stanie się aktywne po zliczeniu pięciu impulsów. Deaktywacja wyjścia następuje po zliczeniu impulsu rozpoczynającego kolejne zliczanie, określone wartością funkcji F314.



F316	Ustawienie funkcji zacisku OP1	11	0 – brak funkcji 1 – Start 2 – Stop 3 – wielostopniowa prędkość 1 4 – wielostopniowa prędkość 2 5 – wielostopniowa prędkość 3 6 – wielostopniowa prędkość 4 7 – reset 8 – zatrzymanie z wybiegiem 9 – zatrzymanie awaryjne 10 – blokada przyspieszania/zwalniania 11 – joggowanie w przód 12 – joggowanie w tył 13 – zmiana częstotliwości w górę 14 – zmiana częstotliwości w dół 15 – zacisk „FWD” 16 – zacisk „REV” 17 – zacisk wejściowy X dla sterowania trójprzewodowego 18 – przełączanie czasu przyśpieszania/zwalniania 19 i 20 – zastrzeżone 21 – przełączanie źródła częstotliwości 22 – wejście licznika impulsów 23 – reset wejścia licznika impulsów 24~30 – zastrzeżone	Funkcje swobodnego zatrzymania i zatrzymania awaryjnego mają najwyższy priorytet. Funkcje joggowania definiuje wartości prędkości nadrzędnych. Przyłączenie źródła częstotliwości dotyczy sytuacji kiedy w kodzie F207 mamy ustawione wartości 2 lub 3.
F317	Ustawienie funkcji zacisku OP2	9		
F318	Ustawienie funkcji zacisku OP3	15		
F319	Ustawienie funkcji zacisku OP4	16		
F320	Ustawienie funkcji zacisku OP5	7		
F321	Ustawienie funkcji zacisku OP6	8		
F322	Ustawienie funkcji zacisku OP7	1		
F323	Ustawienie funkcji zacisku OP8	2		

Dla zadawania przez wejścia cyfrowe musimy pamiętać o ustawieniu przełącznika PNP/NPN. Dla sterowania wejść cyfrowych potencjałem 24V (np. ze sterownika) przełącznik ustawiamy na PNP, dla sterowania stykiem bezpotecjałowym przełącznik ustawiamy na NPN, czyli korzystamy z zasilania wewnętrznego przemiennika!

F324	Logika zacisku swobodnego zatrzymania	0	0 – logika dodatnia 1 – logika ujemna	Deklarujemy w jakim stanie styk będzie aktywny. Logika dodatnia – zwarcie powoduje aktywacje; logika ujemna – rozwarcie powoduje aktywacje
F325	Logika zacisku zewnętrznego zatrzymania awaryjnego	0		
F328	Stała filtrowania wejść cyfrowych	10	1~100	

K1	K2	K3	K4	Ustawienie częstotliwości	Parametry
0	0	0	0	Brak	Brak
0	0	0	1	Prędkość 1	F504/519/534/549/557/565
0	0	1	0	Prędkość 2	F505/520/535/550/558/566
0	0	1	1	Prędkość 3	F506/521/536/551/559/567
0	1	0	0	Prędkość 4	F507/522/537/552/559/567
0	1	0	1	Prędkość 5	F508/523/538/553/560/568
0	1	1	0	Prędkość 6	F509/524/539/554/561/569
0	1	1	1	Prędkość 7	F510/525/540/555/562/570
1	0	0	0	Prędkość 8	F511/526/541/556/563/571
1	0	0	1	Prędkość 9	F512/527/542/573
1	0	1	0	Prędkość 10	F513/528/543/574
1	0	1	1	Prędkość 11	F514/529/544/575
1	1	0	0	Prędkość 12	F515/530/545/576
1	1	0	1	Prędkość 13	F516/531/546/577
1	1	1	0	Prędkość 14	F517/532/547/578
1	1	1	1	Prędkość 15	F518/533/548/579

10.4 Wejścia i wyjścia analogowe.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F400	Minimalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI1 (V)	0.01	0.00~F402	W tym kodzie określamy od jakiej wartości sygnału analogowego następuje zmiana prędkości minimalnej (aktywność wejścia analogowego).
F401	Wartość częstotliwości odpowiadająca minimalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI1 (%)	1.00	0~F403	Wartość „1" odpowiada wartości 0Hz, zaś wartość „0" i „2" wartości maksymalnej ustawionej w kodzie F111.
F402	Maksymalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI1 (V)	10.00	F400~10.00	W tym kodzie określamy, do jakiej wartości sygnału analogowego będzie następowała regulacja częstotliwości.
F403	Wartość częstotliwości odpowiadająca maksymalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI1 (%)	2.00	Max.(1.00,F401)~2.00	Wartość „1" odpowiada wartości 0, zaś wartość „0" i „2" wartości maksymalnej ustawionej w kodzie F111.
F404	Przyrost proporcjonalny K1 kanału AI1	1.0	0.0~10.0	Sygnał analogowy jest mnożony przez współczynnik K1*AI1
F405	Stała czasu filtrowania AI1	9.0	0.1~50.0	Parametr definiuje szybkość odczytu sygnału analogowego.
F406	Minimalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI2 (V)	0.00	0.00~F408	W tym kodzie określamy od jakiej wartości sygnału analogowego następuje zmiana prędkości minimalnej (aktywność wejścia analogowego).

F407	Wartość częstotliwości odpowiadająca minimalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI2 (%)	1.00	0~F409	Wartość „1" odpowiada wartości 0Hz, zaś wartość „0" i „2" wartości maksymalnej ustawionej w kodzie F111.
F408	Maksymalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI2 (V)	10.00	F406~10.00	W tym kodzie określamy, do jakiej wartości sygnału analogowego będzie następowała regulacja częstotliwości.
F409	Wartość częstotliwości odpowiadająca maksymalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI2 (%)	2.00	Max(1.00,F407)~2.00	Wartość „1" odpowiada wartości 0, zaś wartość „0" i „2" wartości maksymalnej ustawionej w kodzie F111.
F410	Przyrost proporcjonalny K1 kanału AI2	1.0	0.0~10.0	Sygnał analogowy jest mnożony przez współczynnik K1*AI2
F411	Stała czasu filtrowania AI2	9.0	0.1~50.0	Parametr definiuje szybkość odczytu sygnału analogowego.
F412	Minimalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI3 (V)	0.01	0.00~FF414	W tym kodzie określamy od jakiej wartości sygnału analogowego następuje zmiana prędkości minimalnej (aktywność wejścia analogowego).
F413	Wartość częstotliwości odpowiadająca minimalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI3 (%)	1.00	0~F415	Wartość „1" odpowiada wartości 0Hz, zaś wartość „0" i „2" wartości maksymalnej ustawionej w kodzie F111.
F414	Maksymalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI3 (V)	10.0	F412~10.0	W tym kodzie określamy, do jakiej wartości sygnału analogowego będzie następowała regulacja częstotliwości.
F415	Wartość częstotliwości odpowiadająca maksymalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI3 (%)	2.0	Max(1.00,F413)~2.00	Wartość „1" odpowiada wartości 0, zaś wartość „0" i „2" wartości maksymalnej ustawionej w kodzie F111.
F416	Przyrost proporcjonalny K1 kanału AI3	1.0	0.0~10.0	Sygnał analogowy jest mnożony przez współczynnik K1*AI3
F417	Stała czasu filtrowania AI3	9.0	0.1~50.0	Parametr definiuje szybkość odczytu sygnału analogowego.

Uwagi: Ustawienie w kodzie F112 wartości minimalnej odnosi się tylko do sterowania cyfrowego. Aby ustawić wartość minimalna przy sterowaniu poprzez wejście analogowe należy skorzystać z wzoru:
- wartość minimalna częstotliwości=2-(zakres częstotliwości/częstotliwość maksymalną)
- zakres częstotliwości = częstotliwość maksymalna-częstotliwość minimalna

Schemat ustawiania częstotliwości względem wejścia analogowego przedstawiony jest na stronie 52.
Aplikacja ta pozwala też na sterowanie częstotliwością w zakresie prawo / lewo, np. od -50Hz do 50Hz. Daje to nam możliwość zmiany obrotów poprzez wejście analogowe.
Dzięki takiej konfiguracji wejścia analogowego, układ ten pozwala również na realizacje nietypowych aplikacji, np.: chcemy sterować prędkością poprzez wejście analogowe, na które dostajemy sygnał 0-10V. Regulacja częstotliwości musi odbywać się w zakresie 2-8V. Częstotliwość powinna się zmieniać:
- dla wartości 0-2V - 0Hz
- dla wartości od 2V do 8V częstotliwość powinna się zmieniać od 20Hz do 50Hz.

Ustawienia poszczególnych kodów powinny wyglądać następująco:
F122 - 1
F200 - 1
F201 - 1
F203 - 1
F400 - 2
F401 - 0,33 (obliczamy z wzoru: 2-(częstotliwość maksymalna -zakres częstotliwości)
F408 - 8

F418	Strefa martwa napięcia kanału AI1 przy 0Hz (V)	0.00	0~±0.50	Kod zabezpiecza zatrzymanie układu, przy sterowaniu z wejścia analogowego, np. dla wartości F418=0,5V, wejście analogowe AI1 nie będzie aktywne do tej wartości napięcia.
F419	Strefa martwa napięcia kanału AI2 przy 0Hz (V)			
F420	Strefa martwa napięcia kanału AI3 przy 0Hz (V)			
F423	Wybór zakresu wyjściowego AO1 (V)	0	0 - 0~5 1 - 0~10	AO1 - wyjście napięciowe, dwuzakresowe
F424	Częstotliwość odpowiadająca najniższemu napięciu wyjścia AO1 (Hz)	0.05	0.0~F425	
F425	Częstotliwość odpowiadająca najwyższemu napięciu wyjścia AO1 (Hz)	50.00	F424~F111	
F426	Zamknięcie wyjścia AO1 (%)	100	0~120	Zabezpieczenia wyjścia analogowego
F427	Wybór zakresu wyjściowego AO2 (mA)	0	0 - 0~20 1 - 4~20	AO1 - wyjście prądowe, dwuzakresowe
F428	Najniższa częstotliwość odpowiadająca AO2 (Hz)	0.05	0.0~F429	
F429	Najwyższa częstotliwość odpowiadająca AO2 (Hz)	50.00	F428~F111	
F430	Zamknięcie wyjścia AO2 (%)	100	0~120	Zabezpieczenia wyjścia analogowego
F431	Wybór parametru, który ma odwzorowywać sygnał analogowy AO1	0	0 -częstotliwość pracy 1 - prąd wyjściowy 2 - napięcie wyjściowe 3~5 - zastrzeżone	
F432	Wybór parametru, który ma odwzorowywać sygnał analogowy AO2	1		
F433	Wyznaczenie stałej podziałki dla woltomierza zewnętrznego.	2.00	0.01~5.00 razy prąd znamionowy	
F434	Wyznaczenie stałej podziałki dla amperomierza zewnętrznego	2.00		

Wyznaczenie stałej podziałki dla miernika zewnętrznego odbywa się w następujący sposób:

Przykładowy zakres miernika zewnętrznego to 20A, a zakres prądowy falownika to 8A. Aby wyznaczyć stała podziałki która wpiszemy w kodzie F433=20/8=2,5

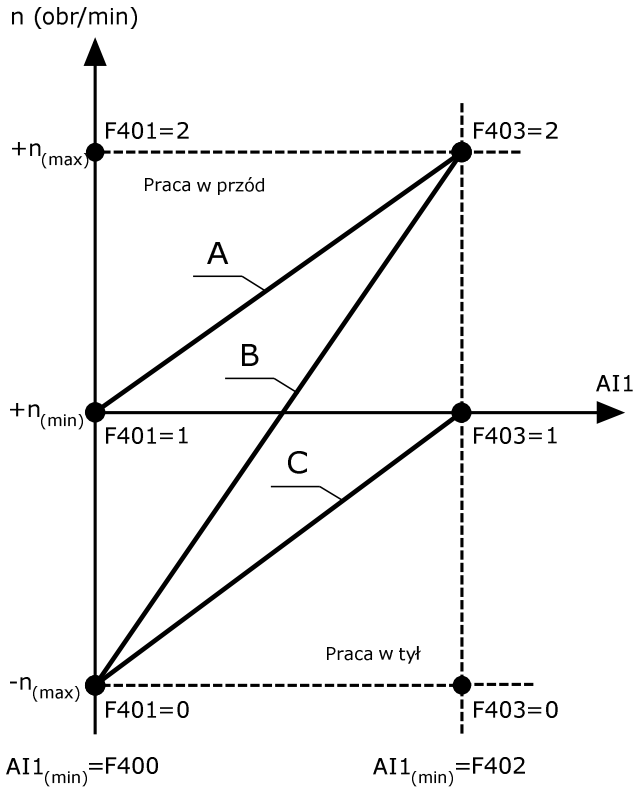
Wartość ta pozwoli na wysterowanie wyjścia analogowego w taki sposób aby na mierniku można było odczytać bezpośrednio rzeczywistą wartość bez potrzeby skalowania miernika.

Przykładowe ustawienia częstotliwości wzorcowej w zależności od wartości sygnału analogowego.

Opis przykładowych krzywych:

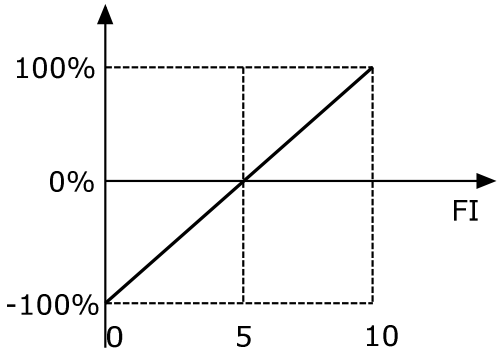
A i C – krzywa regulacji prędkości w zależności od wartości sygnału analogowego. W tym przypadku regulacja w zakresie jednego kierunku obrotów.

B – krzywa regulacja prędkości w zależności od wartości sygnału analogowego. W tym przypadku regulacja obejmuje regulacje prędkości w zakresie obrotów prawo/lewo.

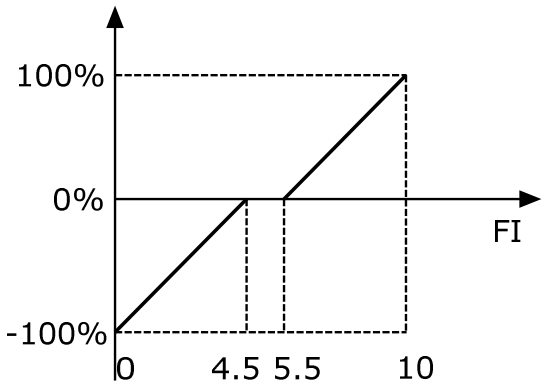


10.5 Wejście/wyjście licznikowe

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F440	Minimalna częstotliwość wejściowa FI	0.00	0.00~F442	Opis do wykresu nr 1
F441	Wartość częstotliwości odpowiadająca minimalnej częstotliwości wejściowej FI	1.00	0.00~F443	
F442	Maksymalna częstotliwość wejściowa FI	10.00	F440~50.00	
F443	Wartość częstotliwości wejściowej FI odpowiadająca maksymalnej częstotliwości FI	2.00	Max. (1.00, F441)~2.00	
F445	Stała czasu filtrowania	0	0~100	Odpowiada za filtrowanie stałą czasową impulsu wejściowego FI
F446	Nastawa martwej strefy (częstotliwość wyjściowa 0Hz)	0.00	0~F442	Opis do wykresu 2
F449	Maksymalna częstotliwość wyj. FO	10.00	0.00~50.00	
F450	Współczynnik zera pełzającego częstotliwości wyjściowej (%)	0.0	0.00~100.0	Wartość współczynnika ustawiona na 100 (%) odpowiada maksymalnej częstotliwości wyjściowej FO określonej w kodzie F449



Wykres 1



Wykres 2

F451	Przyrost częstotliwości wyjściowej FO	1.00	0.00~10.00	Parametr umożliwia kompensację odchylenia impulsu.
F453	Wybór parametru, który ma odwzorować sygnał licznika	0	0 – częstotliwość pracy 1 – prąd wyjściowy 2 – napięcie wyjściowe	

Gdy F440=0 i F442=10 oraz F441=1 i F443=2 oraz maksymalna częstotliwość wyjściowa zdefiniowana w kodzie F111=50 (Hz) wtedy częstotliwość impulsów wejściowych FI w zakresie 0~10 odpowiada częstotliwości wyjściowej w zakresie -50Hz ~ 50Hz, odpowiednio dla: 0 = -50Hz; 5 = 0Hz i 10 = 50 Hz.

Gdy F440=0 i F442=10 oraz F441=1 i F443=2 oraz maksymalna częstotliwość wyjściowa zdefiniowana w kodzie F111=50 (Hz) wtedy częstotliwość impulsów wejściowych FI w zakresie 0~10 odpowiada częstotliwości wyjściowej w zakresie -50Hz ~ 50Hz, oraz gdy F446=0.5, wtedy częstotliwość wyjściową 0Hz uzyskuje się w zakresie częstotliwości wejściowej FI od 4.5 do 5.5

10.6 Wielostopniowa kontrola prędkości

W przypadku wyboru wielostopniowej kontroli prędkości, należy ustawić kod F203=4. Następnie użytkownik w kodzie F500 wybiera tryb kontroli prędkości wielostopniowej spośród „prędkości 3-stopniowej", „prędkości 15-stopniowej" lub „max 8-stopniowej kontroli prędkości cyklu automatycznego". Ilość stopni trybu automatycznego jest wybierana w kodzie F501 i mieści się w zakresie od 2 do 8.

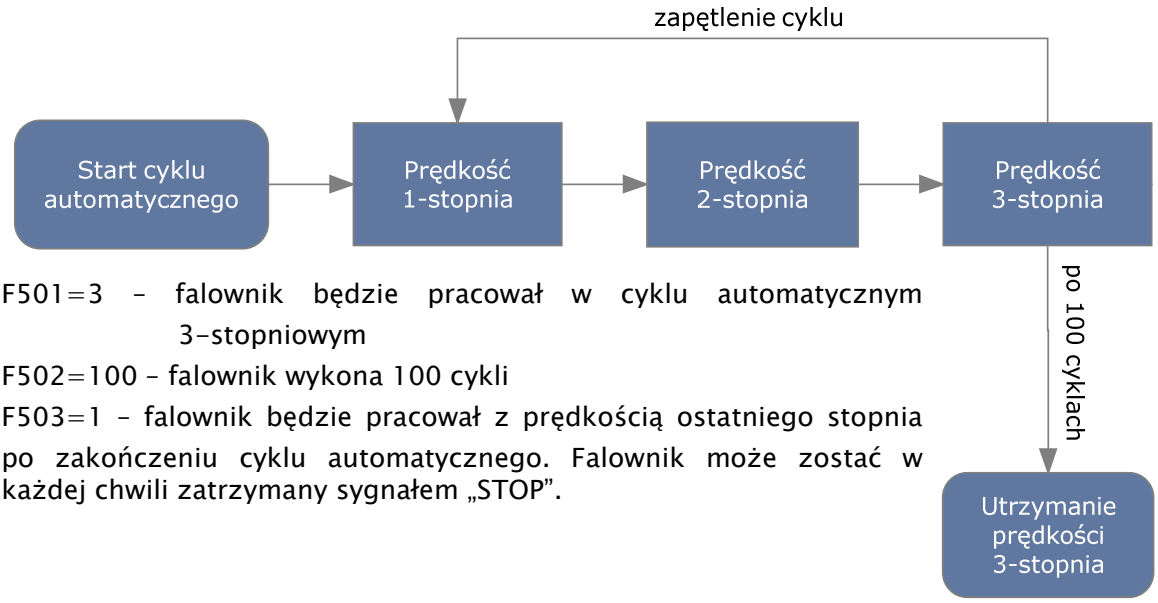
W poszczególnych stopniach definiuje się parametry pracy napędu, dzięki czemu możemy stworzyć program dla pracy cyklicznej pomijając jednostkę nadrzędną (np. sterownik PLC).

Tabela wyboru trybu prędkości wielostopniowej

Wartość funkcji		Tryb pracy	Opis
F203	F500		
4	0	3-stopniowa kontrola prędkości	Priorytet kolejności to prędkość 1 stopnia, 2 i 3. Może być łączony z analogową kontrolą prędkości. Jeśli F207=4, priorytet 3-stopniowej kontroli prędkości jest wyższy, niż sterowania analogowego.
4	1	15-stopniowa kontrola prędkości	Może być łączony z analogową kontrolą prędkości. Jeśli F207=4, priorytet 15-stopniowej kontroli prędkości jest wyższy, niż sterowania analogowego.
4	2	Max. 8-stopniowa prędkość cyklu automatycznego	Ustawianie ręczne częstotliwości pracy nie jest możliwe. 2-stopniowa prędkość cyklu automatycznego, 3-stopniowa prędkość cyklu…8-stopniowa prędkość cyklu automatycznego mogą być wybierane poprzez ustawianie parametrów pracy automatycznej. Uwaga! Aby aplikacja działała poprawnie kod F208=0!

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F500	Wybór wielostopniowej kontroli prędkości	1	0 – prędkość 3-stopniowa 1 – 15-stopniowa 2 – max 8-stopniowa kontrola prędkość cyklu automatycznego	Zobacz tabelę wyboru trybu prędkości wielostopniowej – strona 50
F501	Wybór ilości stopni w kontroli prędkości cyklu automatycznego	7	2~8	
F502	Ilość cykli, które wykona falownik w automatycznej kontroli prędkości	0	0~9999	Gdy F502=0 falownik będzie wykonywał nieskończoną liczę cykli, które będzie można zatrzymanć sygnałem STOP Jeśli F502>0 falownik będzie pracować w cyklu automatycznym warunkowo
F503	Stan po zakończeniu cyklu automatycznego	0	0 – stop 1 – praca na ostatnim stopniu prędkości	Jeśli F503=0 – falownik zatrzyma się po zakończeniu cyklu automatycznego Gdy F503=1 – falownik będzie pracować z prędkością ostatniego stopnia prędkości – patrz opis poniżej

Przykład pracy w cyklu automatycznym.



F501=3 – falownik będzie pracował w cyklu automatycznym 3-stopniowym

F502=100 – falownik wykona 100 cykli

F503=1 – falownik będzie pracował z prędkością ostatniego stopnia po zakończeniu cyklu automatycznego. Falownik może zostać w każdej chwili zatrzymany sygnałem „STOP”.

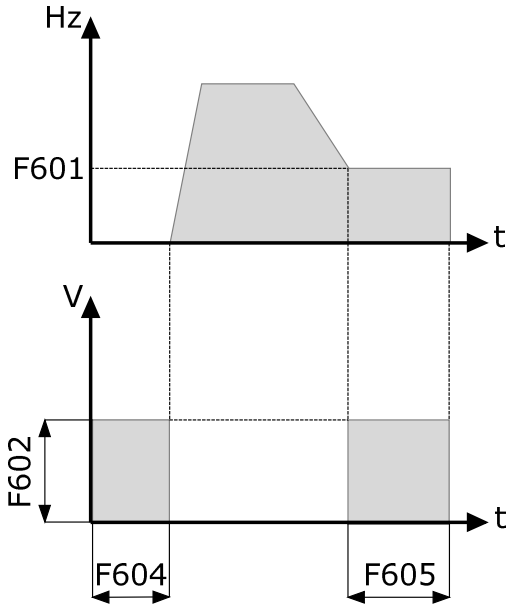
Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F504	Częstotliwość dla prędkości 1-stopnia	5.00	F112~F111	Wartości podane w Hz
F505	Częstotliwość dla prędkości 2-stopnia	10.00		
F506	Częstotliwość dla prędkości 3-stopnia	15.00		
F507	Częstotliwość dla prędkości 4-stopnia	20.00		
F508	Częstotliwość dla prędkości 5-stopnia	25.00	F112~F111	Wartości podane w Hz
F509	Częstotliwość dla prędkości 6-stopnia	30.00		
F510	Częstotliwość dla prędkości 7-stopnia	35.00		
F511	Częstotliwość dla prędkości 8-stopnia	40.00		
F512	Częstotliwość dla prędkości 9-stopnia	5.00		
F513	Częstotliwość dla prędkości 10-stopnia	10.00		
F514	Częstotliwość dla prędkości 11-stopnia	15.00		
F515	Częstotliwość dla prędkości 12-stopnia	20.00		
F516	Częstotliwość dla prędkości 13-stopnia	25.00		
F517	Częstotliwość dla prędkości 14-stopnia	30.00		
F518	Częstotliwość dla prędkości 15-stopnia	35.00		
F519~533	Czasy przyspieszania	Ustawienie zależne od mocy falownika: 0,4kW~3,7kW - 5.0 5,5kW~30kW - 30.0 do 37kW - 60s	0.1~3000	Czasy przyspieszania dla poszczególnych 15 biegów
F534~548	Czasy zwalniania			Czasy zwalniania dla poszczególnych 15 biegów
F549~556	Kierunek pracy dla prędkości 1~8	0	0 - praca w przód 1 - praca wstecz	
F557~564	Czasy pracy dla prędkości 1~8	1.0	0.1~3000	Dotyczy tylko cyklu automatycznego
F565~572	Czas martwy stopnie 1~8	0	0.0~3000	Dotyczy tylko cyklu automatycznego Czas martwy podczas przechodzenia na poszczególne stopnie 1~8
F573~579	Kierunek pracy dla prędkości 9~15	0	0 - praca w przód 1 - praca wstecz	

10.7 Funkcje pomocnicze.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F600	Wybór funkcji hamowania DC	0	0 – nie dozwolone 1 – hamowanie przed startem 2 – hamowanie podczas zatrzymania 3 – hamowanie podczas startu i zatrzymania	Czytaj opis poniżej tej tabeli
F601	Początkowa częstotliwość hamowania DC	1.00	1.00~5.00	
F602	Napięcie hamowania DC przed startem (V)	10	0~60	Zbyt duża wartość napięcia może spowodować pojawienie się błędów OC lub OL. Wartość tą należy dobrać w zależności od potrzeb obiektowych
F603	Napięcie hamowania DC podczas zatrzymania (V)			
F604	Czas hamowania przed startem	0.5	0.0~10.0	Zbyt długi czas hamowania może doprowadzać do grzania się silnika, ale jednocześnie musi być na tyle długi, aby wyhamować układ. Czas powinien być ściśle powiązany z napięciem.
F605	Czas hamowania podczas zatrzymania			

Hamowanie prądem DC

F601 – początkowa częstotliwość hamowania DC, hamowanie zostanie rozpoczęte, gdy częstotliwość wyjściowa falownika będzie niższa od tej wartości.
F602 – napięcie hamowania DC, większa wartość będzie skutkować szybszym hamowaniem, jednak przy zbyt dużej wartości silnik może ulec przegrzaniu.
F604 – czas hamowania przed startem, jest to czas hamowania prądem DC zanim falownik zostanie uruchomiony.
F605 – czas hamowania podczas zatrzymania pracy.



W aplikacjach, między innymi wentylatorowych i pompowych zastosowanie funkcji hamowania prądem DC przed startem i po zatrzymaniu falownika zapewni chwilowe zabezpieczenie układu napędowego przed ruchem wstecznym spowodowanym np. ciągiem wstecznym strumienia powietrza, pływem wstecznym cieczy lub cofaniem się taśmy przenośnika.

1. Hamowanie DC ma zapobiegać niepożądanym ruchom napędu w stanach statycznych oraz wspomagać hamowanie układu w stanach dynamicznych.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F607	Wybór funkcji ustawiania zwarcia	0	0 – wyłączone 1 – włączone	
F608	Ustawienie prądu zwarciowego (%)	160	120~200	Jeśli zwarcie zostanie wykryte podczas przyśpieszania/zwalniania, proces ten zostanie zatrzymany. Gdy łączny czas osiągnie czas ustawiony w F610 wyświetlony zostanie błąd OL1 w celu ochrony falownika. W przypadku zwarcia podczas pracy ze stabilną prędkością częstotliwość zmaleje. Jeśli prąd powróci do normalnego poziomu podczas tego obniżania, częstotliwość wzrośnie, w przeciwnym razie częstotliwość będzie maleć do wartości minimalnej, a zabezpieczenie włączy się po upłynięciu czasu ustawionego w F610.
F609	Ustawienie napięcia zwarciowego (%)	120		
F610	Czas oceny zabezpieczenia zwarciowego (s)	5.0	0.1~3000	
F611	Napięcie w układzie pośredniczącym wywołujące zadziałanie chopera hamującego (V)	3 fazy – 710 1 faza – 380	200~1000	
F612	Stopień rozładowania układu pojemnościowego (%)	50	0~100	

Wartość ustawiona w kodzie F611 jest wartością napięcia DC po przekroczeniu, której nastąpi załączenie choppera hamującego. Jeśli napięcie na szynie DC spadnie poniżej tej wartości chopper wyłączy układ hamowania.

10.7 Kontrola czasów i zabezpieczeń układu napędowego.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F700	Wybór trybu zacisku swobodnego zatrzymania	0	0 – swobodne zatrzymanie natychmiast 1 – swobodne zatrzymanie opóźnione	Wybór trybu swobodnego zatrzymania może być użyty tylko w przypadku sterowania z listwy zaciskowej. Gdy wybrane jest zatrzymanie natychmiast, czas opóźnienia w kodzie F701 nie będzie używany. Gdy czas opóźnienia jest ustawiony na 0 (F701=0), oznacza to zatrzymanie natychmiast. Opóźnione swobodne zatrzymanie oznacza, że po otrzymaniu sygnału swobodnego zatrzymania falownik wykona to polecenie po odczekaniu pewnego czasu, a nie natychmiast.
F701	Czas opóźnienia zadziałania swobodnego zatrzymania i programowalnego przekaźnika (s)	0	0.0~60.0	
Wybór trybu swobodnego zatrzymania następuje dla sterowania z listwy zaciskowej F201 – 1, 2 , 4 i F209 – 1.				

F702	Kontrola wentylatora chłodzącego	0,2~0,75/1f: 1 tylko ta funkcja jest aktywna 1,5~90kW: 0 od 110kW: 2	0 – praca sterowana temperaturą radiatora 1 – praca ciągła wentylatora 2– praca sterowana sygnałem startu	Wybranie określonego typu chłodzenia pozwala ograniczyć hałas wynikający z pracy wentylatora chłodzącego oraz zużycie samego wentylatora. Dostosować do warunków obiektowych!
F703	Temperatura rozpoczęcia pracy wentylatora [℃]	45 0,2~0,75/1f: dla tych mocy funkcja nie jest aktywna	0~100 ℃	Ustawiamy tutaj temperaturę od której wentylator chłodzący rozpoczyna prace. Zaleca się ustawienie temperatury 25–30℃!
F705	Dodatkowy przyrost regulacji przeciążenia	0	0~100	Stosować tylko w skrajnych przypadkach!!!
F706	Współczynnik przeciążenia falownika	150	120~190	Współczynnik przeciążenia – stosunek prądu zabezpieczenia przeciążeniowego do prądu znamionowego. Wartość w % Procentowa wartość zabezpieczenia prądowego=(Aktualny prąd silnika/Prąd znamionowy przemiennika)x100%
F707	Współczynnik przeciążenia silnika	100	20~100	
F708	Zapis ostatniego błędu	2: przekroczenie prądu wyj.lub zwarcie(OC) 3: przekroczenie napięcia na szynie DC (OE) 4: niewłaściwe parametry napięcia zasilania (PF1) 5: przeciążenie przemiennika (OL1) 6: niskie napięcie zasilania (LU) 7: przegrzanie przemiennika (OH) 8: przeciążenie silnika (OL2) 11: zewnętrzny błąd awarii (ESP) 13: odłaczony silnik podczas autotuningu (Err2) 14: nie załączony stycznik (przekaźnik) układu pośredniczącego (Cb)		
F709	Zapis przedostatniego błędu			W funkcjach tych zapisywane są automatycznie wartości występujących błędów. Użytkownik może podejrzeć historię występujących błędów oraz wartości: częstotliwości, prądu i napięcia wyjściowego w chwili wystąpienia błędu.
F710	Zapis przed przedostatniego błędu			
F711	Częstotliwość ostatniego błędu			
F712	Prąd ostatniego błędu			
F713	Napięcie PN ostatniego błędu			
F714	Częstotliwość przedostatniego błędu			
F715	Prąd przedostatniego błędu			
F716	Napięcie PN przedostatniego błędu			
F717	Częstotliwość przedostatniego błędu			
F718	Prąd przedostatniego błędu			
F719	Napięcie PN przedostatniego błędu			
F720	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przetężeniowego			
F721	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przepięciowego			
F722	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przegrzania			

F723	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przeciążenia			
F724	Kontrola parametrów napięcia wejściowego	1	0 – wyłączone 1 – włączone	
F725	Zabezpieczenie przed zbyt niskim napięciem			Kontrola wartości napięcia zasilającego.
F726	Zabezpieczenie przed przegrzaniem falownika			
F728	Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia kontroli napięcia wejściowego	5.0	0.1~60.0	Stała filtrowania podnapięcia/wyjścia poza fazę jest używana do eliminacji zakłóceń o charakterze krótkotrwałym w celu unikania fałszywej aktywacji zabezpieczeń. Im większa jest ustawiona wartość, tym dłuższa jest stała czasu filtrowania i lepszy efekt filtrowania, lecz w ten sposób zmniejszamy czułość zabezpieczeń!
F729	Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia zbyt niskiego napięcia zasilającego (stała filtrowania podnapięcia)			
F730	Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia przegrzania			Stała filtrowania zabezpieczenia przegrzania

10.9 Parametry silnika

UWAGA!
Wykonanie autotuningu silnika jest wymagane dla prawidłowej pracy przemiennika częstotliwości!

Kod		Możliwości nastawy			Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres		
			dla E1000	dla E2000	
F800	Autotuning silnika	0	0: bez autotuningu silnika 1: autotuning silnika	0: bez autotuningu silnika 1: autotuning dynamiczny silnika 2: autotuning statyczny silnika	F800=1, gdy jest fizyczna możliwość odłączenia silnika od obciążenia (zalecany pomiar) F800=2, gdy nie ma fizycznej możliwości odłaczenia silnika od obciążenia
F801	Moc silnika		0,2~1000kW		
F802	Napięcie zasilania silnika		1~440V		
F803	Prąd znamionowy silnika		1~6553A		
F804	Ilość biegunów	4	2~100		
F805	Prędkość znamionowa silnika		1~30000		
F810	Częstotliwość zasilania silnika	50,00	1~300Hz		

Prosimy wpisać parametry zgodnie z danymi na tabliczce zaciskowej silnika.
Aby uzyskać optymalne parametry wydajności przemiennika w szczególności przy sterowaniu wektorowym, należy dokładnie sparametryzować silnik. Należy też dobrać przemiennik do mocy silnika. Zbyt duża różnica spowoduje znaczne obniżenie osiągów napędu lub jego nieprawidłowa pracę.

- dla F800-0, bez pomiaru parametrów

  Należy koniecznie wpisać w kodach F801~805, 810, aktualne parametry silnika. Po uruchomieniu przemiennik będzie korzystał z domyślnych ustawień silnika (kody F806~809), według mocy określonej w kodzie F801. Wartości te odnoszą się do silników indukcyjnych serii Y , 4-polowych.

- dla F800-1 pomiar dynamiczny, dla przemienników serii E2000.

  W tym przypadku przed dokonaniem pomiaru należy koniecznie wpisać w kodach F801~805, 810, aktualne parametry silnika, oraz odłączyć silnik od obciążenia. Po wpisaniu parametrów należy wcisnąć zielony przycisk RUN, a na wyświetlaczu powinien pojawić się napis TEST. Przemiennik realizuje najpierw pomiar statycznych parametrów silnika, który składa się z dwóch etapów. Po tym silnik zacznie przyspieszać zgodnie z F114, i ustabilizuje prędkość na pewien okres (około 10-20s), a później zwolni do 0Hz zgodnie z F115. Po zakończeniu parametry zostaną zapisane w kodach F806~809, a parametr F800 zmieni się automatycznie na 0.

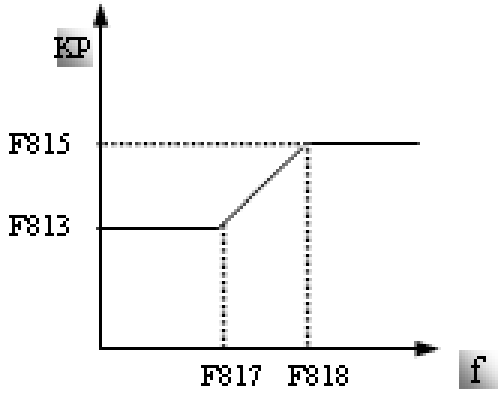
- dla F800-2 dla przemienników serii E2000 oraz dla F800-1 dla przemienników serii E1000, pomiar statyczny.

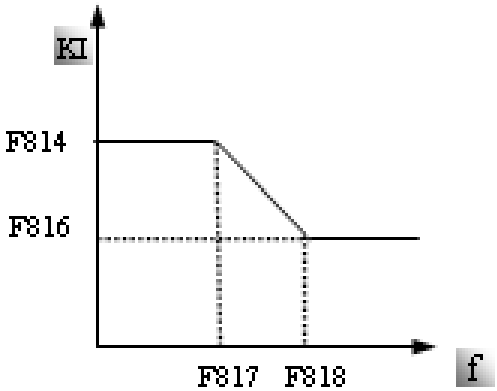
  W tym przypadku przed dokonaniem pomiaru należy koniecznie wpisać w kodach F801~805, 810, aktualne parametry silnika. Ten pomiar jest dedykowany dla silników, od których nie można odłączyć obciążenia lub dla przemienników serii E1000. Po wpisaniu parametrów należy wcisnąć zielony przycisk RUN, a na wyświetlaczu powinien pojawić się napis TEST. Przemiennik realizuje pomiar statycznych parametrów silnika, który składa się z dwóch etapów. Mierzone są tutaj parametry rezystancji stojana i wirnika, oraz indukcyjność upływu które zostaną przechowane w kodach F806~808, a parametr F8000 zmieni się automatycznie na 0. Indukcyjność wzajemna F809, zostanie przyjęta zgodnie z wpisana mocą w kodzie F801.

Niezależnie od metody pomiaru parametrów z zakresu F806~809 operator ma możliwość wpisania ręcznie parametrów silnika. Wymaga to jednak znajomości parametrów silnika. Warunkiem jest wpisanie prawidłowych parametrów. W przeciwnym wypadku silnik może pracować nie stabilnie, co w skrajnych wypadkach może nawet spowodować uszkodzenie przemiennika. Prawidłowo wykonane pomiary i wpisanie parametrów jest podstawą sterowania wektorowego.
Za każdym razem, kiedy zmieniamy parametr F801, pozostałe parametry silnika automatycznie zmieniają się do nastaw fabrycznych dla danej mocy ustawionej w F801, dlatego należy odpowiedzialnie zmieniać ten parametr, pamiętając o przeprowadzeniu całej procedury na nowo.

Ponieważ parametry silnika mogą się zmieniać w miarę nagrzewania i eksploatacji, zaleca się dokonywanie okresowych pomiarów silnika.
Jeśli nie ma możliwości pomiaru parametrów silnika

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F806	Opór stojana (Ω)		0.001~65.53	Wartości kodów będą automatycznie zapisywane po wykonanym pomiarze parametrów (kod F800). Falownik automatycznie przywróci wartości kodów do domyślnych za każdym razem jak zostanie zmieniony parametr w kodzie F801. Jeśli nie znamy znamionowych parametrów silnika można wprowadzić parametry odnosząc się do znanych podobnego silnika.
F807	Opór wirnika (Ω) dotyczy tylko E2000			
F808	Indukcyjność upływu (mH) dotyczy tylko E2000		0.001~9.999	
F809	Indukcyjność wzajemna (mH) dotyczy tylko E2000			
F813	Pętla prędkości obrotowej KP1 dotyczy tylko E2000	0,75~2,2kW: 2,00 3,7~7,5kW: 4,5 11~22kW: 7,00 30kW: 8,00 37~75kW: 15,00 od 90kW: 20,00	0,01~20,00(do 22kW) 0,01~50,00(od 30kW)	
F814	Pętla prędkości obrotowej KP1 dotyczy tylko E2000	0,75~2,2kW: 0,20 3,7~7,5kW: 0,40 od 11: 0,20	0,01~2,00(do 22kW) 0,01~3,00(od 30kW)	
F815	Pętla prędkości obrotowej KP1 dotyczy tylko E2000	0,75~2,2kW: 2,00 3,7~22kW: 2,00 30kW: 8,00 37~75kW: 15,00 od 90kW: 25,00	0,01~20,00(do 22kW) 0,01~50,00(od 30kW)	
F816	Pętla prędkości obrotowej KP1 dotyczy tylko E2000	0.20	0,01~2,00(do 22kW) 0,01~3,00(od 30kW)	
F817	1 częstotliwość przełączania PID dotyczy tylko E2000	5.00	0~F111	
F818	2 częstotliwość przełączania PID dotyczy tylko E2000	50	F817~F111	





Szybkość reakcji wektorowej kontroli prędkości można regulować poprze proporcjonalne zwiększanie pętli prędkości obrotowej. Zwiększanie współczynników KP i KI może przyspieszyć reakcje pętli prędkości. Jeżeli jednak proporcjonalne zwiększanie regulacji jest zbyt duże może powodować drgania napędu.
Zalecana procedura postępowania:
Jeśli ustawienia fabryczne nie są wystarczające, do zalecanych ustawień fabrycznych dodać niewielkie korekty współczynników. Należy jednak uważać, aby za każdym razem amplituda korekty nie była zbyt duża.
W przypadku zbyt powolnej reakcji na zmiany momentu lub zbyt powolnego wyrównywania prędkości należy zwiększyć współczynnik KP, pod warunkiem, że nie pojawią się drgania. Jeżeli napęd pracuje stabilnie należy proporcjonalnie zwiększyć współczynnik KI.
W przypadku kiedy dochodzi do oscylacji prądu lub prędkości obrotowej należy zmniejszyć współczynniki KP i KI do poprawnych wartości.
Uwaga: Zle ustawione współczynniki mogą spowodować gwałtowne reakcje napędu co może doprowadzić do niewłaściwej pracy przemiennika, a nawet uszkodzenia. Prosimy bardzo ostrożnie zmieniać parametry układu!

10.10 Parametry komunikacji

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F900	Adres komunikacji	1	1~255 – adres pojedynczego falownika 0 – adres rozgłoszeniowy (uniwersalny)	Więcej na temat komunikacji w dodatku nr 4 do niniejszej instrukcji. Zalecana prędkość transmisji ustawiana w kodzie F904=3, czyli 9600 bitów
F901	Tryb transmisji	1	1 – ASCI 2 – RTU 3 – sterowanie zewnętrzną klawiaturą	
F903	Kalibracja nieparzysta/parzysta	0	0 – brak kalibracji 1 – kalibracja nieparzysta 2 – kalibracja parzysta	
F904	Szybkość przesyłu (bit)	1	0 – 1200 1 – 2400 2 – 4800 3 – 9600 4 – 19200 5 – 38400 6 – 57600	
Przełączenie kodu F901 – 3 spowoduje automatyczne przejście na prace z klawiatury zewnętrznej i odłączenie klawiatury na przemienniku częstotliwości. Aby aktywować klawiaturę na przemienniku należy zewrzeć CM z OP5. Tym wejściem cyfrowym można przełączać sterowanie pomiędzy dwoma klawiaturami lub inicjować pracę klawiatury na przemienniku, aby móc w kodzie F901 ustawić wartość „1" lub „2" i pracować wyłącznie na klawiaturze przemiennika.				

10.11 Parametry regulatora PID

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
FA00	Biegunowość sprzężenia zwrotnego	0	0 – dodatnie 1 – ujemne	Nieprawidłowe ustawienie PID może skutkować gwałtownymi oscylacjami systemu lub nawet brakiem prawidłowego działania. PID należy ustawić ostrożnie i w razie potrzeby skonsultować się z producentem.
FA01	Źródło odniesienia	0	0 – cyfrowe, 1 – AI1 2 – AI2 3 – Wejście impulsowe 4~5 – zastrzeżone	
FA02	Cyfrowe źródło odniesienia	50.0	0.0~100.0%	
FA03	Źródło sprzężenia zwrotnego	0	0 – AI1 1 – AI2 2– częstotliwość impulsów na wejściu 3~5 – zastrzeżone	
FA04	Współczynnik wzmocnienia	20.0	0.0~100.0	
FA05	Czas całkowania (s)	2.0	0.1~10.0	
FA06	Dokładność	0.1	0.0~20.0	
FA07	Wartość minimalnego sprzężenia zwrotnego	0	0~9999	
FA08	Wartość maksymalnego sprzężenia zwrotnego	1000	0~9999	

Dodatnie sprzężenie oznacza, że dla wartości sprzężenia zwrotnego większego od wartości PID, częstotliwość wyjściowa będzie wzrastała aż do wyrównania obu wartości. Ujemne sprzężenie oznacza, że dla wartości sprzężenia zwrotnego większego od wartości PID, częstotliwość wyjściowa będzie maleć aż do wyrównania obu wartości.

10.11.1 Funkcje uśpienia

FA10	Funkcja uśpienia	0	0 – wyłączona 1 – włączona	Gdy jako główne źródło częstotliwości X wybrany został regulator PID (F203=9) wtedy funkcja uśpienia jest trybem oszczędności energii. Podczas startu falownika na min. Częstotliwości przez czas określony w kodzie FA13 i gdy FA10=1, falownik będzie w trybie oszczędności energii, lampka RUN będzie mrugać. Po pobudzeniu falownika ustawienia regulatora PID wznowią swoje działanie.
FA11	Wartość pobudzenia (%)	10	0~100	Pobudzenie falownika ma wartość procentową w stosunku do wartości sygnału zwrotnego. Np. na wejście AN2 podawany jest sygnał napięciowy w zakresie 0~10V, gdy FA11=10 wtedy pobudzenie falownika nastąpi przy wartości sygnału napięciowego 10V*10%=1V.
FA12	Wartość dopuszczalnego sygnału zwrotnego (%)	80		Wartość ustawiana w tym kodzie odpowiada za uruchomienie funkcji natychmiastowego zatrzymania wybiegiem. Zależność jest podobnie wyliczana jak dla kodu FA11.
FA13	Czas opóźnienia funkcji uśpienia (s)	60.0	0~300.0	
FA14	Czas opóźnienia pobudzenia (s)	60.0		

Dodatek 1 – Kody błędów.

W przypadku wystąpienia błędu, użytkownik może odczytać jego kod, oraz wartości prądu, napięcia i częstotliwości w momencie jego wystąpienia. Wartości te zapisane są w funkcjach F708~F719. Gdy falownik wyświetli błąd nie należy od razu go kasować. Należy najpierw znaleźć wszystkie przyczyny wystąpienia błędu i usunąć je przed ponownym uruchomieniem falownika.

UWAGA!
Usilne kasowanie błędu bez wyeliminowania przyczyny może doprowadzić do uszkodzenia przemiennika częstotliwości.

Kod błędu	Opis	Przyczyna	Rozwiązanie
O.C.	Przetężenie	Zbyt krótki czas przyśpieszania	Wydłużyć czas przyśpieszania
		Zwarcie w obwodzie wyjściowym	Sprawdzić stan przewodów zasilających silnik; Sprawdzić stan izolacji uzwojeń silnika
		Zbyt mała moc przemiennika	Sprawdzić prąd znamionowy silnika i na tej podstawie dobrać przemiennik
		Zablokowany wirnik silnika	Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony Zmniejszyć wartość kompensacji napięcia i/lub częstotliwości Sprawdzić parametry silnika i przeprowadzić od nowa procedurę autotuningu
		Źle sparametryzowane parametry silnika	
		Restart obracającego się silnika	Restartować silnik po całkowitym zatrzymaniu
O.L1	Przeciążenie falownika	Za duże obciążenie przemiennika	Zmniejszyć obciążenie Sprawdzić stopień pokrycia Zwiększyć wydajność falownika Wymienić falownik na mocniejszy
O.L2	Przeciążenie silnika	Za duże obciążenie silnika	
O.E.	Przepięcie DC	Napięcie zasilające za wysokie	Sprawdzić poziom napięcia zasilającego
		Za duża bezwładność obciążenia	Dodać rezystor hamujący
		Za krótki czas zwalniania	Zwiększyć czas zwalniania
		Źle skonfigurowane parametry regulatora PID	Poprawnie skonfigurować parametry regulatora PID
		Pojawienie się zmiennej bezwładności silnika	Sprawdzić charakter obciążenia, zastosować rezystor, zmniejszyć oscylacje momentu lub szybkość ich narastania
P.F1.	Złe parametry napięcia	Asymetria napięcia zasilającego	Sprawdzić napięcie wejściowe, głównie obecność wszystkich faz

	wejściowego		Sprawdzić poprawność ustawienia parametrów
L.U.	Zabezpieczenie podnapięciowe	Niskie napięcie wejściowe	Sprawdzić napięcie zasilania Sprawdzić ustawienia parametrów
O.H.	Przegrzanie radiatora	Za wysoka temperatura otoczenia	Poprawić wentylację w szafie sterowniczej
		Zbyt zabrudzony radiator	Oczyścić radiator
		Słaba wentylacja w miejscu instalacji	Zainstalować zgodnie z wymaganiami
		Uszkodzony wentylator	Wymienić wentylator
C.b.	Stycznik nie załącza się	Za niskie napięcie w sieci	Sprawdzić wartość napięcia
		Uszkodzony stycznik	Sprawdzić stycznik
ERR1	Złe hasło, lub nieprawidłowa wartość funkcji	Błąd pojawi się, jeżeli wartość funkcji nie będzie prawidłowa	Sprawdzić czy funkcja jest zgodna z ustawieniami opisanymi w instrukcji
		Źle wprowadzone hasło zabezpieczające	Jeśli zapomnieliśmy hasła, przemiennik należy odesłać do serwisu celem jego usunięcia.
ERR2	Złe parametry pomiaru silnika (autotuningu)	Nie podłączony silnik do przemiennika	Sprawdzić podłączenie silnika i skorygować ewentualne błędy.
		Źle podłączony silnik do przemiennika	
ERR3	Sygnał pojawienia się prądu przed rozruchem	Przemiennik wykrył przepływający prąd przed podaniem sygnału start	Sprawdzić połączenia w szafie sterowniczej
			Kontaktować się z serwisem
ERR4	Brak przepływu prądu podczas pracy	Brak połączenia lub połączenie jest luźne pomiędzy przemiennikiem a silnikiem	Sprawdzić połączenia kablowe
		Uszkodzenie czujnika pomiaru prądu	Kontaktować się z serwisem
		Zbyt wysoki sygnał analogowy	Sprawdzić czy sygnał analogowy jest poprawny
		Niewłaściwe połączenie między płytą power PCB (płytą mocy) a control PCB (płytą sterującą)	Sprawdzić czy szyna łącząca obie płyty nie jest „luźna”

- Brak ochrony PF1 dla przemienników 1 i 3-fazowych do mocy 4kW.
- Błąd Cb jest możliwy dla przemienników od mocy 37kW.

Możliwe awarie i środki ich przeciwdziałania.

Silnik nie pracuje	Zła jakość połączeń kablowych lub złe podłączenie okablowania	Sprawdzić jakość połączeń elektrycznych. Sprawdzić prawidłowość podłączenia układu.	
	Uszkodzenie silnika	Sprawdzić czy silnik jest sprawny.	
	Przeciążenie	Zmniejszyć obciążenie silnika	
	Pojawienie się komunikatu błędu	Sprawdzić jaki to jest błąd, wyeliminować przyczynę i skasować komunikat błędu	
Zły kierunek pracy silnika	Niezgodne podłączenie zacisków wyjściowych U, V, W z silnikiem	Sprawdzić i ewentualnie poprawić	
	Źle zdefiniowany kierunek w kodzie przemiennika	Sprawdzić konfiguracje kierunku w kodach przemiennika	
Silnik pracuje, ale zmiana prędkości nie jest możliwa	Błędnie zdefiniowane parametry zadawania częstotliwości	Skorygować odpowiednie parametry	
	Przeciążenie	Zmniejszyć obciążenie silnika	
	Złe okablowanie	Sprawdzić czy okablowanie jest prawidłowe dla danego układu i ewentualniepoprawić.	

Nieprawidłowa prędkość obrotowa silnika	Źle zmierzona prędkość obrotowa silnika	Sprawdzić pomiar i skonfrontować z danymi z tabliczki znamionowej	
	Źle ustawiona prędkość w przemienniku	Sprawdzić czy zadana prędkość jest poprawna	
	Źle skonfigurowany napęd	Sprawdzić czy poprawnie wprowadzono dane silnika z tabliczki	
	Złe napięcie wyjściowe przemiennika	Sprawdzić poprawność ustawienia charakterystyki U/f	
Niestabilna praca silnika	Zbyt duże obciążenie	Zmniejszyć obciążenie	
	Zbyt duże zmiany obciążenia	Ograniczyć wielkość zmian obciążenia, zwiększyć wydajność przemiennika	
	Awaria silnika	Sprawdzić i ewentualnie wymienić	
	Brak fazy napięcia wyjściowego przemiennika	Poprawić okablowanie układu	
Błąd zasilania	Zbyt duże obciążenie prądowe w stosunku do zainstalowanego okablowania	Sprawdzić okablowanie i jakość połączeń	
		Sprawdzić włącznik główny	
		Zmniejszyć obciążenie	
		Sprawdzić jakie błędy pokazuje przemiennik	

Tabela zawierająca parametry wyświetlane w kodach od F708 do F723

Parametr wyświetlany	Opis parametru
00:	wstrzymanie pracy / w gotowości
01:	praca do przodu
02:	praca w tył
04:	przekroczenie prądu – błąd OC
05:	przekroczenie napięcia w układzie pośredniczącym – błąd OE
06:	asymetria napięcia wejściowego – błąd PF1
07:	przeciążenie falownika – błąd OL1
08:	zbyt niskie napięcie – błąd LU
09:	przegrzanie falownika – błąd OH
0A:	przeciążenie silnika – błąd OL2
0B:	zakłócenia zewnętrzne – błąd Err
0C:	błąd LL
0D:	zewnętrzny błąd – ESP
0E:	ERR1
OF:	ERR2
10:	ERR3
11:	ERR4

Dodatek 2 – Dobór modułów i rezystorów hamujących.

Przemienniki częstotliwości zasilane jednofazowo serii E1000 mogą posiadać wbudowany moduł hamujący – jako opcja – patrz strona 8 niniejszej instrukcji obsługi. Przy dynamicznym hamowaniu należy w tym wypadku zastosować dodatkowo rezystor hamujący spełniający parametry techniczne podane w poniższej tabeli.

Model przemiennika częstotliwości	Zasilanie	Moc znamionowa silnika (kW)	Parametry rezystora hamującego.
E1000/E2000-0002S2	1f ~230V	0,25	150W/60Ω
E1000/E2000-0004S2		0.4	
E1000/E2000-0007S2		0.75	
E1000/E2000-0015S2		1.5	
E1000/E2000-0022S2		2,2	
E1000/E2000-0007T3	3f ~400V	0.75	80W/200Ω
E1000/E2000-0015T3		1.5	80W/150Ω
E1000/E2000-0022T3		2.2	150W/150Ω
E1000/E2000-0037T3		3.7	
E1000/E2000-0040T3		4.0	
E1000/E2000-0055T3		5.5	250W/120Ω
E1000/E2000-0075T3		7.5	500W/120Ω
E1000/E2000-0110T3		11	1000W/90Ω
E1000/E2000-0150T3		15	1500W/80Ω

Wbudowane moduły hamujące nie są dostępne w przemiennikach częstotliwości od 18,5kW do 75kW. Typy modułów hamujących i parametry rezystorów podane są w tabeli poniżej.

Model przemiennika częstotliwości	Moc znamionowa silnika (kW)	Typ modułu hamującego	Parametry rezystora hamujacego
E1000/E2000-0185T3C	18.5	HFBU-DR01	4KW/65Ω
E1000/E2000-0220T3C	22		
E1000/E2000-0300T3C	30		
E1000/E2000-0370T3C	37	HFBU-DR02	4Kw/65Ω
E1000/E2000-0450T3C	45		
E1000/E2000-0550T3C	55		
E1000/E2000-0750T3C	75	HFBU-DR03	9KW/8Ω

Dodatek 3 – Dobór filtrów RFI i dławików.

Producent zaleca zastosowanie filtrów RFI (w falownikach serii E1000 i E2000 do mocy 15kW są wbudowane) i dławików w układach napędowych – więcej na ten temat w rozdziale IV niniejszej instrukcji obsługi.

Zasilanie	Moc falownika	Prąd wejściowy	Typ filtra RFI	Typ dławika wejściowego	Typ dławika wyjściowego
1f 230 V	0,25 kW	4,0 A	CNW 102/6	CNW 901/6	brak
	0,40 kW	5,0 A			
	0,75 kW	9,0 A	CNW 102/10	CNW 901/10	
	1,50 kW	15 A		CNW 901/16	
	2,20 kW	20 A	CNW 102/20	CNW 901/20	
3f 400V	0,75 kW	2,8 A	CNW 103/3	ED3N2P-3,68/4	CNW 854/8
	1,50 kW	4,3 A	CNW 103/6	ED3N2P-2,67/5,5	CNW 854/10
	2,20 kW	6,1 A			
	3,70 kW	9,8 A	CNW 103/10	ED3N2P-1,63/9	CNW 854/12
	4,00 kW	10,6 A			
	5,50 kW	13 A	CNW 103/16	ED3N2P-1,23/12	CNW 854/16
	7,50 kW	18 A	CNW 103/25	ED3N2P-0,92/16	CNW 854/24
	11,0 kW	25 A		ED3N2P-0,59/25	CNW 854/30
	15,0 kW	35 A	CNW 103/36	ED3N2P-0,46/32	CNW 854/37
	18,5 kW	40 A	CNW 103/50	ED3N2P-0,40/37	CNW 854/48
	22 kW	50 A		ED3N2P-0,33/45	CNW 854/60
	30 kW	60 A	CNW 103/80	ED3N2P-0,25/60	CNW 854/75
	37 kW	80 A		ED3N2P-0,19/75	CNW 854/90
	45 kW	97 A	CNW 103/120	ED3N2P-0,16/90	CNW 854/115
	55 kW	119 A		ED3N2P-014/105	RWK 305-182-KL
	75 kW	144 A	CNW 103/150	ED3N2P-0,11/140	

Dodatek 4 – Warunki gwarancji

Szanowny Kliencie,

Dziękujemy za zakupienie produktu sprzedawanego przez HF Inverter Polska i wyrażamy nadzieję, że przyniesie on Ci wiele zadowolenia i korzyści.

Gratulujemy trafnego wyboru i gwarantujemy sprawne działanie produktu zgodnie z warunkami techniczno – eksploatacyjnymi, opisanymi w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR. W przypadku konieczności skorzystania z usług serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego, prosimy o skontaktowanie się ze serwisem HFinverter Polska w Toruniu. Dla uniknięcia niedogodności prosimy o wcześniejsze, przed skorzystaniem z pomocy serwisu a co najważniejsze, przed pierwszym uruchomieniem urządzenia o dokładne zapoznanie się z Instrukcją Obsługi i/lub dokumentacją DTR załączoną do zakupionego produktu.

W gwarancji HF Inverter Polska zapewnia, że produkt wolny jest od wad materiałowych i konstrukcyjnych od **dnia zakupu** przez okres **JEDNEGO ROKU** chyba, że dodatkowa umowa zawarta w formie pisemnej, pod rygorem nieważności, pomiędzy HF Inverter Polska a kupującym stanowi inaczej.

Jeśli w okresie gwarancyjnym (***liczonym od daty kupna***) produkt zostanie uznany za wadliwy z powodu defektu zastosowanych materiałów lub nieprawidłowego wykonania, HF Inverter Polska dokona bezpłatnej naprawy lub (***według uznania HFinverter Polska)*** wymiany wadliwego produktu lub jego uszkodzonych części w oparciu o warunki zamieszczone poniżej. HF Inverter Polska zastrzega sobie prawo do wymiany uszkodzonych części produktu, całego produktu lub jego części na nowy lub odnowiony. Wszystkie wymienione części i produkty stają się własnością HF Inverter Polska.

Warunki gwarancji

1.Gwarancja będzie respektowana wyłącznie z ważnym dowodem zakupu albo rachunkiem (zawierającym datę zakupu, model produktu i nazwę Kupującego), oraz z reklamowanym produktem dostarczonym w okresie gwarancyjnym. Faktura VAT może być jednocześnie kartą gwarancyjną na której umieszczone są numery seryjne urządzenia. HF Inverter Polska zastrzega sobie prawo do odmowy świadczenia bezpłatnego serwisu w przypadku braku dokumentów, o których mowa powyżej, lub jeśli informacje w nich zawarte są niekompletne albo nieczytelne. Gwarancja nie będzie respektowana, gdy nazwa modelu lub numer seryjny umieszczony na produkcie zostały zmienione, zmazane, usunięte lub zatarte.

2.Niniejsza gwarancja nie obejmuje kosztów transportu i zagrożeń związanych z transportem produktu z i do firmy HF Inverter Polska.

3.Niniejsza gwarancja nie obejmuje:

a. okresowych przeglądów technicznych oraz naprawy bądź wymiany części lub podzespołów wynikających z ich naturalnego zużycia;
b. części zamiennych (części przewidzianych do okresowej wymiany, opisanych w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR);
c. uszkodzeń i awarii spowodowanych włączaniem, użytkowaniem lub obchodzeniem się z produktem w sposób odbiegający od opisanych w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR;
d. uszkodzeń produktu będących następstwem:
   - Używania produktu niezgodnie z jego przeznaczeniem, czyli:
     - używania, którego skutkiem jest uszkodzenie fizyczne, estetyczne lub uszkodzenie powierzchni produktu lub jego modyfikacje, lub uszkodzenie wyświetlaczy ciekłokrystalicznych i/lub diodowych;
     - nieudanej instalacji lub nie użytkowania produktu zgodnie z jego przeznaczeniem i według Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR dotyczących instalacji lub użytkowania;
     - nie serwisowania produktu zgodnie z Instrukcjami Obsługi i/lub dokumentacji DTR dotyczącymi prawidłowego serwisowania;
     - instalacji produktu w sposób niezgodny z Instrukcją Obsługi i/lub dokumentacją DTR i sprzeczny ze standardami bezpieczeństwa obowiązującymi w kraju, gdzie produkt jest używany;
   - Zarażenia przez nieautoryzowane oprogramowanie (np. wirusy komputerowe) lub użytkowania produktu z oprogramowaniem innym niż dostarczone z produktem lub oprogramowaniem nieprawidłowo zainstalowanym
   - Stanu lub defektów systemów, z którymi używany jest ten produkt lub w których skład wchodzi
   - Użytkowania produktu z akcesoriami, urządzeniami peryferyjnymi i innymi produktami typu, stanu i standardu innego niż zalecany przez HF Inverter Polska
   - Napraw przeprowadzanych przez osoby nie będące pracownikami HF Inverter Polska lub autoryzowanej sieci serwisowej
   - Zmian i przeróbek bez uprzedniej zgody HF Inverter Polska, takich jak:
     - zwiększania parametrów produktu do wartości większych niż podane w Instrukcji Obsługi i/lub dokumentacji DTR,
     - modyfikacji produktu mających na celu dostosowanie go do krajowych lub lokalnych technicznych standardów bezpieczeństwa krajów innych niż te, dla których go fabrycznie zaprojektowano i wyprodukowano,
   - Zaniedbania
   - Wypadków, pożaru, działania cieczy lub wilgoci, chemikaliów i innych substancji, powodzi, wibracji, nadmiernego gorąca, nieprawidłowej wentylacji, wahań napięcia sieci zasilającej, podłączenia nadmiernego lub nieprawidłowego napięcia, promieniowania, stanów nieustalonych,

wyładowań atmosferycznych oraz działania jakichkolwiek sił zewnętrznych i uderzeń

4.Gwarancja obejmuje wyłącznie sprzętowe podzespoły produktu. Nie obejmuje zaś oprogramowania (dostarczanego przez HF Inverter Polska lub innego), dla którego zawarto umowę z klientem lub oddzielną umowę gwarancyjną lub które podlega wyłączeniu, lub które takim umowom powinno podlegać.

5.Reklamacje jakościowe dotyczące wad jawnych powinny zostać zgłoszone do HF Inverter Polska najpóźniej w terminie 7 dni kalendarzowych po odbiorze towaru, wady ukryte w terminie 7 dni kalendarzowych od chwili ich wykrycia, pod rygorem utraty uprawnień z rękojmi.

6.Gwarancja HF Inverter Polska obowiązuje tylko wobec pierwszego Kupującego i nie może być przenoszona na osobę trzecią.

7.W sprawach nieuregulowanych mają zastosowania przepisy Kodeksu Cywilnego.

HF Inverter Polska

Notatki

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....