



Instrukcja obsługi

# Przeмиenniki częstotliwości

## HFinverter F1 500-G

(0,4kW ÷ 75kW)



Przeмиenniki częstotliwości

 **HFinverter**

Dziękujemy, że wybrali Państwo produkty firmy HFinverter!

Doskonałą jakość, obsługę gwarancyjną i pogwarancyjną zapewnia firma EuroDrive 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 F1500-G.

Prosimy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi przed instalacją i rozpoczęciem pracy z przemiennikami częstotliwości. Dokładamy wszelkich starań, aby niniejsza instrukcja obsługi dołączona została do każdego egzemplarza przemiennika częstotliwości F1500-G i powinna być przechowywana przez użytkownika w celu ewentualnego użycia jej w przyszłości. Zawsze aktualną instrukcję obsługi można pobrać z naszej strony internetowej [www.eurodrive.pl](http://www.eurodrive.pl) lub [www.hfinverter.com](http://www.hfinverter.com)

Symbole użyte w instrukcji obsługi:



**ZAGROŻENIE!**

Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie przemiennika częstotliwości F1500-G może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego lub nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.



**OSTRZEŻENIE!**

Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie przemiennika F1500-G 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.....	5
II	Produkty.....	7
	2.1 Oznaczenie modeli.....	7
	2.2 Typy przemienników.....	8
	2.3 Budowa przemienników.....	9
	2.3.1 Obudowy z tworzywa	
	2.3.2 Obudowy metalowe	
	2.4 Parametry.....	10
III	Instalacja i podłączenie.....	11
	3.1 Instalacja.....	11
	3.1.1 Wytyczne instalacji	
	3.1.2 Otoczenie (środowisko pracy)	
	3.1.3 Wymiary	
	3.2 Połączenia.....	13
	3.2.1 Standardowe typy połączeń	
	Schemat połączeń 1.....	13
	Schemat połączeń 2.....	14
	3.2.2 Zaciski wejściowe.....	15
	Zalecane przekroje przewodów zasilających.....	17
	Zalecane zabezpieczenia.....	18
	3.2.3 Zaciski sterujące.....	19
IV	Obsługa – panel operatorski.....	21
	4.1 Wyświetlacz i klawiatura.....	21
	4.1.1 Instrukcja obsługi panela	
	4.1.2 Opis przycisków funkcyjnych	
	4.2 Ustawianie parametrów.....	22
	4.3 Opis grup parametrów.....	24
	4.4 Opis wyświetlanych parametrów.....	24
V	Opis parametrów przemiennika.....	25
	5.1 Parametry podstawowe.....	25
	5.2 Parametry zaawansowane.....	28
	5.2.1 Ustawianie zwerek terminala.....	30

## Spis treści

5.3	Parametry prędkości wielostopniowych.....	35
5.4	Parametry wejść i wyjść programowalnych.....	38
5.4.1	Programowalne wejścia.....	38
5.4.2	Programowalne wyjścia.....	39
5.4.3	Wyjścia specjalne.....	40
5.5	Parametry kontrolne sterowania U/f.....	41
5.5.1	Kompensacja krzywej U/f i częstotliwość nośna.....	41
5.5.2	Parametry hamowania.....	42
5.5.3	Parametry funkcji zabezpieczających.....	43
5.6	Parametry regulatora PI.....	44
5.7	Definiowanie parametrów czasowych i zabezpieczających.....	46
5.7.1	Ustawianie parametrów czasowych.....	46
5.7.2	Ustawianie zabezpieczeń podnapięciowych i nadprądowych	46
5.7.3	Zapis błędów.....	47
5.8	Ustawienia wartości analogowych.....	48
5.8.1	Wartości wejść analogowych.....	48
5.8.2	Detekcja częstotliwości.....	48
5.9	Parametry komunikacyjne.....	49
VI	Ustawienia podstawowe (przykład).....	50
6.1	Schemat blokowy nastaw.....	50
6.2	Kontrola prędkości.....	51
Dodatek 1	Kody błędów.....	59
Dodatek 2	Dobór modułów i rezystorów hamujących.....	63
Dodatek 3	Komunikacja przez port RS485.....	64




### OSTRZEŻENIE!

- Przeмиenniki częstotliwości HFinverter spełniają wymogi dyrektyw: dotyczących niskiego napięcia 73/23/EEC, 93/68/EEC, dotyczących zgodności elektromagnetycznej 89/336/EEC.
- W przeмиennikach zastosowano zharmonizowane normy szeregu EN61558-1:1997+A1+A11.
- Przeмиenniki częstotliwości HFinverter stanowią produkty o ograniczonej dostępności zgodnie z EN61800-3.

## 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 dołączony do ziemi (impedancja uziemienia nie większa niż 4 kΩ).
- 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 10 minut od chwili wyłączenia zasilania przemiennika lub do czasu obniżenia napięcia wewnętrznej szyny DC do poziomu 36V.



### OSTRZEŻENIE!

- Przed instalacją należy upewnić się, że sieć zasilająca jest właściwa dla danego typu przemiennika.
- Należy wystrzegać się przed przedostaniem się 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 przewodów sieciowych do zacisków U, V, W lub PE, P, B (N).
- Nie należy podłączać rezystora hamującego do zacisków P lub N.



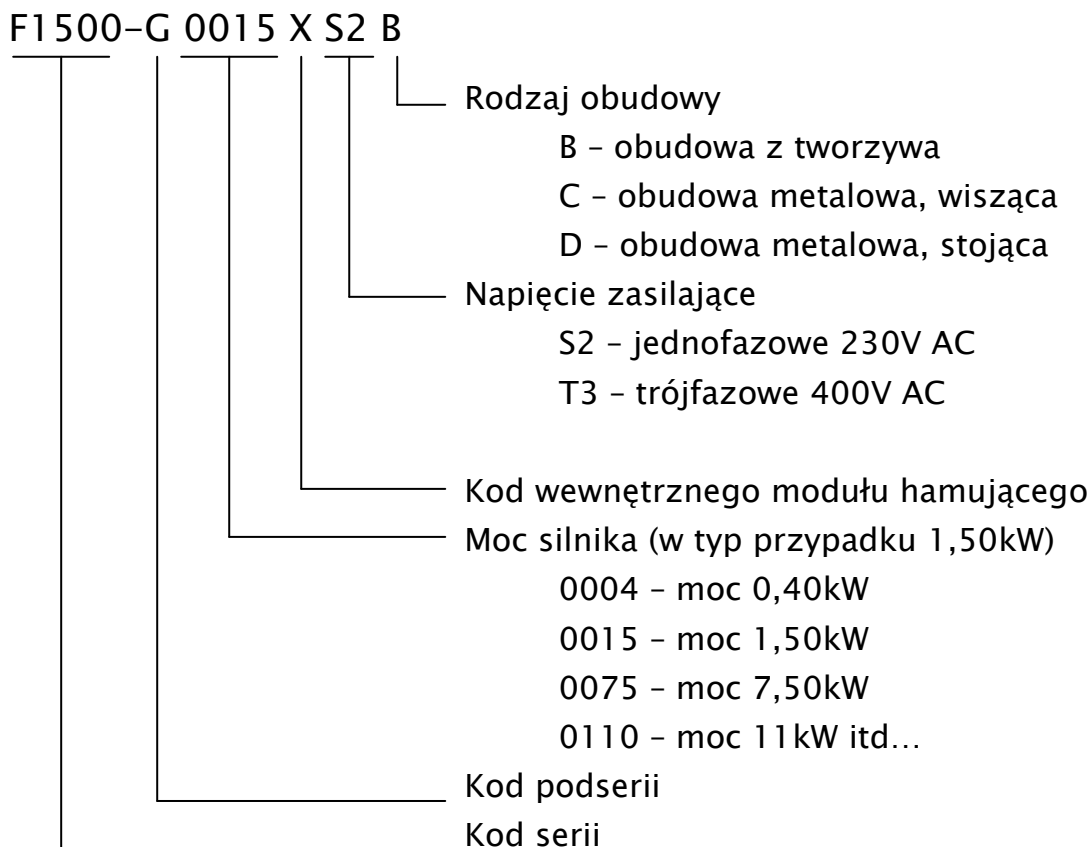
## OSTRZEŻENIE!

- 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 wejściowe i wyjściowe przemiennika.
- Przed podłączeniem i uruchomieniem należy sprawdzić rezystancję izolacji uzwojeń silnika.
- W celu uniknięcia zakłóceń, przewody sterujące należy w miarę możliwości odseparować od linii siłowych.
- Jeżeli silnik dłuższy czas będzie pracował na niskich obrotach, należy zastosować dodatkowe chłodzenie silnika.
- W celu uniknięcia częstych przepięć lub przeciążeń prądowych podczas hamowania silnika, należy zastosować rezystor lub moduł hamujący.
- Do wyjścia przemiennika nie wolno podłączać żadnych elementów korygujących współczynnik mocy i podobnych, typu rezystor, dławik, kondensator.
- Nie wolno również instalować styczników i rozłączników pomiędzy wyjściem przemiennika a silnikiem.
- Przemienniki serii HFinverter F1500-G posiadają stopień ochrony IP20
- Systematycznie, w zależności od warunków pracy co 1 do 3 miesięcy, należy wyczyścić z kurzu itp. Wnętrze przemiennika – zapewni to długą i bezawaryjną pracę.
- Przemienniki częstotliwości to urządzenia przeznaczone do zabudowy w szafach sterowniczych, elektrycznych urządzeniach lub maszynach.
- Nie są to urządzenia przeznaczone do wykorzystania w gospodarstwie domowym, lecz jako elementy przeznaczone są 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 (dyrektywa maszynowa), 89/336/EWG (dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej) oraz normy EN60204.

## II. Produkty.




### 2.1 Oznaczenie modeli.

Przykład oznaczenia modelu – tutaj jest to przemiennik częstotliwości z zasilaniem jednofazowym o mocy 1,50kW z wbudowanym modułem hamującym.



Tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości serii F1500-G.

Przykład wypełnienia tabliczki znamionowej przemiennika o mocy znamionowej 15kW, zasilaniu trój-fazowym 380V 50/60Hz, o znamionowym prądzie wyjściowym 32A i częstotliwości wyjściowej od 0 do 400Hz.

 <b>HFinverter</b>		<b>HUIFENG ELECTRONICS CO.,LTD</b>			
<b>MODEL</b>	<b>F1500-G0150T3C</b>				
<b>INPUT</b>	<b>AC</b>	<b>3PH</b>	<b>380V</b>	<b>50/60HZ</b>	
<b>OUTPUT</b>	<b>3PH</b>	<b>15KW</b>	<b>32A</b>	<b>0-380V</b> <b>0.00 - 400.0HZ</b>	
				<b>F15G0150T369600000</b> <b>MADE IN CHINA</b>	

## 2.2 Typy przemienników.

### Typy przemienników serii F1500-G

Model	Znamionowe napięcie wejściowe	Znamionowy prąd wyjściowy	Kod obudowy	Znamionowa moc silnika	Uwagi
	[V]	[A]		[kW]	
F1500-G0004XS2B	~230	2,5	B1	0,40	Przemienniki z zasilaniem jednofazowym (z wbudowanym modułem hamującym)
F1500-G0007XS2B	~230	4,5	B2	0,75	
F1500-G0015XS2B	~230	7,0	B2	1,50	
F1500-G0022XS2B	~230	10	B3	2,20	
F1500-G0037XS2B	~230	17	B5	3,70	
F1500-G0004S2B	~230	2,50	B0	0,40	Przemienniki z zasilaniem jednofazowym (bez wbudowanego modułu hamującego)
F1500-G0007S2B	~230	4,50	B0	0,75	
F1500-G0015S2B	~230	7,00	B2	1,50	
F1500-G0022S2B	~230	10	B3	2,20	
F1500-G0007T3B	~400	2,0	B3	0,75	Przemienniki z zasilaniem trójfazowym (z wbudowanym modułem hamującym)
F1500-G0015T3B	~400	4,0	B3	1,50	
F1500-G0022T3B	~400	6,5	B3	2,20	
F1500-G0037T3B	~400	8,0	B4	3,70	
F1500-G0040T3B	~400	9,0	B4	4,00	
F1500-G0055T3B	~400	12	B5	5,50	
F1500-G0075T3B	~400	17	B5	7,50	
F1500-G0110T3C	~400	23	C1	11,0	
F1500-G0150T3C	~400	32	C2	15,0	Przemienniki z zasilaniem trójfazowym (bez wbudowanego modułu hamującego)
F1500-G0185T3C	~400	38	C3	18,5	
F1500-G0220T3C	~400	44	C3	22,0	
F1500-G0300T3C	~400	60	C4	30,0	
F1500-G0370T3C	~400	75	C5	37,0	
F1500-G0450T3C	~400	90	C5	45,0	
F1500-G0550T3C	~400	110	C6	55,0	
F1500-G0750T3C	~400	150	C6	75,0	

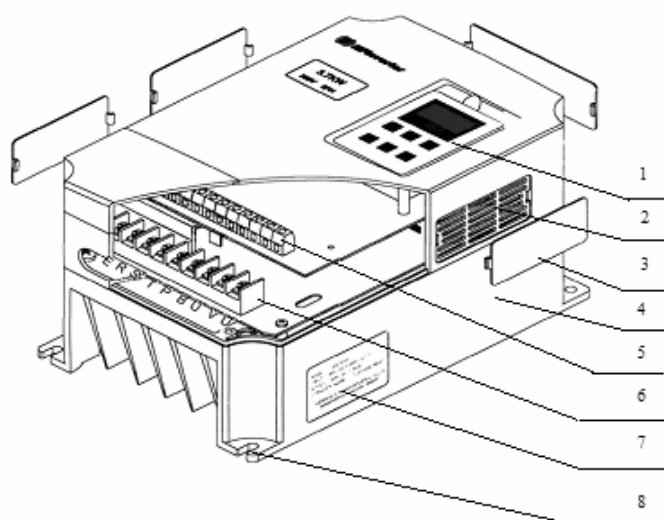


### 2.3 Budowa przemienników.

Przemienniki serii F1500-G dostępne są, w zależności o typu urządzenia, w obudowach plastikowych lub metalowych. Obudowy z tworzywa (poliwęglan) są estetyczne i odporne na uszkodzenia mechaniczne. Obudowy metalowe pokrywane są specjalną, plastyczną farbą proszkową, zapewniającą i chroniącą przed czynnikami środowiskowymi.

#### 2.3.1 Obudowa z tworzywa.

Szczegóły budowy ukazane są na rysunku poniżej, na przykładzie przemiennika F1500-G0055T3B.

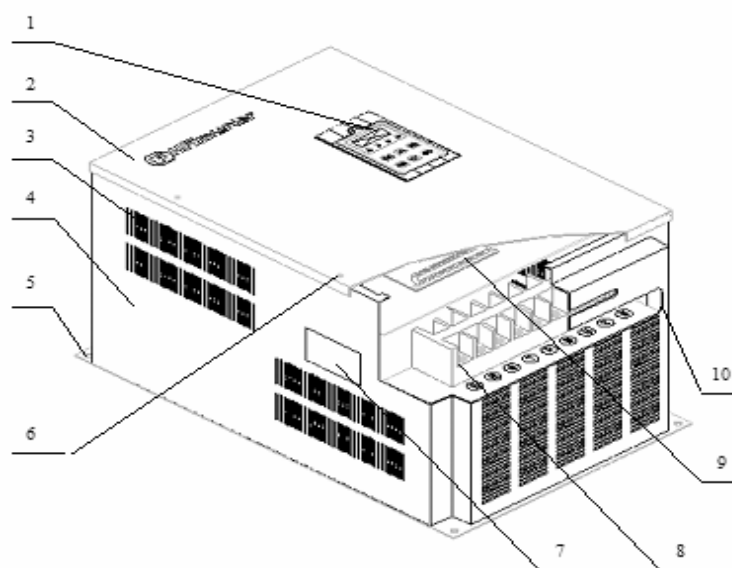


- 1 - panel operatorski
- 2 - otwory wentylacyjne
- 3 - zasłona
- 4 - radiator
- 5 - zaciski sterujące
- 6 - zaciski zasilające
- 7 - tabliczka znamionowa
- 8 - otwory montażowe

#### 2.3.2 Obudowa metalowa.

Szczegóły budowy ukazane są na rysunku poniżej, na przykładzie przemiennika F1500-G0220T3C.

- 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



## 2.4 Parametry.

Parametr		Opis
Wejście	Napięcie	trójfazowe ~ 400V±15% jedofazowe ~ 230V±15%
	Częstotliwość	50/60Hz±5%
Wyjście	Napięcie	trójfazowe 0÷380V
	Częstotliwości	0.00÷400.0Hz (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×0.4
	Rodzaj sterowania	zoptymalizowana kontrola sterowania wektora przestrzeni
	Sterowanie U/f	3 krzywe U/f, charakterystyka liniowa krzywej U/f, charakterystyka kwadratowa U/f
	Wzmocnienie momentu	ręczne ustawianie w zakresie 1÷15%
	Automatyczna regulacja napięcia	automatyczna regulacja napięcia wyjściowego w zależności od fluktuacji mocy pobieranej
	Hamowanie	hamowanie prądem DC +optymalizacja energii hamowania
	Regulator PI	wbudowany regulator PI
	JOGI	zakres: 0.00÷400.0Hz
	Praca wielobiegową	częstotliwość wyjściowa programowana przez użytkownika zgodnie z wymogami procesu
Sterowanie	Zadawanie częstotliwości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przyciskami na panelu „▲/▼”,</li> <li>• sygnałem analogowym (0÷10V, 0÷20mA),</li> <li>• poprzez złącze komunikacyjne RS485,</li> <li>• z zacisków „UP” i „DOWN”</li> <li>• sygnałem mieszanym z wejść analogowych.</li> </ul>
	Start/Stop	Panelem operatorskim, złączem komunikacyjnym RS485
Funkcja ochronne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zanik fazy napięcia zasilającego,</li> <li>• zbyt niskie napięcie zasilające,</li> <li>• przekroczenie napięcia,</li> <li>• przekroczenie prądu,</li> <li>• przeciążenie przemiennika częstotliwości,</li> <li>• przeciążenie silnika,</li> <li>• przegrzanie,</li> <li>• problem z pomiarem prądu,</li> <li>• problem z urządzeniem peryferyjnym,</li> <li>• złe hasło użytkownika - ingerencja z zewnątrz,</li> <li>• monitorowanie stycznika</li> </ul>	
Wyświetlacz	Wyświetlacz 4xLED, wskazujący bieżący status przemiennika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• częstotliwość pracy,</li> <li>• prędkość obrotowa lub linowa,</li> <li>• prąd wyjściowy, napięcie wyjściowe,</li> <li>• zliczane impulsy zewnętrzne,</li> <li>• kod błędu, funkcji i wartość funkcji</li> </ul>	
Warunki pracy	Środowisko pracy	wolne od kastykcyjnych gazów, kurzu, pyłu itp.
	Temperatura	-10°C÷+50°C
	Wilgotność	mniej niż 90% (bez skraplania)
	Wibracje	poniżej 0.5g (przyśpieszenie)
	Wysokość pracy n.p.m.	poniżej 1000 metrów nad poziomem morza
Zakres mocy	0.4÷75KW	

### III. Instalacja i podłączenie.

#### 3.1 Instalacja.

##### 3.1.1 Wytyczne instalacji.

Dla optymalnego odprowadzania ciepła, przemiennik częstotliwości powinien zostać zainstalowany w pozycji pionowej – jak pokazano na rysunkach poniżej.

Tabela z wymiarami wolnej przestrzeni

Typ przemiennika	Wymiary	
	[mm]	[mm]
Przemienniki o mocy <22kW	$A \geq 150$	$B \geq 50$
Przemienniki o mocy $\geq 22$ kW	$A \geq 200$	$B \geq 75$



Zalecane odległości montażowe przemiennika w szafie elektrycznej



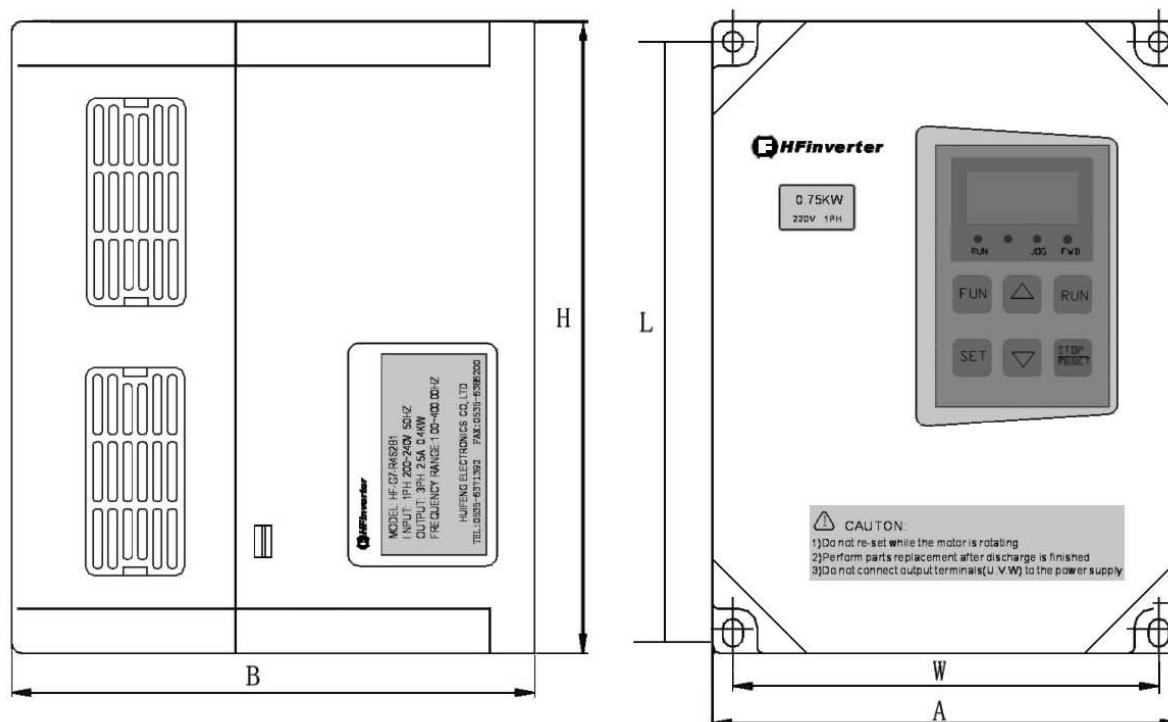
##### 3.1.2 Otoczenie (środowisko pracy).

- 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  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ,
- Wilgotność względna: mniej niż 90% bez skraplania,
- Otoczenie wolne od zakłóceń elektromagnetycznych,
- Wibracje: mniej niż 0,5g (przyśpieszenie),
- W przypadku montażu w szafie elektrycznej, należy pamiętać o zapewnieniu właściwej cyrkulacji powietrza – wentylacji.

### 3.1.3 Wymiary

Tabela zawierająca wymiary zewnętrzne i montażowe przemienników częstotliwości.

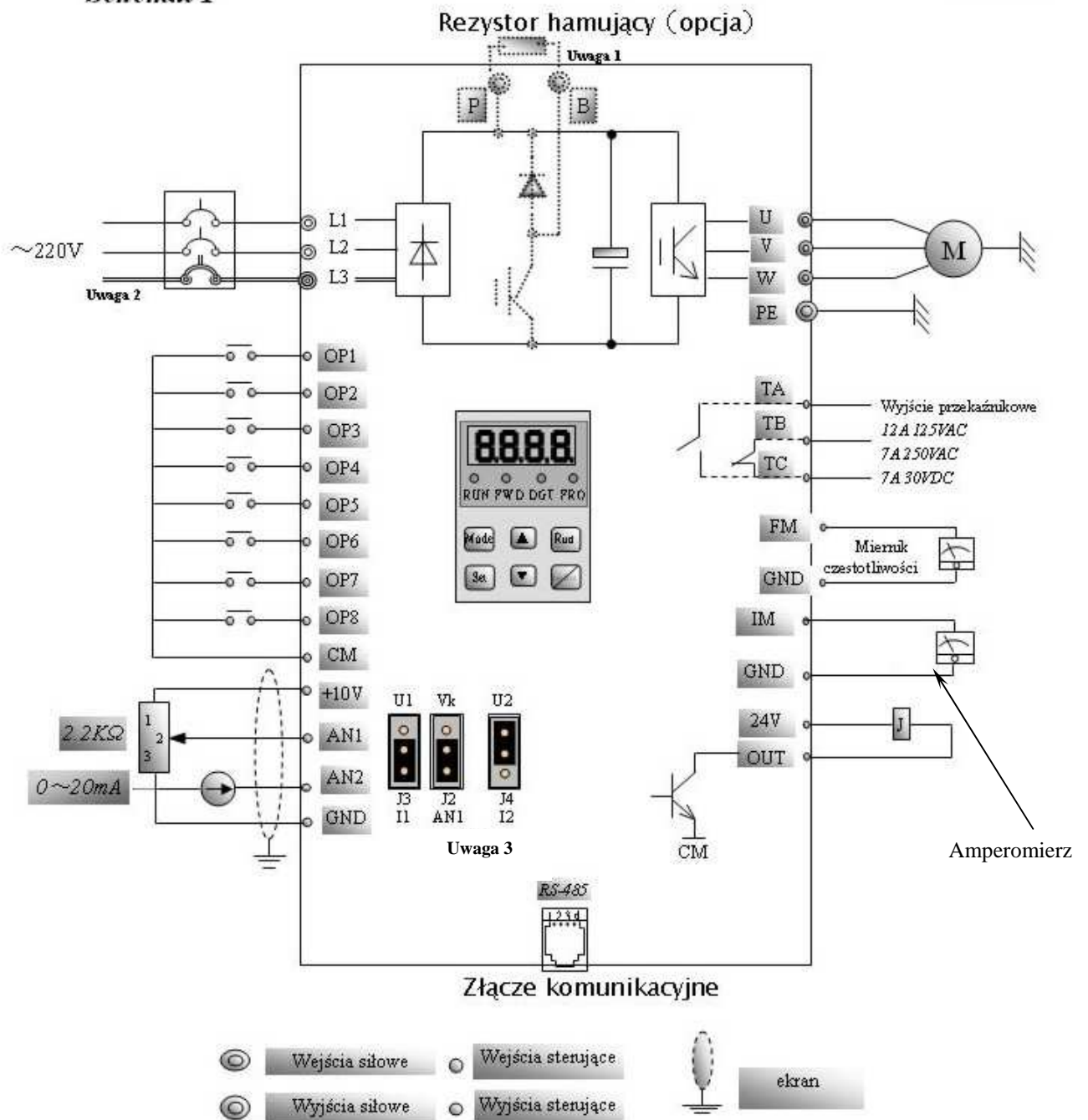
Kod obudowy	Wymiary zewnętrzne (A×B×H)	Wymiary montażowe (W×L)	Śruby montażowe	Uwagi
B0	105×120×150	94×139	M4	Obudowa z tworzywa, zawieszana
B2	125×140×170	116×161	M5	
B3	143×148×200	132×187	M5	
B4	162×150×250	145×233	M5	
B5	200×160×300	182×282	M6	
C1	225×220×340	160×322	M6	Obudowa metalowa zawieszana
C2	230×225×380	186×362	M6	
C3	265×235×435	235×412	M6	
C4	314×235×480	274×464	M6	
C5	360×265×555	320×530	M6	
C6	410×300×630	370×600	M10	



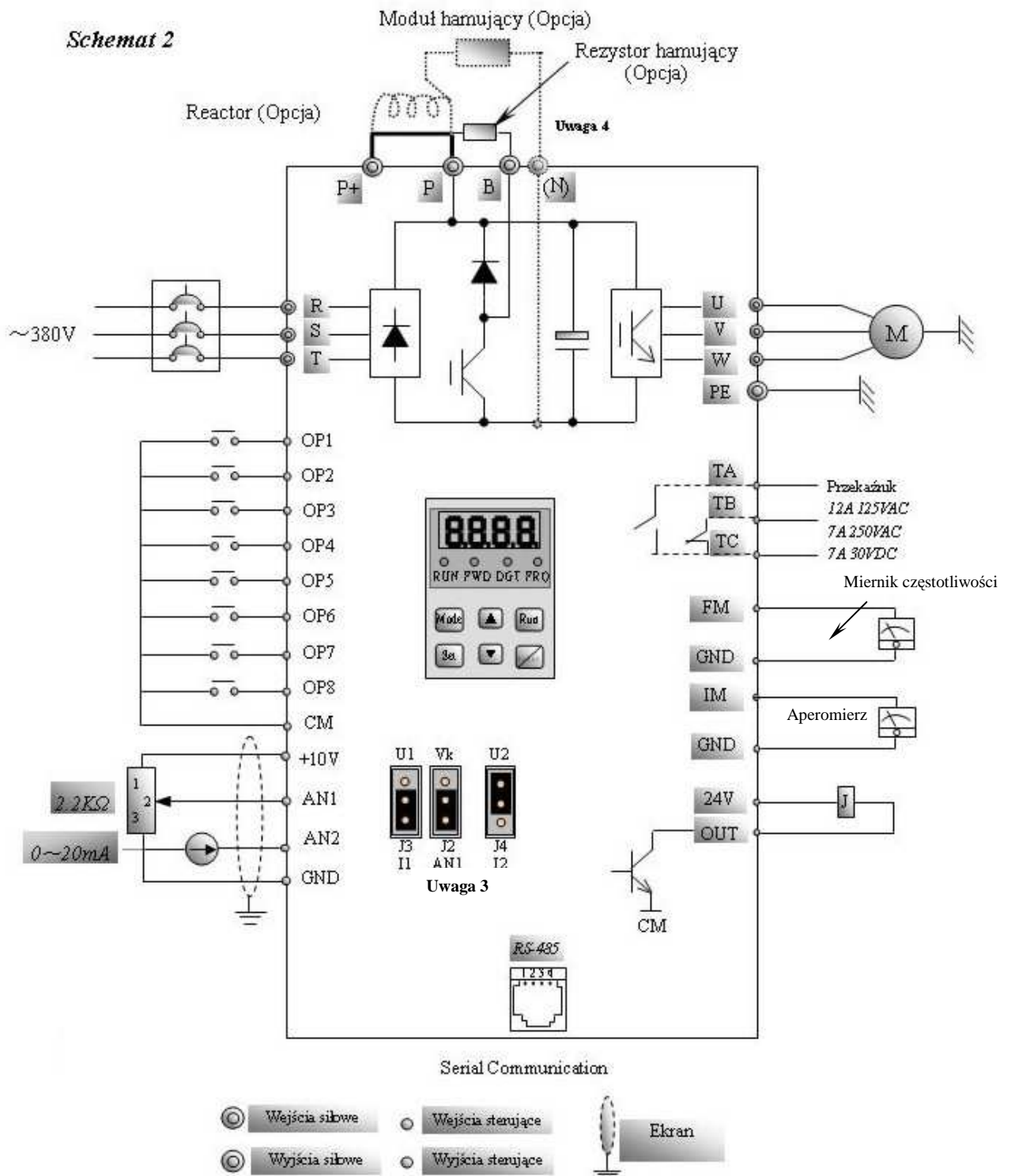
### 3.2 Połączenia.

Schemat 1 - Standardowy układ połączeń przemiennika zasilanego jednofazowo

*Schemat 1*



Schemat 2 - Standardowy układ połączeń przemiennika zasilanego trójfazowo.





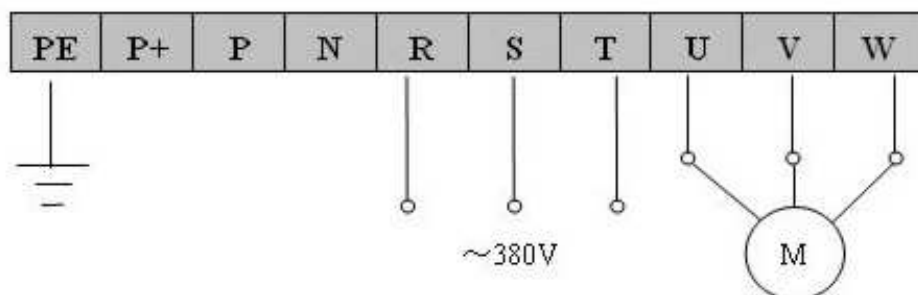
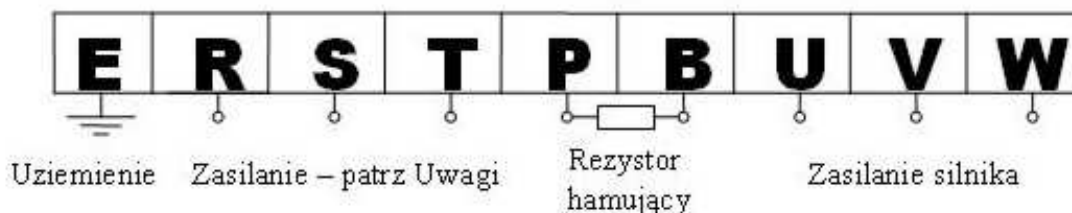
## OSTRZEŻENIE!

- Układ sterowania jest galwanicznie oddzielony od obwodów siłowych; przewody sterujące należy układać w oddzielnych kanałach w celu uniknięcia przypadkowego zwarcia.
- Przewody sterujące powinny posiadać ekran o przekroju od 0,3 do 0,5mm<sup>2</sup>.
- Rezystor lub moduł hamujący stosowane są opcjonalnie – szczegóły opisano w dodatku nr 3.

Uwagi do schematów:

1. Linia przerywana na Schemacie 1 występuje jedynie w przemiennikach z wbudowanym modułem hamującym, gdzie do zacisków P i B podłączony jest rezystor.
2. Zacisk L3, oznaczone linią „=” w Schemacie 1, jest używane jedynie przy podłączaniu przemienników zasilanych z sieci trójfazowej 230V. Przy zasilaniu jednofazowym 230V, używa się jedynie zacisków L1 i L2.
3. Zworka J2 nie występuje w przemiennikach zasilanych jednofazowo, bez modułu hamującego oraz w przemiennikach zasilanych trójfazowo o mocy 11kW~75kW – potencjometr klawiatury pomocniczej (Vk) wybierany jest funkcją F204 (F240=10-P<sub>26</sub>).

### 3.2.2 Zaciski wejściowe.





Uwagi dotyczące podłączenia przemiennika.



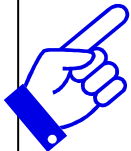
- Zasilanie podłączyć do zacisków R–T lub L1–L2 (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) dla przemienników zasilanych jednofazowo 230V,
- Zasilanie podłączyć do zacisków R–S–T lub L1–L2–L3 (w zależności od zastosowanych oznaczeń na listwie) dla przemienników zasilanych trójfazowo 400V,
- Do 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 – jeżeli jest duża dynamika pracy a co za tym idzie – występuje konieczność odprowadzenia nadwyżki energii w postaci ciepła – należy zastosować rezystor hamujący i podłączyć go do zacisków P–B.

Tabela z opisem zacisków siłowych

Zacisk	Oznaczenie zacisku	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 230V AC, użyć zacisków L1, L2, L3 (Uwaga: nie podłączać zacisków L3 w przemiennikach zasilanych jednofazowo 230V AC, bez wbudowanego modułu hamującego)
Wyjście siłowe	U, V, W	Wyjściowe zaciski siłowe, do podłączenia silnika. – Silnik uziemić!
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, zewnętrzny rezystor hamujący P: zacisk „P” modułu hamującego lub zacisk „+”, zacisk „N” modułu hamującego lub zacisk „-”
	P, P+	Zewnętrzny rezystor



Tabela z zalecanymi przekrojami przewodów zasilających.



Typ przemiennika	Przekrój przewodu
	[mm <sup>2</sup> ]
F1500-G0004S2B / F1500-G0004XS2B	1.5
F1500-G0007S2B / F1500-G0007XS2B	2.5
F1500-G0015S2B / F1500-G0015XS2B	2.5
F1500-G0022S2B / F1500-G0022XS2B	2.5
F1500-G0037XS2B	4.0
F1500-G0007T3B	1.5
F1500-G0015T3B	2.5
F1500-G0022T3B	2.5
F1500-G0037T3B	2.5
F1500-G0040T3B	2.5
F1500-G0055T3B	4.0
F1500-G0075T3B	4.0
F1500-G0110T3C	6
F1500-G0150T3C	10
F1500-G0185T3C	16
F1500-G0220T3C	16
F1500-G0300T3C	25
F1500-G0370T3C	25
F1500-G0450T3C	35
F1500-G0550T3C	35
F1500-G0750T3C	60



## OSTRZEŻENIE!

- Zaciski siłowe należy mocno dokręcać!. Tak aby zlikwidować niebezpieczeństwo poluznienia się śruby w zacisku, co może być następstwem wypadnięcia z zacisku przewodu i spowodowanie trwałe uszkodzenie przemiennika.
- Przy dokręcaniu zacisków nie stosować momentu większego niż 0,5Nm.

### Zalecane zabezpieczenia.

Typ	Moc	Napięcie	Prąd wejściowy	Bezpiecznik topikowy	Bezpiecznik automatyczny	Indukcyjność dławika
	kW	V	A	A	A	mH
F1500-G0004S2B	0,40	230	5,0	M10A	C10A	9,0
F1500-G0007S2B	0,75	230	9,0	M16A	C16A	5,0
F1500-G0015S2B	1,50	230	15	M20A	C20A	2,5
F1500-G0022S2B	2,20	230	20	M25A	C25A	2,5
F1500-G0004T3B	0,40	400	1,8	M6A	C6A	15
F1500-G0007T3B	0,75	400	2,8	M6A	C6A	15
F1500-G0015T3B	1,50	400	4,3	M10A	C10A	6,8
F1500-G0022T3B	2,20	400	6,1	M10A	C10A	6,8
F1500-G0037T3B	3,70	400	9,8	M16A	C16A	3,0
F1500-G0040T3B	4,00	400	10,6	M16A	C16A	3,0
F1500-G0055T3B	5,50	400	13	M20A	C20A	3,0
F1500-G0075T3B	7,50	400	18	M25A	C25A	1,2
F1500-G0110T3C	11,0	400	25	M32A	C32A	1,5
F1500-G0150T3C	15,0	400	35	M45A	C45A	0,88
F1500-G0185T3C	18,5	400	40	M50A	C50A	0,75
F1500-G0220T3C	22,0	400	50	M63A	C63A	0,75
F1500-G0300T3C	30,0	400	60	M80A	C80A	0,55
F1500-G0370T3C	37,0	400	80	M100A	C100A	0,38
F1500-G0450T3C	45,0	400	97	M125A	C125A	0,27
F1500-G0550T3C	55,0	400	119	M160A	C160A	0,27
F1500-G0750T3C	75,0	400	144	M160A	C160A	0,22



### OSTRZEŻENIE!

- Instalację należy wykonać zgodnie z normą EN 60204-1 oraz z lokalnymi przepisami.

### 3.2.3 Zaciski sterujące.

Zaciski sterujące dla przemienników częstotliwości:

- zasilanych jednofazowo 230V z wbudowanym modułem hamującym, w zakresie mocy od 0,4kW do 2,20kW,
- zasilanych trójfazowo 400V z wbudowanym modułem hamującym, w zakresie mocy od 0,75kW do 2,20kW,
- zasilanych jednofazowo 230V bez wbudowanego modułu hamującego, w zakresie mocy od 1,50kW do 2,20kW.

OUT	OP5	OP6	OP7	OP8	10V	AN1	(A) GND	AN2	IM	24V	OP1	OP2	OP3	OP4	CM	TA	TB	TC	FM
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------------	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----

Zaciski sterujące dla przemienników częstotliwości:

- zasilanych jednofazowo 230V bez wbudowanego modułu hamującego, w zakresie mocy od 0,4kW do 0,75kW.

TA	TB	TC	OUT	24V	CM	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	10V	AN1	AGND	FM	IM	AN2
----	----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	----	----	-----

Zaciski sterujące dla przemienników częstotliwości:

- zasilanych jednofazowo 230V z wbudowanym modułem hamującym o mocy 3,7kW,
- zasilanych trójfazowo 400V bez wbudowanego modułu hamującego, w zakresie mocy od 3,7kW do 75kW.

OUT	24V	CM	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	10V	AN1	GND	FM	IM	AN2	TA	TB	TC
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	----	----	----



## OSTRZEŻENIE!

- Zaciski sterujące należy mocno dokręcać!. Tak aby zlikwidować niebezpieczeństwo poluznienia się śruby w zacisku, co może być następstwem wypadnięcia z zacisku przewodu.
- Przy dokręcaniu zacisków nie stosować momentu większego niż 0,5Nm.

Rodzaj sygnału	Zacisk	Funkcja	Opis funkcji	Uwagi
Sygnał wyjściowy	OUT	Wskaźnik statusu	Wskazuje bieżący status przemiennika; wyjście typu otwarty kolektor, max. Prąd obciążenia 100mA	Patrz też w opisie funkcji: F416 i F417 dla innych ustawień
	TA	Sygnalizacja błędu	Wskazuje bieżący status błędu, TC - punkt wspólny, TB-TC styk nominalnie zamknięty, TA-TC styk nominalnie otwarty Właściwości styków: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12A 125V AC</li> <li>• 7A 250V AC</li> <li>• 7A 30V DC</li> </ul>	
	TB			
	TC			
Wyjścia analogowe	FM	Wyjście napięciowe	Napięcie wyjściowe proporcjonalne do częstotliwości (lub prądu)	Zakres napięcia: 0-10 (5)V Max. prąd 10mA
	IM	Wyjście prądowe	Prąd wyjściowy proporcjonalny do częstotliwości (lub prądu)	Zakres prądu: 0(4)-20mA Zewnętrzna impedancja nie większa niż 500Ω
Napięcie odniesienia	10V	Źródło napięcia	Źródło napięcie referencyjnego 10V względem punktu GND (lub AGND)	DC +10V <100mA
Wejścia analogowe	AN1	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 Impedancja wejścia: 78KΩ
	AN2	Wejście prądowe		Prąd wejściowy: 0(4)-20mA Impedancja wejścia: 500Ω
Masa cyfrowa	GND	Masa cyfrowa	Masa cyfrowa dla napięcia sterującego 10V (AGND w przemiennikach 0,4 do 0,74kW)	Nie łączyć z zaciskami "CM", "PE" lub "N"
Napięcie sterujące	24V	Napięcie sterujące	Dodatkowe napięcie sterujące, CM - zacisk zerowy dla napięcia	DC +24V <200mA
Masa napięcia sterującego	CM	Masa napięcia sterującego	Zacisk zerowy dla zacisków OP1 do OP8, OUT I napięcia sterującego 24V	Nie łączyć z zaciskami "GND" („AGND”), "PE" lub "N"
Zaciski sterowania zdalnego	OP1	Praca cykliczna	Połączenie z CM powoduje uruchomienie trybu pracy cyklicznej	Patrz funkcje F408 do F415 dla innych ustawień
	OP2	Zaciski sterowania prędkości dodatkowych	Wielostopniowe sterowanie prędkością	
	OP3			
	OP4			
	OP5	STOP	Wejściowy sygnał bezpieczeństwa STOP, awaryjne zatrzymanie pracy przemiennika I wyświetlenie błędu "ESP"	
	OP6	"FWD" zacisk	Patrz tabela - tryb sterowania z listwy sterującej	
	OP7	"REV" zacisk		
	OP8	RESET	Połączenie z CM powoduje reset przemiennika	

#### IV. Obsługa – Panel operatorski.

##### 4.1 Wyświetlacz i klawiatura.

###### 4.1.1 Instrukcja obsługi panela.

Wszystkie przemienniki częstotliwości serii F1500-G wyposażone są w zdejmowany panel operatorski.



wyświetlacz LED, pokazujący aktualną częstotliwość pracy, funkcję, wartości parametrów oraz kody błędów

Cztery wskaźniki LED:

- RUN – jeżeli przemiennik pracuje,
- FWD – kierunek obrotów,
- DGT – w chwili parametryzowania przemiennika,
- FRQ – w trybie wyświetlania częstotliwości

Sześć klawiszy funkcyjnych panela

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.



Tabela opisu funkcji przycisków panela.

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. Krok zmiany częstotliwości ustalany jest wartością funkcji F230 (więcej w opisie funkcji) i zawiera się w granicach od 0,01Hz do 1,00Hz.
▼	Ten przycisk powoduje zmniejszenie wyświetlanej wartości w trybie wyboru funkcji, edycji funkcji lub wyświetlanej częstotliwości. Krok zmiany częstotliwości ustalany jest wartością funkcji F230 (więcej w opisie funkcji) i zawiera się w granicach od 0,01Hz do 1,00Hz.
RUN	Uruchamia przemiennik (przy aktywnym sterowaniu z panela – nastawa funkcji F200=0).
STOP/RESET	Ten przycisk pełni funkcje: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reset przemiennika w trybie bezpiecznym;</li> <li>2. Wybór funkcji do edycji;</li> <li>3. Wybór bitu danych przy ustawianiu parametrów;</li> <li>4. Gdy F201=0, zatrzymuje pracę przemiennika (przy aktywnym sterowaniu z panela);</li> <li>5. Gdy F201=1, zatrzymuje pracę przemiennika (przy aktywnym sterowaniu z panela) oraz pełni funkcję Stopu bezpieczeństwa w trybie sterowania sygnałami z listwy sterującej i sterowania z komputera;</li> <li>6. Gdy F201=2, zatrzymuje pracę przemiennika (przy aktywnym sterowaniu z panela), przy sterowaniu z listwy sterującej (3-przewodowo), sygnałami START/STOP i sygnałami z komputera.</li> </ol>

#### 4.2 Ustawianie parametrów.

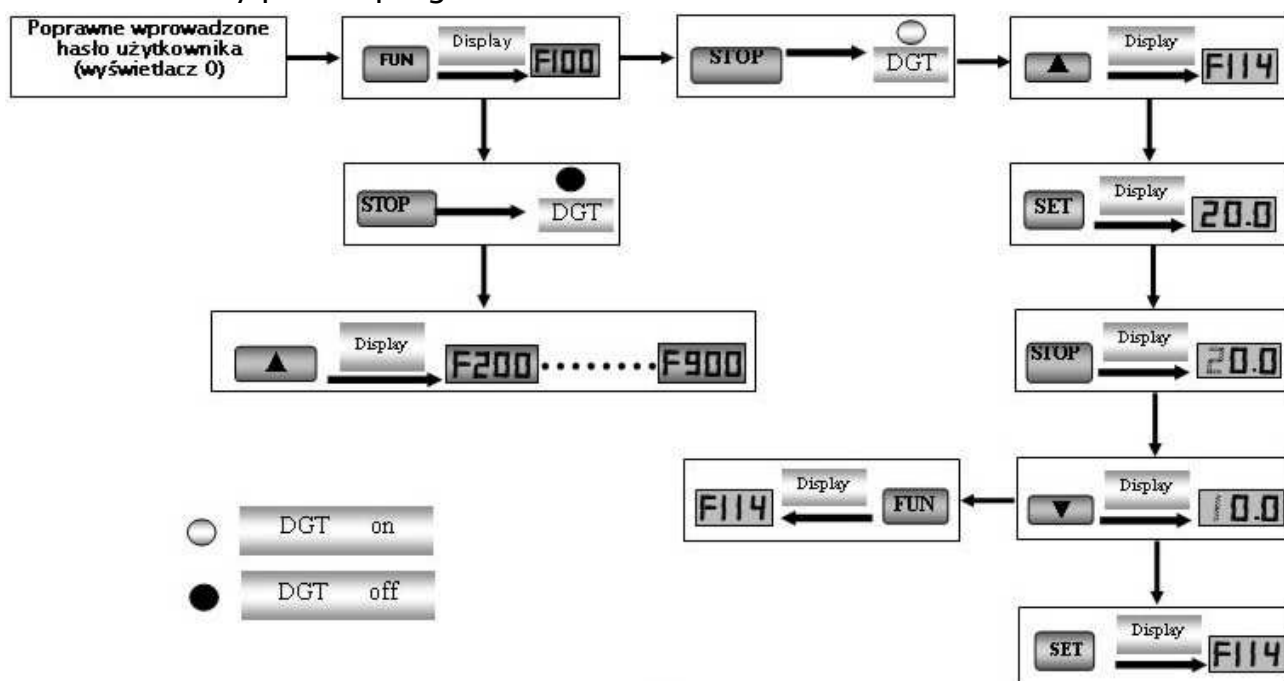
Użytkownicy mogą stosować różne sposoby zmiany parametrów funkcji. Hasło użytkownika, definiowane poprzez parametr F100, można zmieniać jedynie, kiedy przemiennik nie pracuje, hasło użytkownika wg nastaw fabrycznych: „8”. Po wpisaniu poprawnego hasła, uzyskuje się pełny dostęp do zmiany parametrów przemiennika (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 się nie świeci naciśnij „▲/▼” aby wybrać grupę funkcji do edycji; jeżeli wskaźnik LED „DGT” świeci się, 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 błyskać, oznacza to gotowość do edycji.	20.0
6	▲ / ▼	Naciśnij przycisk „▲/▼”, aby zmieniać wartość wybranego bitu.	0.0
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.



### 4.3 Opis grup parametrów.

Ponad dwieście funkcji przemiennika zostało podzielone na 9 grup, grupy opisane są w tabeli poniżej.

Rodzaj parametrów	Kody funkcji	Grupy
Funkcje podstawowe	F100~F160	1
Parametry kontroli sterowania	F200~F260	2
Parametry pracy wielobiegunowej	F300~F360	3
Parametry programowalnych wejść/wyjść	F400~F460	4
Parametry sterowania U/f	F500~F560	5
Parametry regulatora PI	F600~F660	6
Ustawienia czasów/zabezpieczeń	F700~F760	7
Parametry analogowe	F800~F860	8
Parametry komunikacyjne	F900~F960	9

### 4.4 Opis wyświetlanych parametrów.

Komunikat	Opis komunikatu
-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.
L 10.0	Oznacza prędkość liniową 10 m/s.
100	Wartość definiowana przez użytkownika, może oznaczać obr/min (100 obr/min) lub wartość zliczaną (100 szt.)
1.345	Oznacza prędkość obrotową (13,450 obr/min)
OC1, OC2, OC3, OE1, OE2, OE3, OL1, OL2, LU, Per, OH, AdEr, Cb, ESP, ErP, Err	Kody błędów (patrz Dodatek1)



## V. Opis parametrów przemiennika.

### 5.1 Parametry podstawowe.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa	Nastawa fabryczna	Zakres	
F100	Hasło użytkownika	8	0~9999	Aby mieć możliwość zmiany parametrów, po włączeniu zasilania przemiennika należy wpisać prawidłowe hasło. Zmiany hasła dokonuje się podobnie, jak zmiany innych parametrów.
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	W zależności od aktualnej wersji oprogramowania		
F106	Rodzaj zasilania	1 - jednofazowe 3 - trójfazowe		
F107	Napięcie zasilania (V)	220 lub 380		
F111	Max. częstotliwość (Hz)	60.00	F112~400.0	Określa maksymalną częstotliwość wyjściową przemiennika
F112	Min. częstotliwość (Hz)	0.00	0.0~MIN(50.00,F111)	Określa minimalną częstotliwość wyjściową przemiennika. MIN(50.00,F111) oznacza wartość z przedziału pomiędzy 50.00 a F111. Np.: jeżeli F111=40.00, zakres wartości F112 wyniesie 0.00~40.00; Jeżeli F111=60.00 zakres wartości F112 wyniesie 0.00~50.00
F113	Częstotliwość podstawowa (Hz)	50.00	F112~F111	Kiedy ta funkcja jest aktywna (np.F204=0 lub 1), po rozpoczęciu pracy przemiennik automatycznie będzie dążył do osiągnięcia częstotliwości zdefiniowanej parametrem F113.
F114	Czas przyspieszania 1 (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyspieszania określa czas, potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości 0Hz do wartości określonej przez parametr F111.
F115	Czas zwalniania 1 (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania określa czas, potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości określonej parametrem F111 do 0Hz.
F116	Czas przyspieszania 2 (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyspieszania określa czas, potrzebny na zmianę częstotliwości od wartości 0Hz do wartości określonej przez parametr F111.
F117	Czas zwalniania 2 (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania 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 (OP1 do OP8) jest aktywna (16 – programowany czas przyśpieszania/zwalniania), wtedy wejścia te mogą być użyte do zmiany pierwszego/drugiego przyśpieszania/zwalniania. Podanie stanu niskiego na wejście, spowoduje wybranie przez przemiennik drugiego czasu przyśpieszania/zwalniania, w przeciwnym wypadku domyślnie wybrany będzie pierwszy czas przyśpieszania/zwalniania.

F118	Znamionowa częstotliwość pracy silnika (Hz)	50.00	50.00~400.0	Zmniejszając wartość parametru uzyskujemy stały moment obrotowy, zwiększając wartość parametru uzyskujemy stałą moc wyjściową.
F119	Częstotliwość kontrolna (Hz)	5.00	F112~F111	Gdy częstotliwość wyjściowa przewyższa wartość parametru, zostanie wystawiony sygnał na wyjściu „OUT” terminala; poniżej tej częstotliwości sygnał zostanie skasowany.
F120	Czas martwy przy nawrocie (s)	2.0	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.
F121	Tryb zatrzymania	0	0 – zatrzymanie z zachowaniem czasu zwalniania, 1 – zatrzymanie z wybiegiem	Zatrzymanie z zachowaniem czasu zwalniania – po otrzymaniu sygnału STOP, przemiennik zwalnia obroty silnika (zgodnie z ustawionym czasem zatrzymania) do 0Hz. Zatrzymanie z wybiegiem – po otrzymaniu sygnału STOP, wirnik silnika obraca się swobodnie i zatrzymuje się przez bezwładność. Funkcję uaktywniamy parametrem F700 i F701
F122	Zakaz pracy nawrotnej	0	0 – praca nawrotna 1 – zakaz pracy nawrotnej	Funkcja zabraniająca pracę nawrotną.
F124	Częstotliwość joggowania (Hz)	5.00	F112~F111	Funkcja joggingu odnosi się wyłącznie do sterowania z listwy sterującej (F200=1). Funkcję joggingu uruchamia się łącząc zacisk CM i programowalne wejście (OP1 do OP2) zdefiniowane wcześniej do obsługi joggingu
F125	Czas przyśpieszania joggowania (s)	20.0	0.1~3000	
F126	Czas zwalniania joggowania (s)	20.0	0.1~3000	
F127	Częstotliwość pomijania A (Hz)	0.00	0.00~F111	Parametr pozwala na pominięciu częstotliwości w których występują systematyczne wibracje silnika Przemiennik automatycznie pominie zdefiniowany punkt, kiedy częstotliwość wyjściowa będzie równa zdefiniowanemu parametrowi. „Pomijany zakres” określa zakres częstotliwości wokół wartości zdefiniowanej jako „częstotliwość pomijana”.
F128	Pomijany zakres A (Hz)	0.00	0.00~5.00	
F129	Częstotliwość pomijania B (Hz)	0.00	0.00~F111	
F130	Pomijany zakres B (Hz)	0.00	0.00~5.00	

Przykład na poniższym wykresie obrazuje następujące nastawy:  
 częstotliwość pomijana 20Hz (F127=20.0),  
 zakres częstotliwości 5.00 (F128=5.00),

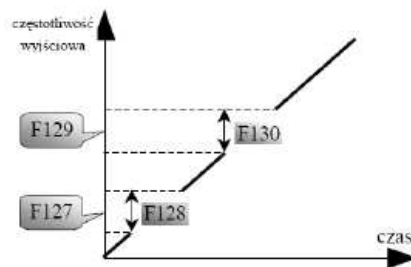


Fig. 5-3 Pomijane częstotliwości

przebiegnik automatycznie pominie częstotliwość z zakresu od 17.5Hz do 22.5Hz

F131	Wyświetlany parametr	127	Zakres: 1~127 1 – częstotliwość, 2 – prędkość obrotowa, 4 – wartość zliczana, 8 – prąd wyjściowy, 16 – edycja funkcji, 32 – napięcie wyjściowe, 64 – prędkość liniowa, 127 – wyświetlaj wszystko.	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 edytowaną funkcję należy wpisać sumę 1+8+16 jako parametr funkcji F131=25. W tym przypadku inne wartości nie będą wyświetlane. Jeżeli F131=127 wyświetlane będą wszystkie parametry. Aby zmieniać rodzaj wyświetlanych parametrów należy użyć przycisku FUN.
------	----------------------	-----	---	--

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	Rodzaj silnika (ilość pól)	2	1~6	Należy sprawdzić z danymi znamionowymi silnika
F133	Przeniesienie napędu (przekładnia)	1.0	0.1~100.0	
F134	Promień koła napędowego (m)	0.001	0.001~1.000	

Obliczenie prędkości obrotowej i prędkości liniowej:

Jeżeli maksymalna częstotliwość przebiegnika F111=50.00 (Hz), ilość pól silnika F132=2,

Przełożenie F133=1.0, promień koła napędowego F134=0.05 (m), wówczas:

1. Obwód koła napędowego:  $2\pi r = 2 \times 3.14 \times 0.05 = 0.314$  (m)
2. Prędkość obrotowa koła napędowego:  $60 \times 50 / (2 \times 1.00) \times (1 - 0.03) = 1455$  (obr/min) (0.03=poślizg)  
(60 x częstotliwość pracy / (ilość pól silnika x przełożenie) x (1-poślizg))
3. Prędkość liniowa:  $1455 \times 0.314 = 456.87$  (m/min) = 7.61 (m/s)  
(prędkość obrotowa x obwód koła napędowego)

F139	Wznowienie pracy po zaniku napięcia zasilającego lub po wystąpieniu błędu	0	0 lub 1	Funkcja określa reakcję przemiennika po wystąpieniu błędu lub po przywróceniu napięcia zasilania. Wybierając wartość nastawy 0 powodujemy automatyczne wznowianie pracy przemiennika. Funkcje F705 i F706 definiują parametry autostartu. Ta funkcja ma zastosowanie w przypadku pracy z panelem operatorskim (F200=0), sterowaniem 3-przewodowym (F200=1; F208=2 lub F208=3) i sterowaniem impulsowym (F200=1 i F208=4)
F160	Przywracanie nastaw fabrycznych	0	0 - bez przywracania 1 - przywrócenie nastaw fabrycznych	W przypadku z konfiguracją przemiennika, należy przywrócić ustawienia fabryczne (F160=1). Po przywróceniu nastaw fabrycznych, funkcja F160 automatycznie przejmie wartość 0. Po przywróceniu nastaw fabrycznych, należy odczekać do momentu, aż przemiennik będzie gotowy do pracy.

## 5.2 Parametry zaawansowane.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F200	Kontrola sterowania	0	0 - panel operatorski/RS485, 1 - sygnały z listwy sterującej, 2 - sterowanie zdalne - komputer	<p>Nastawa 0 - sterowanie pracą przemiennika odbywa się za pomocą panela operatorskiego lub z wykorzystaniem modułu komunikacyjnego RS485. kierunek obrotów silnika jest definiowany wartością funkcji F207.</p> <p>Nastawa 1 - sterowanie pracą przemiennika odbywa się za pomocą sygnałów z listwy sterującej: „FWD”, „REX” i „X” (OP1 do OP8). Dostępne są cztery tryby sterowania; zobacz funkcję F208.</p> <p>Nastawa 2 - sterowanie pracą przemiennika odbywa się z zewnętrznego sterownika PLC lub komputera z wykorzystaniem modułu komunikacyjnego RS485.</p>

F201	Funkcje przycisku STOP/RESET	0	<p>0 – tylko w trybie sterowania z panelu operatorskiego,  1 – w dowolnym trybie sterowania,  2 – w trybie sterowania z panelu operatorskiego, sygnałami z listwy, sterowanie zdalne</p>	<p>Jeżeli F201=0 i ustawiony jest tryb sterowania z panelu operatorskiego, naciśnięcie przycisku spowoduje zatrzymanie pracy przemiennika z uwzględnieniem czasu zwalniania.  Jeżeli F201=1 i ustawiony jest tryb sterowania z panelu operatorskiego, naciśnięcie przycisku spowoduje zatrzymanie pracy przemiennika z uwzględnieniem czasu zwalniania; w trybie sterowania z listwy lub sterowania zdalnego, naciśnięcie przycisku spowoduje zatrzymanie pracy przemiennika; w tym przypadku, wyświetlony zostanie komunikat błędu „ESP”.  Jeżeli F201=2, wtedy przycisk jest aktywny dla wszystkich trybów sterowania; naciśnięcie przycisku spowoduje zatrzymanie pracy przemiennika z uwzględnieniem czasu zwalniania.  Jako, że przemiennik ma funkcję zatrzymywania silnika, wciśnięcie przycisku powoduje zatrzymywanie silnika. Wyświetlacz pokazuje wtedy komunikat „ESP”.</p>
F204	Podstawowe tryby sterowania prędkością	0	0~10	<p>0 – cyfrowe zadawanie prędkości, zadawanie z panelu operatorskiego i listwy sterującej (sygnałami UP i DOWN); wartość nie zostanie zapamiętana po wyłączeniu zasilania.  1 – cyfrowe zadawanie prędkości, zadawanie z panelu operatorskiego i listwy sterującej (sygnałami UP i DOWN); wartość zostanie zapamiętana po wyłączeniu zasilania.  2 – sterowania wieloma prędkościami.  3 – kanał analogowy 1 (AN1) zadawanie prędkości.  4 – kanał analogowy 2 (AN1) zadawanie prędkości.  5 – złożone, analogowe zadawanie prędkości 1 (<math>k1*AN1+k2*AN2</math>) – <math>k1</math> i <math>k2</math> to parametry proporcji.  6 – złożone, analogowe zadawanie prędkości 2 (<math>k1*AN1+k2*AN2</math>).  7 – impulsowe zadawanie prędkości.  8 – kodowe zadawanie prędkości kombinacją sygnałów na wejściach OP1 do OP8.  9 – mieszane, analogowe zadawanie prędkości 3 (<math>k1*AN1+k2*AN2-5V</math>).  10 – zadawanie prędkości potencjometrem panelu operatorskiego; funkcja dostępna w przemiennikach zasilanych jednofazowo, bez wbudowanego modułu hamującego oraz zasilanych trójfazowo od 11kW do 75kW</p>

#### Uwagi dotyczące F204.

Wielostopniowa kontrola prędkości odnosi się do prędkości podstawowej, automatycznej pracy cyklicznej i ośmiu prędkości roboczych, parametry te określone są wartością funkcji F210. Częstotliwość może być zmieniana przyciskami panela operatorskiego „▲/▼” lub sygnałami „UP” i „DOWN” z listwy sterującej; wartość ta nie zostaje zapamiętana po wyłączeniu zasilania.

Patrz też rozdział: 5.3 Programowanie prędkości wielostopniowych.

W przypadku analogowego zadawania prędkości należy odpowiednio sparаметryzować funkcje F800 i F801, F807 i F810.

W przypadku kodowego zadawania prędkości, częstotliwość pracy przemiennika ustalana jest sygnałami z wejść listwy zaciskowej, odpowiednio do tego zaprogramowanych:

Kodowe zadawanie prędkości = liczba binarna na wejściach \* maksymalna częstotliwość / 255

Używając kodowego zadawania prędkości, należy najpierw zdefiniować funkcje wejść OP1 do OP8.

Patrz też rozdział: 6.2 Kontrola prędkości.

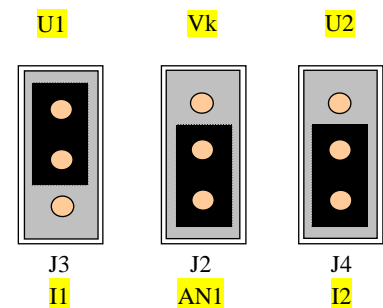
### 5.2.1 Ustawienie zwerek terminala.

W pobliżu listwy sterującej umieszczone są trzy sekcje zwerek: J2, J3 i J4 (jak pokazano na rysunku obok).

Kolorem czarnym oznaczono położenie zworki, powodujące połączenie danych pinów (na rysunku obok pokazano ustawienie fabryczne).

Zworki pozwalają na wybranie funkcji wejść przy sterowaniu analogowym, napięciowo lub prądowo.

Napięcie referencyjne 10V dostępne jest na zacisku listwy sterującej. Aby wybrać kanał analogowy „AN1” należy użyć J3, aby wybrać kanał analogowy „AN2”, należy użyć J4 – przy sterowaniu prądowym 0(4)~20mA zworki ustawiamy w pozycji „I”, przy sterowaniu napięciowym 0~10(5)V zworki ustawiamy w pozycji „U”. Zworki J2 używamy do wyboru sterowania przy pomocy kanału analogowego „AN1” i potencjometru w panelu operatorskim (nie dotyczy wersji panela bez wbudowanego potencjometru).

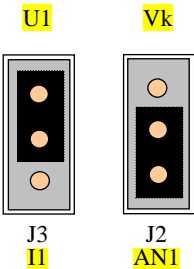
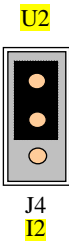
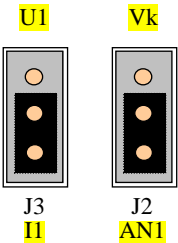
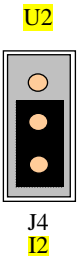
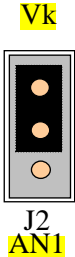


## OSTRZEŻENIE!

- W przemiennikach zasilanych jednofazowo, bez wbudowanego modułu hamującego oraz w przemiennikach zasilanych trójfazowo od 11kW do 75kW zworka J2 nie występuje.

Wyboru potencjometru wbudowanego w panel operatorski (Vk) dokonuje się poprzez ustawienie wartości funkcji F204 (F204=10 – str29).

Tabela zawierająca możliwe konfiguracje zworek.

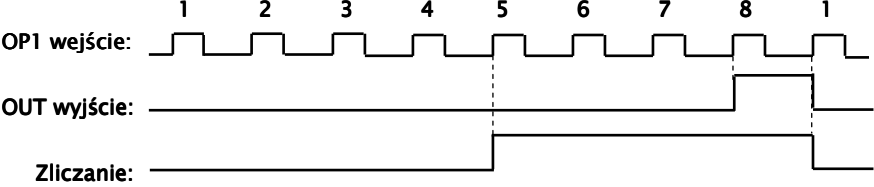
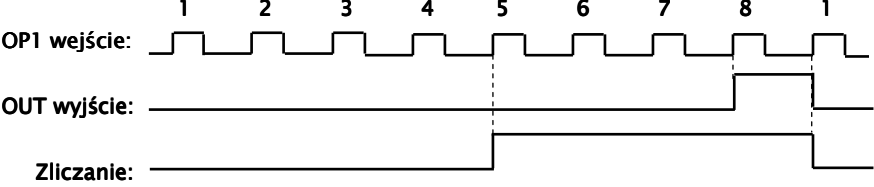
Realizowana funkcja	Ustawienie zworek	Realizowana funkcja	Ustawienie zworek
Sterowanie napięciowe poprzez kanał analogowy 1 (AN1)	 <p>U1      Vk J3      J2 I1      AN1</p>	Sterowanie napięciowe poprzez kanał analogowy 2 (AN2)	 <p>U2 J4 I2</p>
Sterowanie prądowe poprzez kanał analogowy 1 (AN1)	 <p>U1      Vk J3      J2 I1      AN1</p>	Sterowanie prądowe poprzez kanał analogowy 2 (AN2)	 <p>U2 J4 I2</p>
Sterowanie napięciowe oraz sterowanie potencjometrem wbudowanym w panel operatorski (tylko w wersji panela z wbudowanym potencjometra)	 <p>Vk J2 AN1</p>		

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F207	Definiowanie kierunku	0	0 - do przodu 1 - do tyłu	W trybie sterowania z panela operatorskiego, definiuje kierunek obrotów silnika (F200=0)
F208	Tryb sterowania z listwy sterującej	0	0 - sterowanie dwuprzewodowe, typ 1 1 - sterowanie dwuprzewodowe, typ 2 2 - sterowanie trójprzewodowe, typ 1 3 - sterowanie trójprzewodowe, typ 2 4 - sterowanie impulsowe start/stop	Sterowanie sygnałami z listwy sterującej może odbywać się na 5 sposobów. Jak pokazano w tabeli poniżej, symbol $\overline{\circ}\circ$ oznacza włącznik normalnie otwarty, $\circ\overline{\circ}$ oznacza styk normalnie zamknięty, styk normalnie otwarty $\circ\circ$ „FWD”, „REV” i „X” stanowią zaprogramowane wejścia OP1 do OP8.

Opis nastawy funkcji F208	Schemat połączeń i funkcje realizowane przy sterowaniu z listwy
0 - sterowanie dwuprzewodowe, typ 1; do przodu/stop do tyłu/stop	<p>“FWD”—“otwarty”: stop, “zamknięty”: praca do przodu  “REV”—“otwarty”: stop, “zamknięty”: praca do tyłu  “CM”— zacisk wspólny</p> <p style="text-align: right;">F1500-G</p>
1 - sterowanie dwuprzewodowe, typ 2; do tyłu/do przodu praca/stop	<p>“FWD”—“otwarty”: stop, “zamknięty”: praca  “REV”—“otwarty”: do przodu, “zamknięty”: do tyłu  “CM”— zacisk wspólny</p> <p style="text-align: right;">F1500-G</p>
2 - sterowanie trójprzewodowe, typ 1; praca do przodu/stop praca do tyłu/stop	<p>“X”—“otwarty”: stop  “FWD”—“zamknięty”: praca do przodu  “REV”—(wybór kierunku), “zamknięty”: praca do tyłu  “CM”— zacisk wspólny</p> <p style="text-align: right;">F1500-G</p>
3 - sterowanie trójprzewodowe, typ 2; praca do przodu/stop praca do tyłu/stop	<p>“FWD”—“zamknięty”: praca  “X”—“otwarty”: stop  “REV”—(wybór kierunku)  “otwarty”: praca do przodu  “zamknięty”: praca do tyłu  “CM”— zacisk wspólny</p> <p style="text-align: right;">F1500-G</p>
4 - sterowanie impulsowe start/stop praca do przodu/stop praca do tyłu/stop	<p>“FWD”—(sygnał impulsowy start/stop, sygnał: do przodu/stop)  “REV”—(sygnał impulsowy start/stop sygnał: do tyłu/stop)  “CM”— zacisk wspólny</p> <p style="text-align: right;">F1500-G</p>



Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F209	Praca z prędkością wielostopniową	0	0 – praca z prędkością wielostopniową zabroniona 1 – praca cykliczna	<p>Wartość funkcji F209 określa, czy podczas pracy z prędkością wielostopniową przyciski „▲/▼” panela operatorskiego i sygnały „UP” i „DOWN” listwy sterującej będą użyte do zmiany prędkości.</p> <p>Funkcja F230 określa krok, z jakim zadawana będzie częstotliwość. To ustawienie nie zmienia parametrów funkcji kodowej i wartość ta nie jest zapamiętywana po wyłączeniu zasilania. Przy ponownym załączeniu funkcja będzie dalej realizowana.</p> <p>Jeden cykl pracy wielostopniowej oznacza wykonanie jednego, zdefiniowanego cyklu.</p> <p>Jeżeli F212=0, przemiennik będzie pracował cyklicznie, do czasu otrzymania sygnału STOP.</p> <p>Jeżeli F212&gt;0, po zakończeniu cyklu (czas ustalony wartością funkcji F212), przemiennik zachowa się zgodnie z wartością funkcji F213; jeżeli F213=0, przemiennik zatrzyma się; jeżeli F213=1, przemiennik będzie pracował z ostatnią prędkością.</p>
F210	Rodzaj pracy z prędkością wielostopniową	0	0 – praca z wieloma prędkościami 1 – praca cykliczna	
F211	Wybór prędkości w pracy cyklicznej	7	2~7	
F212	Wybór ilości cykli	0	0~9999	
F213	Wybór działania po pracy cyklicznej	0	0 – stop 1 – dalsza praca z ostatnią prędkością	
<p><b>Przykład pracy cyklicznej</b></p> <p style="text-align: center;">Fig 5-5 Praca cykliczna</p> <p>Nastawy: F211=3, F212=100, F213=1, praca z trzema prędkościami przez 100 cykli, następnie praca z ostatnią (trzecią) prędkością.</p>				
F214	Parametr proporcji k1	1.0	0.0~10.0	k1 i k2 są parametrami proporcji, gdy F204=5 lub 6 lub 9.
F215	Parametr proporcji k2	1.0	0.0~10.0	W trybie złożonej kontroli prędkości wartość analogowa jest wynikiem równania na które składa się sygnał wejściowy i parametry proporcji; np.: kiedy k1=0.5, k2=2.0, a zakres napięcia wejściowego w kanale AN1 zdefiniowano na 0.0~5.0V; zakres napięcia analogowego na wejściu kanału analogowego AN1 wynosi 0.0~5.0; zakres napięcia analogowego na wejściu kanału analogowego AN2 wynosi 0.0~20.0V
F221	Dziennik impulsów wejściowych	1	1~1000	Funkcja odnosi się do impulsów na wejściu przemiennika i impulsów faktycznie zliczonych; kiedy F221=3, przemiennik będzie zliczał raz na 3 impulsy wejściowe.

F222	Impulsy do zliczenia	1	F224~9999	Funkcja określa ilość impulsów, po zaliczeniu których uaktywnione zostanie wyjście OUT lub wyjście przekaźnikowe listwy sterującej (wcześniej zaprogramowane do obsługi tej funkcji). Deaktywacja wyjścia następuje po otrzymaniu kolejnego impulsu
<p><b>Przykład do F222</b> Jeżeli F221=1, F222=8, F408=21 i F417=7, wyjście OUT stanie się aktywne po zliczeniu ośmiu impulsów z wejścia OP1, nieaktywne stanie się po zliczeniu kolejnego impulsu.</p> 				
F224	Wyznaczona liczba impulsów	1	1~F222	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 F222.
<p><b>Przykład do F222</b> Jeżeli F221=1, F222=8, F224=5 i F416=8, 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 F222.</p> 				
F230	Rozdzielczość (krok) zadawania częstotliwości (Hz)	0.01	0.01~1.00	Ten parametr zmieniamy przyciskami „▲/▼” określa rozdzielczość zadawania częstotliwości, np.: gdy F230=1, częstotliwość będzie zmieniana z krokiem 1.00Hz

### 5.3 Programowanie prędkości wielostopniowych.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F300	Kierunek obrotów przy pracy z wieloma prędkościami	0	0 – do przodu 1 – do tyłu	Kierunek pracy definiowany jest dla każdej prędkości oddzielnie.
F301	Czas przyśpieszania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyśpieszania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F302	Częstotliwość pracy dla wielu prędkości (Hz)	5.00	F112~F111	Częstotliwość pracy jest definiowana dla każdej z wielu prędkości.
F303	Czas pracy dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas pracy jest definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F304	Czas zwalniania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F305	Czas postoju (zwłoki) dla wielu prędkości (s)	0.0	0.0~3000	Czas postoju (zwłoki) definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F306	Kierunek obrotów przy pracy z wieloma prędkościami	1	0 – do przodu 1 – do tyłu	Kierunek pracy definiowany jest dla każdej prędkości oddzielnie.
F307	Czas przyśpieszania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyśpieszania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F308	Częstotliwość pracy dla wielu prędkości (Hz)	10.0	F112~F111	Częstotliwość pracy jest definiowana dla każdej z wielu prędkości.
F309	Czas pracy dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas pracy jest definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F310	Czas zwalniania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F311	Czas postoju (zwłoki) dla wielu prędkości (s)	0.0	0.0~3000	Czas postoju (zwłoki) definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F312	Kierunek obrotów przy pracy z wieloma prędkościami	0	0 – do przodu 1 – do tyłu	Kierunek pracy definiowany jest dla każdej prędkości oddzielnie.
F313	Czas przyśpieszania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyśpieszania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F314	Częstotliwość pracy dla wielu prędkości (Hz)	15.00	F112~F111	Częstotliwość pracy jest definiowana dla każdej z wielu prędkości.
F315	Czas pracy dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas pracy jest definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F316	Czas zwalniania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F317	Czas postoju (zwłoki) dla wielu prędkości (s)	0.0	0.0~3000	Czas postoju (zwłoki) definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F318	Kierunek obrotów przy pracy z wieloma prędkościami	1	0 – do przodu 1 – do tyłu	Kierunek pracy definiowany jest dla każdej prędkości oddzielnie.
F319	Czas przyśpieszania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyśpieszania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F320	Częstotliwość pracy dla wielu prędkości (Hz)	20.00	F112~F111	Częstotliwość pracy jest definiowana dla każdej z wielu prędkości.
F321	Czas pracy dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas pracy jest definiowany dla każdej z wielu prędkości.

F322	Czas zwalniania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F323	Czas postoju (zwłoki) dla wielu prędkości (s)	0.0	0.0~3000	Czas postoju (zwłoki) definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F324	Kierunek obrotów przy pracy z wieloma prędkościami	0	0 – do przodu 1 – do tyłu	Kierunek pracy definiowany jest dla każdej prędkości oddzielnie.
F325	Czas przyśpieszania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyśpieszania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F326	Częstotliwość pracy dla wielu prędkości (Hz)	25.00	F112~F111	Częstotliwość pracy jest definiowana dla każdej z wielu prędkości.
F327	Czas pracy dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas pracy jest definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F328	Czas zwalniania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F329	Czas postoju (zwłoki) dla wielu prędkości (s)	0.0	0.0~3000	Czas postoju (zwłoki) definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F330	Kierunek obrotów przy pracy z wieloma prędkościami	0	0 – do przodu 1 – do tyłu	Kierunek pracy definiowany jest dla każdej prędkości oddzielnie.
F331	Czas przyśpieszania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyśpieszania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F332	Częstotliwość pracy dla wielu prędkości (Hz)	30.00	F112~F111	Częstotliwość pracy jest definiowana dla każdej z wielu prędkości.
F333	Czas pracy dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas pracy jest definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F334	Czas zwalniania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F335	Czas postoju (zwłoki) dla wielu prędkości (s)	0.0	0.0~3000	Czas postoju (zwłoki) definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F336	Kierunek obrotów przy pracy z wieloma prędkościami	0	0 – do przodu 1 – do tyłu	Kierunek pracy definiowany jest dla każdej prędkości oddzielnie.
F337	Czas przyśpieszania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas przyśpieszania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F338	Częstotliwość pracy dla wielu prędkości (Hz)	35.00	F112~F111	Częstotliwość pracy jest definiowana dla każdej z wielu prędkości.
F339	Czas pracy dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas pracy jest definiowany dla każdej z wielu prędkości.
F340	Czas zwalniania dla wielu prędkości (s)	20.0	0.1~3000	Czas zwalniania jest definiowany dla każdej z prędkości.
F341	Czas postoju (zwłoki) dla wielu prędkości (s)	0.0	0.0~3000	Czas postoju (zwłoki) definiowany dla każdej z wielu prędkości.

Uwagi do funkcji od F300 do F341:

Przy sterowaniu za pomocą panela operatorskiego/modułu RS485 (F200=0) lub sterowaniu z komputera PC lub sterownika PLC (F200=2), praca z wieloma prędkościami będzie kontrolowana j.w; przy sterowaniu sygnałami z listwy sterującej (F200=1), praca z wieloma prędkościami będzie kontrolowana sygnałami z zacisków zdefiniowanych jako „FWD”, „REV” oraz „X”.

Przy pracy z wieloma prędkościami, zmiany częstotliwości dokonuje się używając przycisków „▲/▼” lub sygnałów „UP” i „DOWN” listwy sterującej.

Przy pracy cyklicznej (F210=1), czas pracy określany jest za pomocą funkcji; przy pracy wieloetapowej (F210=0) lub pracy z ośmioma prędkościami (F210=2), praca odbywać się będzie z wieloma prędkościami do chwili zatrzymania przez sygnał z urządzenia peryferyjnego.

Przy pracy cyklicznej (F210=1), przemiennik użyje czasu postoju (zwłoki); w przypadku pracy z wieloma prędkościami (F210=0) lub pracy z ośmioma prędkościami (F210=2), praca odbywać się będzie z wieloma prędkościami, do chwili zatrzymania przez sygnał z urządzenia peryferyjnego.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F342	Wybór mieszanej kontroli prędkości dla pracy z wieloma prędkościami	0	0 - zabronione 1 - dozwolone	Mieszana kontrola prędkości dla pracy z wieloma prędkościami może być kontrolowana przez parametry wieloetapowej kontroli prędkości, zadawanie cyfrowe lub zadawanie analogowe. Ten tryb kontroli prędkości działa tylko przy pracy z wieloma prędkościami i w trybie pracy z ośmioma prędkościami, kiedy F210=0 lub 2; nie działa przy pracy cyklicznej.
F343	Wybór rodzaju mieszanej kontroli prędkości dla pracy z wieloma prędkościami	0	0 - częstotliwość pracy dla wielo-prędkości + wartość F344 1 - częstotliwość pracy dla wielo-prędkości + wartość analogowa z kanału AN2	Przy F343=0, prędkość jest ustalana przez wartości częstotliwości pracy z wieloma prędkościami oraz cyfrowe zadawanie prędkości. Bieżąca częstotliwość dla każdej z wielu prędkości będzie wówczas sumą wartości zdefiniowanej dla danej prędkości oraz wartości zadanej cyfrowo. Wartość zadana cyfrowo zapisana jest w funkcji F344. Przy F343=1, prędkość jest ustalana przez wartość częstotliwości pracy z wieloma prędkościami oraz analogowe zadawanie prędkości. Bieżąca częstotliwość dla każdej z wielu prędkości będzie wówczas sumą wartości zdefiniowanej dla danej prędkości oraz wartości zadanej analogowo.
<p><b>Przykład 1 F343=0</b>  Ustalone wartości dla bieżącej częstotliwości pracy dla każdej z wielu prędkości: F302=5.00; F308=10.00; F314=15.00; F320=20.00; F326=25.00; F332=30.00; F338=35.00 i gdy F344=10.00, częstotliwość pracy dla każdej z prędkości w trybie mieszanym: F302=15.00; F308=20.00; F314=25.00; F320=30.00; F326=35.00; F332=40.00 i F338=45.00</p> <p><b>Przykład 2 F343=1</b>  Ustalone wartości dla bieżącej częstotliwości pracy dla każdej z wielu prędkości: F302=5.00; F308=10.00; F314=15.00; F320=20.00; F326=25.00; F332=30.00; F338=35.00. Jeżeli wartość napięcia podanego na kanał analogowy „AN2” wynosi 5.0V, częstotliwość pracy dla każdej prędkości w trybie mieszanym: F302=10.00; F308=15.00; F314=20.00; F320=25.00; F326=30.00; F332=35.00 i F338=40.00</p>				
F344	Cyfrowe zadawanie częstotliwości dla mieszanej kontroli prędkości, przy pracy z wieloma prędkościami (Hz).	0.00	0.00~20.00	

## 5.4 Parametry wejść i wyjść programowalnych.

### 5.4.1 Programowalne wejścia.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F408	Definiowanie funkcji portów	9	0~23	Każdy z portów OP1 do OP8 może pełnić jedną z 22 funkcji.
F409		1		
F410		2		
F411		3		
F412		7		
F413		13		
F414		14		
F415		4		

### Opis funkcji programowalnych wejść.

Wartość nastawy	Funkcja	Opis
0	Bez funkcji	
1	Zacisk 1 sterowania prędkością	Przy pracy z wieloma prędkościami (patrz pkt. 6.2 Kontrola prędkości), zaciski służą do kontroli prędkości.
2	Zacisk 2 sterowania prędkością	
3	Zacisk 3 sterowania prędkością	
4	Reset	W przypadku wystąpienia błędu, zwarcie zacisku do CM spowoduje zresetowanie przemiennika.
5	STOP z wybiegiem	Zwarcie wejścia do CM podczas pracy spowoduje zatrzymanie przemiennika z zachowaniem wybiegu silnika.
6	Zarezerwowane	Funkcja zarezerwowana dla producenta
7	Zewnętrzny STOP bezpieczeństwa	Po otrzymaniu sygnału, nastąpi natychmiastowe zatrzymanie pracy przemiennika i wyświetlenie komunikatu „ESP” (patrz Dodatek 1). Zresetowanie i ponowienie pracy możliwe będzie po ustąpieniu sygnału z wejścia
8	Wstrzymywanie przyspieszania/zwalniania	Zwarcie wejścia do CM podczas przyspieszania/zwalniania, spowoduje wstrzymanie dalszego przyspieszania/zwalniania i pracę z aktualną prędkością. Po rozłączeniu sygnału proces przyspieszania/zwalniania będzie kontynuowany.
9	Praca „do przodu” w trybie joggingu JOGF	Zwarcie wejścia CM powoduje pracę „do przodu” w trybie z joggingiem
10	Praca „do tyłu” w trybie joggingu JOGR	Zwarcie wejścia CM powoduje pracę „do tyłu” w trybie z joggingiem
11	Zwiększanie wartości	Wejście pełni tę samą funkcję, co przycisk „▲” panela operatorskiego.
12	Zmniejszenie wartości	Wejście pełni tę samą funkcję, co przycisk „▼” panela operatorskiego.
13	Zacisk „FWD”	Zaciski sterujące pracą przemiennika – patrz strona 32
14	Zacisk „REV”	
15	Zacisk „X” przy sterowaniu trójprzewodowym	Jedna z linii przy sterowaniu trójprzewodowym, używana do zatrzymywania pracy przemiennika – patrz strona 32

16	Przełączanie czasów przyspieszania/hamowania	Przełączanie pomiędzy pierwszym/drugim czasem przyspieszania/zwalniania. Gdy wejście jest nie podłączone, przemiennik pracuje z pierwszym czasem przyspieszania/zwalniania. Gdy wejście zwarte jest do CM, realizowana jest praca z drugim czasem przyspieszania/zwalniania.
17	Błąd urządzenia peryferyjnego	Po otrzymaniu sygnału awarii z urządzenia peryferyjnego, nastąpi natychmiastowe zatrzymanie pracy przemiennika i wyświetlenie komunikatu „ErP”. Zresetowanie i ponowienie pracy możliwe będzie po ustąpieniu sygnału z wejścia.
18	Zaciski sterowania prędkością w trybie „Kodowa kontrola prędkości”	W trybie kodowanego zadawania prędkości, wejścia OP1 do OP8 pracują jako dwójkowy, równoległy terminal wejściowy. OP1 stanowi najmłodszy bit, OP8 – najstarszy.
19	Przełączanie sterowania prędkością (zamknięta – otwarta pętla)	Wejście przełącza tryb kontroli prędkości z PI do trybu zdefiniowanego wartością funkcji F204; przy braku sygnału na wejściu, przemiennik pracuje w zamkniętej pętli; przy zwarciu wejścia do CM, przemiennik pracuje w pętli otwartej.
20	Przełączanie z mieszanego trybu kontroli prędkości do sterowania pojedynczym kanałem.	Wejście przełącza pomiędzy mieszaną kontrolą prędkości a jednokanałową, analogową kontrolą prędkości (domyślnie kanał analogowy AN1).
21	Wejście licznika	Wejście zlicza impulsy zewnętrzne.
22	Resetowanie licznika	Resetuje bieżącą wartość impulsów zliczonych.
23	Impulsowe zadawanie częstotliwości (tylko dla OP1)	Gdy F408=23, częstotliwość pracy zadawania jest ciągiem impulsów zewnętrznych, podawanych na wejście OP1; maksymalna częstotliwość impulsów wynosi 9999Hz.



## OSTRZEŻENIE!

- Maksymalna częstotliwość impulsów zliczanych przez wbudowany licznik przemiennika wynosi 300Hz. Przekroczenie tej wartości spowoduje wystąpienie błędu zliczania.
- Inne wykorzystywanie wejść/wyjść sterujących niż opisane w niniejszej instrukcji jest zabronione.

### 5.4.2 Programowalne wyjścia.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F416	Wyjście przekaźnikowe	1	0~13	Przy wysterowaniu przekaźnik zwiera styki TA i TC, a rozłącza TB i TC; wyjście OUT po wysterowaniu przechodzi w stan niskiej rezystancji. Wyjście OUT : typu „otwarty kolektor”; wyjście przekaźnikowe : styki TA, TB i TC.
F417	Wyjście - zacisk OUT	4		

## Opis funkcji programowalnych wyjść.

Wartość nastawy	Funkcja	Opis
0	Bez funkcji	
1	Status: Błąd przemiennika	Wyjście jest uaktywnione w momencie wystąpienia błędu przemiennika (oprócz zbyt niskiego napięcia zasilania).
2	Status: Przekroczenie zadanej częstotliwości	Wyjście jest uaktywnione w momencie, gdy aktualna częstotliwość pracy przekroczy wartość określoną w funkcji F119 i deaktywowane, gdy częstotliwość będzie mniejsza niż wartość F119.
3	Status: STOP z wybiegiem silnika	Sygnalizuje odebranie przez przemiennik częstotliwości sygnału „STOP” z wybiegiem silnika.
4	Status: Praca przemiennika	Wyjście jest uaktywnione w momencie rozpoczęcia pracy i deaktywowane przy zatrzymaniu.
5	Status: Hamowanie DC	Wyjście jest aktywne podczas hamowania prądem stałym.
6	Status: Przyspieszanie/zwalnianie	Wyjście jest aktywne podczas przyspieszania/hamowania.
7	Status: Osiągnięcie zadanej wartości zliczanych impulsów	Wyjście jest uaktywnione w momencie zliczenia liczby impulsów określonych wartością funkcji F222.
8	Status: Osiągnięcie wyznaczonej liczby impulsów do zliczenia	Wyjście jest uaktywnione w momencie zliczenia liczby impulsów określonych wartością funkcji F224.
9	Status: Ostrzeżenie przed przekroczeniem prądu	Wyjście jest uaktywnione, gdy prąd wyjściowy zbliży się do określonej, niebezpiecznej wartości (wczesne ostrzeżenie).
10	Zarezerwowane	Funkcja zarezerwowana dla producenta
11		
12		
13		

### 5.4.3 Wyjścia specjalne.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F418	FM wybór wartości wskazywanej	0	0 – wskazanie wartości częstotliwości, 1 – wskazanie wartości prądu.	Po wybraniu „wskazanie wartości częstotliwości”, napięcie 0~10V na wyjściu analogowym odpowiada wartości 0~F111 (max. częstotliwość) Po wybraniu „wskazanie wartości prądu, napięcie 0~10V na wyjściu analogowym odpowiada wartości 0~I <sub>e</sub> (prąd znamionowy przemiennika)
F419	FM kalibracja wyjścia (%)	100	0~200	Funkcja pozwala na skalibrowanie wyjścia analogowego w celu zminimalizowania błędu pomiaru.
F420	IM(FM) wybór zakresu wyjścia	0	0 - 0~20mA (0~10V) 1 - 4~20mA (2~10V)	Wybór zakresu w zależności od posiadanego miernika zewnętrznego.

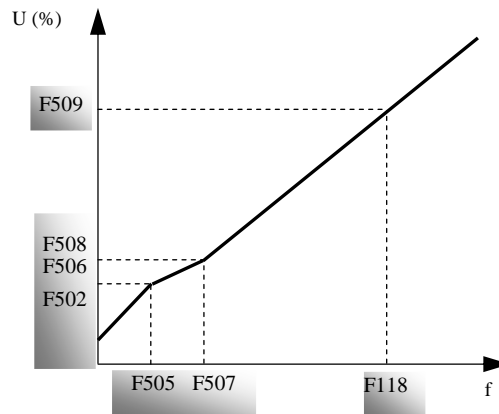


## 5.5 Parametry kontrolne sterowania U/f.

### 5.5.1 Kompensacja krzywej U/f i częstotliwość nośna.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F500	Kompensacja poślizgu	0.03	0.00~0.08	Przy dużym obciążeniu pozwala na takie skompensowanie poślizgu, aby rzeczywiste obroty silnika odpowiadały obrotom nastawy.
F501	Wybór charakterystyki U/f	0	0 – liniowa charakterystyka U/f, 1 – wieloboczna charakterystyka U/f, 2 – kwadratowa charakterystyka U/f	Pozwala na wybranie jednej z trzech charakterystyk U/f, pozwalającej na uzyskanie najbardziej korzystnych wartości momentu obrotowego przy niskich częstotliwościach pracy.
F502	Wzmocnienie momentu obrotowego (%)	5	1~MIN (15, F506)	Wzmocnienie momentu obrotowego może być ustalone wartością funkcji F502 (dla charakterystyki wielobocznej) Wyższa wartość parametru spowoduje zwiększenie kompensacji (zmniejszenie poślizgu – patrz wykres poniżej) oraz zwiększenie prądu rozruchowego. Ustawienie zbyt dużej wartości parametru spowoduje zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego. Charakterystyka kwadratowa U/f jest najbardziej odpowiednia dla silników napędzających wentylatory i pompy. Charakterystyką wieloboczną U/f użytkownik może dostosować do specyficznych wymogów swojej aplikacji MIN(15,F506) odnosi się do mniejszej z dwóch wartości pomiędzy 15 a wartością F506.
Wykres obrazujący filozofię wzmocnienia momentu.				
F505	Częstotliwość definiowana Punkt1 (Hz)	10.00	F112~F507	Zobacz wykres poniżej
F506	Napięcie definiowane Punkt1 (%)	30	F502~MIN(100,F508)	MIN(100,F508) oznacza mniejszą z dwóch wartości pomiędzy 100 a F508.
F507	Częstotliwość definiowana Punkt2 (Hz)	20.00	FF118~F505	Zobacz wykres poniżej
F508	Napięcie definiowane Punkt2 (%)	40	F506~MIN(100,F509)	MIN(100,F509) oznacza mniejszą z dwóch wartości pomiędzy 100 a F509.

<b>F509</b>	Napięcie odpowiadające częstotliwości załomu (%)	100	F508~100	Zobacz wykres poniżej
-------------	--	-----	----------	-----------------------



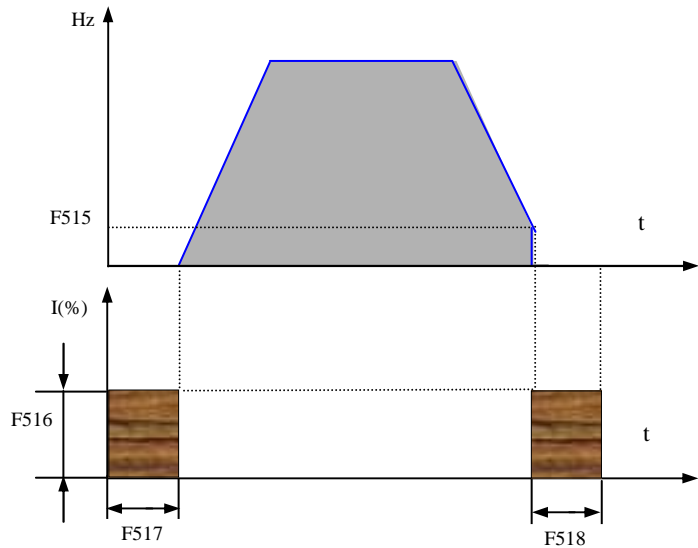
Przykład zdefiniowania własnej krzywej U/f, uwzględniając specyficzne wymagania własnej aplikacji.

<b>F511</b>	Automatyczna regulacja napięcia	0	0 - bez regulacji, 1 - z regulacją	W przypadku fluktuacji napięcia zasilającego przemiennik częstotliwości, funkcja pozwala na automatyczną korektę PWM w celu zachowania stabilności napięcia wyjściowego.
<b>F512</b>	Częstotliwość nośna (Hz)	W zależności od modelu przemiennika	1~wartość dostępna w danym modelu przemiennika	Funkcja określa częstotliwość nośną wyjściowej fali PWM. Zwiększenie częstotliwości nośnej pozwala na obniżenie prądu wyjściowego oraz poziomu hałasu generowanego przez silnik, ale powoduje wzrost temperatury przemiennika częstotliwości.
<b>F513</b>	Losowy dobór częstotliwości nośnej	1	0 - nie dozwolony, 1 - dozwolony	F513=0 - fala nośna modulowana będzie częstotliwością opisaną w funkcji F512; F513=1 - fala nośna będzie modulowana częstotliwością dobraną przez przemiennik, co pozwala na znaczne zredukowania hałasu generowanego przez silnik.

### 5.5.2 Parametry hamowania.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
<b>F514</b>	Wybór trybu hamowania DC	0	0 - nie dozwolony, 1 - hamowanie przed startem, 2 - hamowanie po zatrzymaniu, 3 - hamowanie przed startem i po zatrzymaniu	W przypadku występowania ujemnej wartości momentu obrotowego, hamowanie DC daje pewność, iż maszyna przed uruchomieniem będzie zatrzymana.
<b>F515</b>	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania DC (Hz)	5.00	0.00~5.00	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania DC. Hamowanie rozpocznie się, gdy częstotliwość pracy zmniejszy się poniżej wartości tego parametru.

F516	Prąd hamowania DC (%)	100	0~150	Prąd hamowania DC. Stosunek prądu hamowania do prądu znamionowego przemiennika. Przy większej wartości tego parametru osiągamy większy moment hamujący.
F517	Czas hamowania DC przed startem (s)	5.0	0.0~10.0	Czas hamowania przed startem.
F518	Czas hamowania DC po zatrzymaniu (s)	5.0	0.0~10.0	Czas hamowania po zatrzymaniu.



Hamowanie DC.

Wykres przedstawiający hamowanie DC.

F519	Konsumpcja energii przez rezystor hamujący (%)	50	0~100	Współczynnik energii w układzie z rezystorem hamującym. Większa wartość tego parametru pozwala na sprawniejsze rozproszenie energii hamowania i w konsekwencji na skrócenie czasu potrzebnego do zatrzymania silnika.
------	--	----	-------	---

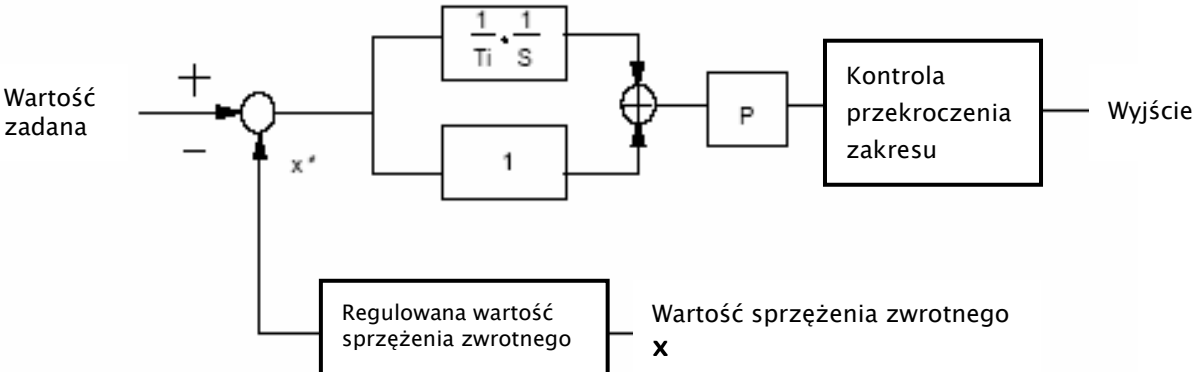
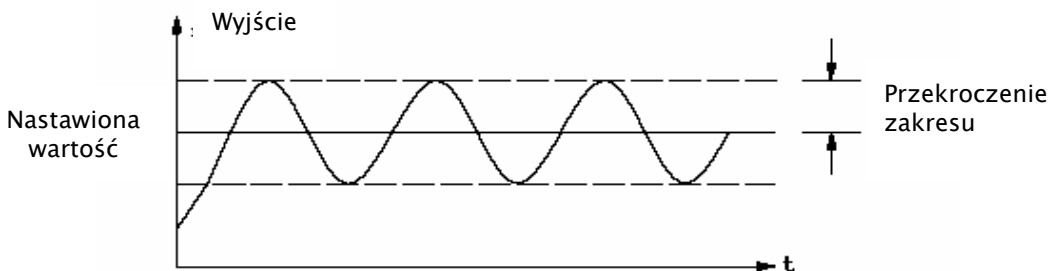
### 5.5.3 Parametry funkcji zabezpieczających.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F525	Wybór parametrów przeciążenia przemiennika	0	0 - nie dozwolone 1 - dozwolone	Gdy F525=1, przemiennik automatycznie wstrzymuje przyspieszanie/zwalnianie w chwili osiągnięcia wartości parametrów zapisanych wartościami F526 i/lub F527. Dalsze przyspieszanie/zwalnianie odbywa się z uwzględnieniem bezpiecznej wartości prądu i/lub napięcia wyjściowego. Użycie tej funkcji pozwala na uniknięcie samoczynnego
F525	Przeciążenie prądowe (%)	160	120~200	

F527	Przebieżenie napięciowe (%)	140	120~200	wyłączania się przemiennika podczas przyspieszania/zwalniania spowodowanego przeciążeniami. Dla przemienników pracujących bez rezystora hamującego (lub modułu hamującego), należy odpowiednio ustalić wartość parametrów przeciążania, aby uniknąć błędów spowodowanych przepięciami.
------	-----------------------------	-----	---------	--

### 5.6 Parametry regulatora PI.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F600	Wybór regulacji PI	0	0 – nie dozwolone 1 – dozwolone	
F601	Wybór kanału regulacji PI	0	0 – regulacja cyfrowa, 1 – kanał AN1, 2 – kanał AN2	
F602	Wybór zakresu regulacji PI (V)	5.00	0.00~10.0	Pracę regulatora PI w zakresie 0~10V definiuje wartość funkcji F602.
F603	Wybór kanału sprzężenia zwrotnego podczas regulacji PI	0	0 – kanał analogowy AN1, 1 – kanał analogowy AN2, 2 – wejście OP1 (w trybie impulsowego zadawania prędkości)	Zakres analogowego sygnału regulacyjnego (lub sygnału sprzężenia zwrotnego), podawanego przez kanał AN1 i/lub AN2, ustala się za pomocą zworek – patrz str31. Gdy F603=2, jako kanał sprzężenia zwrotnego rozumiemy sygnał z wejścia OP1, pracujący w trybie impulsowego zadawania prędkości (F408=23).
F604	Minimalna wartość sygnału regulacji PI, odpowiadającej dolnej wartości zakresu regulacji PI (V)	0.00	0.00~F606	Parametry F604~F607 ustalają zakres regulacji i zakres sprzężenia zwrotnego w zamkniętej pętli regulacji, np. porównując do regulacji temperatury; Chcąc regulować temperaturę w zakresie 20~100°C za pomocą odpowiadającego sygnału 2~8V, dysponując miernikiem, pracującym w odpowiadającym fluktuującej temperaturze w zakresie 3~9V, wtedy wartości funkcji F604~F607 powinny mieć następujące wartości: F604=2.00; F606=8.00; F605=3.00; F607=9.00.
F605	Minimalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego, odpowiadająca dolnej wartości zakresu PI (V)	0.00	0.00~10.00	
F606	Maksymalna wartość sygnału regulacji PI, odpowiadająca górnej wartości zakresu regulacji PI (V)	10.00	F604~10.00	
F607	Maksymalna wartość sygnału sprzężenia zwrotnego, odpowiadająca górnej wartości zakresu regulacji PI (V)	10.00	0.00~10.00	
F608	Wzmocnienie proporcjonalne	100	1~1000	Zobacz schemat poniżej
F609	Czas całkowania (s)	0.1	0.1~10.0	

F610	Cykl próbkowania (s)	0.1	0.1~10.0	Zobacz schemat poniżej
<p>Wzmocnienie proporcjonalne (F608) oraz czas całkowania (F609) ukazano na schemacie poniżej.</p>  <p>Cykl próbkowania (F610) odnosi się do wartości sprzężenia zwrotnego „x”. „Ti” odnosi się do czasu całkowania. Przy większych wartościach „Ti” system odpowiada wolnej, przy mniejszych – czas odpowiedzi jest krótszy. Podobnie modyfikowanie parametru wzmocnienia proporcjonalnego (P) przynosi odwrotny skutek.</p>				
F611	Dokładność regulacji PI (%)	5	0~20	<p>Parametr określa procentową odchyłkę pomiędzy sprzężeniem zwrotnym regulacji PI a nastawioną wartością w zamkniętej pętli regulacji. Patrz wykres poniżej.</p>
<p>Wykres obrazujący dozwolony zakres odchylenia.</p> 				
F612	Wybór polaryzacji regulacji PI	0	<p>0 – ujemne sprzężenie zwrotne, 1 – dodatnie sprzężenie zwrotne</p>	<p>Ujemne sprzężenie zwrotne oznacza, że w sytuacji gry wartość sprzężenia jest dodatnia, częstotliwość pracy zostanie obniżona. Dodatnie sprzężenie zwrotne oznacza, że w sytuacji gdy wartość sprzężenia jest ujemna, częstotliwość pracy zostanie zwiększona.</p>

## 5.7 Definiowanie parametrów czasowych i zabezpieczających.

### 5.7.1 Ustawienia parametrów czasowych.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F700	Wybór sposobu zatrzymania	0	0 – natychmiastowe zatrzymanie, 1 – opóźnione zatrzymanie	Przy sterowaniu sygnałem z listwy sterującej. Natychmiastowe zatrzymanie oznacza zatrzymanie pracy przemiennika po otrzymaniu sygnału STOP z listwy zaciskowej. Silnik zatrzymuje się wybiegiem. Opóźnione zatrzymanie oznacza, iż po otrzymaniu sygnału z listwy sterującej, przemiennik pracuje ilość sekund zdefiniowanych w funkcji F701 a następnie zostaje zatrzymany.
F701	Czas opóźnienia przy zatrzymaniu (s)	0.0	0.0~60.0	
F702	Wybór trybu pracy wentylatora chłodzącego	0	0 – praca kontrolowana temperaturą, 1 – praca ciągła	Funkcja dotyczy tylko dla przemienników od mocy 18,5kW do 75kW. Gdy F702=0 – wentylator jest uruchamiany po osiągnięciu określonej temperatury radiatora. Gdy F702=1 – wentylator pracuje w trybie ciągłym.
F705	Liczba prób auto-startu	3	0~5	Gdy F139=1 wtedy parametr F705 określa liczbę prób auto-startu a parametr F706 odstęp czasowy między nimi.
F706	Pauza pomiędzy próbami auto-startu (s)	3.0	0.0~10.0	

### 5.7.2 Ustawianie zabezpieczeń podnapięciowych i nadprądowych.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F709	Ochrona przed zbyt niskim napięciem zasilania (V)	W zależności od modelu przemiennika	200~420	Zabezpieczenie zadziała po stwierdzeniu wartości napięcia zasilającego niższego niż wartość funkcji F709.
F715	Ustawianie czasu reakcji układu przeciążeniowego	wartość regulowana	0~1000	Gdy prąd wyjściowy przekroczy wartość ochronną, przemiennik uaktywni ochronę przeciążeniową. F715 – określa czas reakcji układu przeciążeniowego (obniżanie

F716	Współczynnik przeciążenia przemiennika (%)	150~180	<p>częstotliwości pracy w momencie wystąpienia przeciążenia). Im wyższa wartość parametru, tym wolniej częstotliwość będzie zmniejszana.</p> <p>F716 – stosunek bezpiecznej wartości prąd do prądu znamionowego – stosunek ten jest uzależniony od faktycznego obciążenia.</p> <p>F717 – współczynnik przeciążenia silnika jest to stosunek aktualnej mocy silnika do mocy silnika odpowiednia dla danego przemiennika pomnożony przez 100%.</p>
F717	Współczynnik przeciążenia silnika (%)	20~120	

### 5.7.3 Zapis błędów.

W funkcjach F720~725 rejestrowane są ostatnie 3 błędy w pracy przemiennika częstotliwości – oraz zarejestrowaną częstotliwość, prądu i napięcia w chwili wystąpienia ostatniego błędu. W Dodatku 1 do niniejszej instrukcji opisano przyczyny występowania błędów i sposoby ich usuwania.

Kod		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	
F720	Trzeci zarejestrowany błąd	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 - bez błędów,</li> <li>1 - przekroczenie prądu podczas przyspieszania,</li> <li>2 - przekroczenie prądu podczas zwalniania,</li> <li>3 - przekroczenie prądu podczas pracy z ustaloną prędkością,</li> <li>4 - przepięcie podczas przyspieszania,</li> <li>5 - przepięcie podczas zwalniania,</li> <li>6 - przepięcie podczas pracy z ustaloną prędkością,</li> <li>7 - zbyt niskie napięcie zasilania,</li> <li>9 - przeciążenie przemiennika,</li> <li>10 - przeciążenie silnika,</li> <li>11 - przekroczenie temperatury,</li> <li>12 - nieprawidłowe hasło użytkownika lub ingerencja zewnętrzna,</li> <li>13 - zanik fazy,</li> <li>15 - STOP bezpieczeństwa,</li> <li>19 - błąd w wewnętrznym obwodzie przemiennika,</li> <li>21 - błąd urządzenia peryferyjnego.</li> </ul>
F721	Drugi zarejestrowany błąd	
F722	Ostatni zarejestrowany błąd	
F723	Częstotliwość zarejestrowana (Hz)	Częstotliwość zarejestrowana w momencie wystąpienia ostatniego błędu.
F724	Prąd zarejestrowany (A)	Prąd zarejestrowany w momencie wystąpienia ostatniego błędu.
F725	Napięcie zarejestrowane (V)	Napięcie zarejestrowane w momencie wystąpienia ostatniego błędu.

## 5.8 Ustawienia wartości analogowych.

### 5.8.1 Wartość wejść analogowych.

W trybie analogowej kontroli prędkości należy określić minimalną i maksymalną wartość napięcia sterującego oraz częstotliwości pracy im odpowiadające.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F800	Minimalne napięcie wejścia analogowego (V)	0.00	0.00~Min(F801,10.00)	Minimum i maksimum wartości analogowej ustalamy adekwatnie do zakresu napięcia sterującego. Wartości F807 i F808 decydują o trybie funkcjonowania regulacji analogowej, jak pokazano na poniższym wykresie. MIN(F801,10.00) odnosi się do mniejszej z dwóch wartości między F801 a 10.00 MAX(0.00,F800) odnosi się do większej z dwóch wartości między F800 a 0.00
F801	Maksymalne napięcie wejścia analogowego (V)	10.00	MAX(0.00,F800)~10.00	
F807	Częstotliwość pracy odpowiadająca napięciu minimalnemu (Hz)	0.00	F112~F111	
F808	Częstotliwość pracy odpowiadająca napięciu maksymalnemu (Hz)	50.00	F112~F111	
Proporcje w regulacji analogowej. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Wyjście analogowe</p> <p>F801</p> <p>F800</p> <p>F807</p> <p>F808</p> <p>Odpowiadająca częstotliwość</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Wyjście analogowe</p> <p>F801</p> <p>F800</p> <p>F807</p> <p>F808</p> <p>Odpowiadająca częstotliwość</p> </div> </div>				

### 5.8.2 Detekcja częstotliwości.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F809	Maksymalna częstotliwość impulsów wejścia (Hz)	5000	0~9999	Gdy F204=7 oraz F408=23 - sterowanie prędkością odbywa się impulsowo, poprzez wejście OP1 listwy sterującej. Parametr F809 określa maksymalną częstotliwość impulsów, akceptowaną na wejściu OP1. Częstotliwość wyższa od zdefiniowanej, zostanie zignorowana Filtr wejściowego sygnału analogowego. Wyższa wartość parametru wydłuża czas odczytu sygnału.
F810	Częstotliwość pracy odpowiadająca maksymalna częstotliwości wejścia (Hz)	50.00	0.00~F111	
F811	Stała czasowa filtra sygnału analogowego (s)	3.0	1.0~10.0	

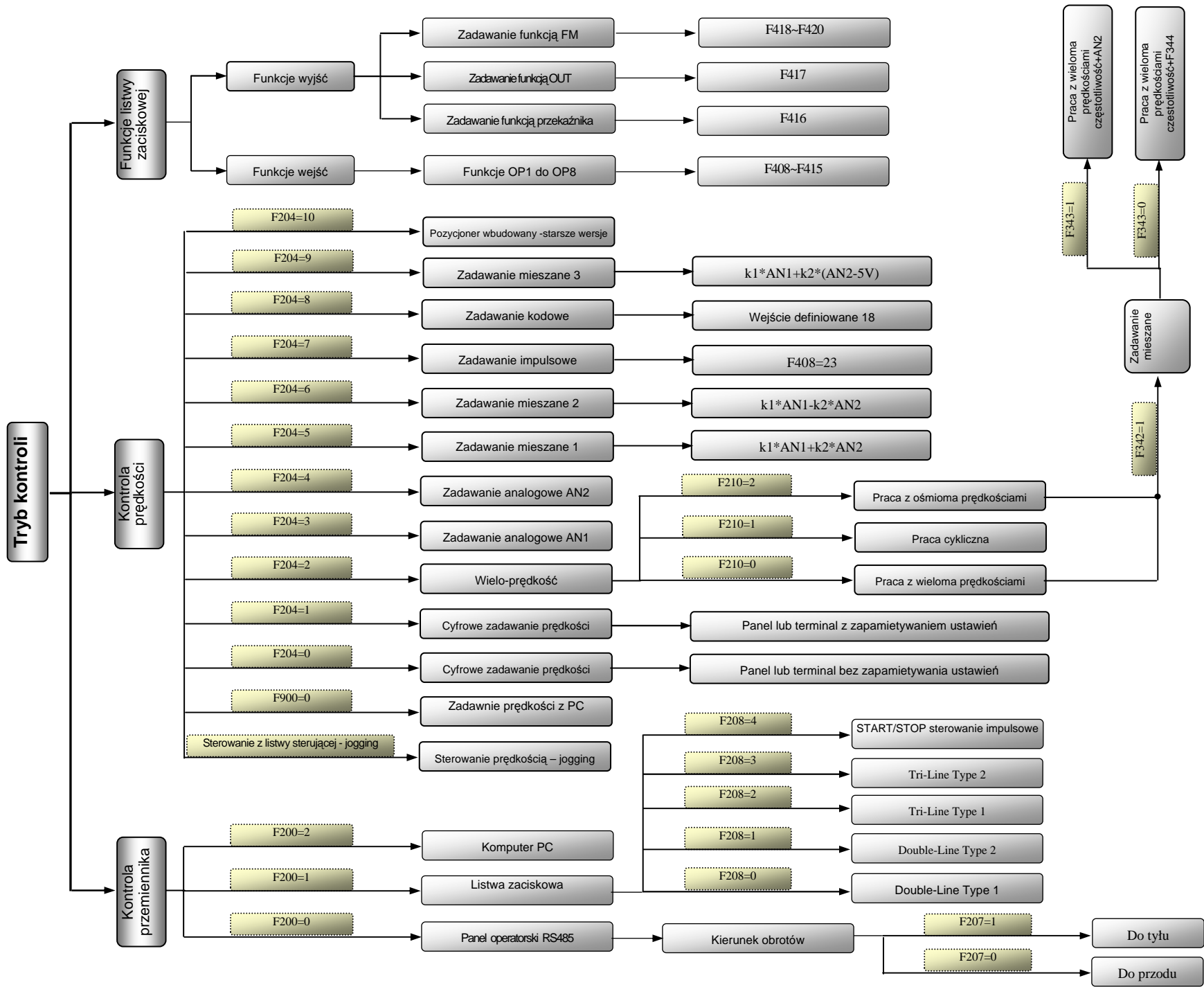


## 5.9 Parametry komunikacyjne.

Kod		Możliwości nastawy		Ważne
Nr	Nazwa funkcji	Nastawa Fabryczna	Zakres	
F900	Wybór funkcji interfejsu 485	1	0 - komputer PC 1 - protokół komunikacyjny RS485	Funkcja pozwala na określenie trybu komunikacji: 0 - komunikacja z komputerem PC za pomocą interfejsu RS485, 1 - kontrolowanie przemiennika za pomocą urządzenia peryferyjnego poprzez interfejs RS485.
F901	Adres komunikacyjny	1	1~127	Adres przemiennika dla celów komunikacji powinien być niepowtarzalny w danej sieci.
F902	Kontrola parzystości	0	0 - brak 1 - nieparzyste 2 - parzyste	Ustawienie kontroli parzystości dla komunikacji RS485. Gdy F900=1 funkcja jest nieaktywna.
F903	Prędkość transmisji (bit)	3	1 - 2400 2 - 4800 3 - 9600 4 - 19200	Pozwala na określenie prędkości transmisji. Gdy F900=1 - domyślna prędkość transmisji wynosi 9600 bitów i nie może być zmieniona.

# VI. Ustawienia podstawowe (przykład)

## 6.1 Schemat blokowy nastaw.



## 6.2 Kontrola prędkości.

Przezienniki częstotliwości serii F1500-G umożliwiają różnorodną kontrolę prędkości: zadawanie cyfrowe za pomocą panela operatorskiego lub sygnałów z listwy zaciskowej, zadawanie wielu prędkości (zawierająca pracę z wieloma prędkościami, pracę cykliczną, pracę z ośmioma prędkościami, mieszane zadawanie prędkości), zadawanie analogowe jednokanałowe, zadawanie analogowe mieszane, zadawanie kodowe, jogging speed control, zadawanie z komputera PC.

Aby móc skorzystać z danego trybu zadawania prędkości, należy odpowiednio sparametryzować przeziennik.

### 1. Zadawanie prędkości z panela operatorskiego oraz cyfrowe zadawania sygnałami z listwy sterującej: funkcja F204=0 lub F204=1.

Przy tym ustawieniu prędkość możemy zmieniać przyciskami „▲/▼” panela operatorskiego lub sygnałami listwy sterującej „UP” i „DOWN” – przypisywanymi danym wejściom za pomocą funkcji F408~F415. Sygnał „UP” odpowiada przyciskowi „▲” panela, sygnał „DOWN” odpowiada przyciskowi „▼” panela operatorskiego.

Przykład:

F204=0, wtedy bieżące wartości parametrów nie będą zapamiętywane po wyłączeniu zasilania;

F204=1, bieżące wartości parametrów będą zapamiętywane po wyłączeniu zasilania – fabrycznym ustawieniem jest F204=0;

F409=11, zacisk OP2 zdefiniowany jest jako „UP” i zwarcie go do zacisku CM powoduje zwiększanie częstotliwości;

F410=12, zacisk OP3 zdefiniowany jest jako „DOWN” i zwarcie go do zacisku CM powoduje zmniejszanie częstotliwości;

Tryb sterowania przeziennikiem wybiera się parametrem F200: F200=0 panel operatorski/komunikacja RS485, F200=1 sterowanie sygnałami z listwy zaciskowej, F200=2 sterowanie z komputera PC;

Kierunek obrotów wybiera się funkcją F207: F207=0 do przodu, F207=1 do tyłu;

W trybie sterowania sygnałami z listwy sterującej wyboru metody sterowania dokonujemy zmieniając wartość F208: F208=0 sterowanie 2-przewodowe typ1, F208=1 sterowanie 2-przewodowe typ2, F208=2 sterowanie 3-przewodowe typ1, F208=3 sterowanie 3-przewodowe typ2, F208=4 sterowanie impulsowe START/STOP.

Rozdzielczość (krok) zadawania częstotliwości definiujemy wartością F230 w zakresie 0.01~1.00Hz.

Wyboru trybu zatrzymania przemiennika dokonujemy zmieniając wartość F121: F121=0 - STOP z zachowaniem czasu zatrzymania, F121=1 - STOP z wybiegiem.

Parametry zatrzymania F700: F700=0 STOP natychmiastowy, F700=1 STOP opóźniony;

F701 ustawiamy czas opóźnienia.

## **2. kontrola pracy z wieloma prędkościami: F204=2**

W pracy z wieloma prędkościami możemy korzystać z jednego z trzech trybów: praca z wieloma prędkościami (F210=0), praca cykliczna (F210=1), praca z ośmioma prędkościami (F210=2).

Kontrolę prędkości w danym trybie definiuje wartość funkcji F209: F209=0 nie pozwala na określenie odcinków prędkości, F209=1 pozwala na określenie odcinków prędkości.

Funkcje F300~F344 zawierają parametry bezpośrednio związane z pracą z wieloma prędkościami.

Na wybór rodzaju sterowania pozwala F200: F200=0 panel operatorski/komunikacja RS485, F200=1 sygnały z listwy zaciskowej, F200=2 komputer PC.

W trybie sterowania sygnałami z listwy sterującej wyboru metody sterowania dokonujemy zmieniając wartość F208: F208=0 sterowanie 2-przewodowe typ1, F208=1 sterowanie 2-przewodowe typ2, F208=2 sterowanie 3-przewodowe typ1, F208=3 sterowanie 3-przewodowe typ2, F208=4 sterowanie impulsowe START/STOP.

Rozdzielczość (krok) zadawania częstotliwości definiujemy wartością F230 w zakresie 0.01~1.00Hz.

Wyboru trybu zatrzymania przemiennika dokonujemy zmieniając wartość F121: F121=0 - STOP z zachowaniem czasu zatrzymania, F121=1 - STOP z wybiegiem.

Parametry zatrzymania F700: F700=0 STOP natychmiastowy, F700=1 STOP opóźniony;

F701 ustawiamy czas opóźnienia.

### Praca z wieloma prędkościami: F204=2, F210=0.

"Praca z wieloma prędkościami" obejmuje 7 prędkości (ich częstotliwości, czasy rozpędzania i zwalniania, itd.) ustalanych i kontrolowanych przez "multi-terminal 1". "multi-terminal 2" oraz "multi-terminal 3". Określona kombinacja stanów na wejściach (zwarcie wejść do CM), powoduje kontrolowanie danej prędkości.

Np.: gdy F408=1, F409=2, F410=3, wtedy OP1. OP2. OP3 są zdefiniowane jako oddzielne wejścia sterowania prędkością.

Tab. Kombinacje sygnałów<sup>1</sup>, odpowiadające danym prędkościom

Multi-terminal 3	0	0	0	0	1	1	1	1
Multi-terminal 2	0	0	1	1	0	0	1	1
Multi-terminal 1	0	1	0	1	0	1	0	1
Wywoływanie prędkości segmentu	stop	1 prędkość	2 prędkość	3 prędkość	4 prędkość	5 prędkość	6 prędkość	7 prędkość
Czas przyspieszenia		F301	F307	F313	F319	F325	F331	F337
Czas zwalniania		F304	F310	F316	F322	F328	F334	F340
Częstotliwość		F302	F308	F314	F320	F326	F332	F338
Sposób sterowania	Panel operatorski (F200=0)	F300	F306	F312	F318	F324	F330	F336
	Listwa zaciskowa (F200=10)	Realizowane z zacisków FWD, REV oraz X (F208)						

Uwaga: „1” w tabeli oznacza połączenie danego zacisku wejściowego do CM, „0” oznacza rozłączenie zacisku do CM.

### Praca cykliczna: F204=2, F210=1

"Praca cykliczna" oznacza ciągłą pracę z wieloma prędkościami, tzn. przemiennik automatycznie będzie obsługiwał czasy przyspieszania/zwalniania, czas pracy, częstotliwość, kierunek obrotów w każdym segmencie „wieloprędkości”, według parametrów zdefiniowanych wcześniej przez użytkownika: po zakończeniu każdego z odcinków, przemiennik przetacza się do kolejnej prędkości. Cykl ten powtarzany będzie do momentu otrzymania sygnału

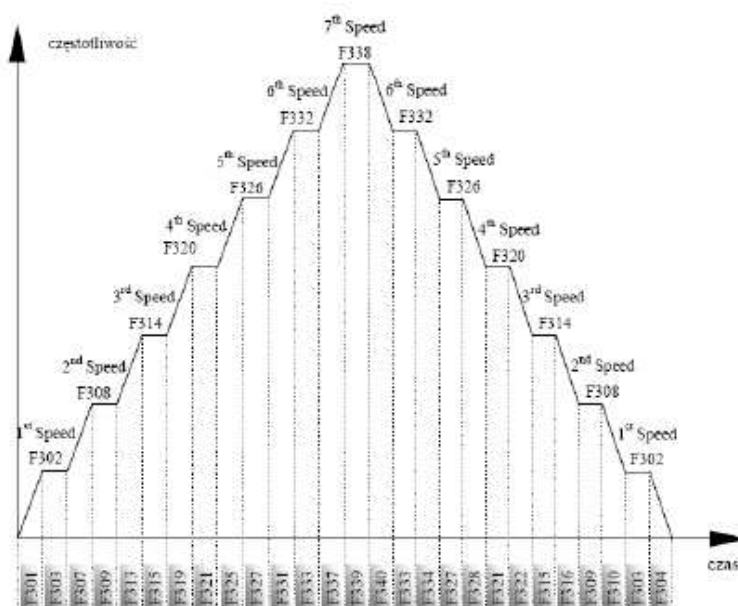


Fig 6-2 Praca cykliczna (czas wstrzymania=0)

STOP lub osiągnięcia wartości zdefiniowanej przez F212 (czas pracy w "pracy cyklicznej").

W trybie pracy cyklicznej, przemiennik może być uruchomiony przyciskiem RUN lub sygnałem z listwy zaciskowej: zatrzymany może być przyciskiem STOP. sygnałem z listwy zaciskowej lub po upływie czasu zdefiniowanego w F212.

W pracy cyklicznej przemiennik pracuje z prędkościami od 2-giej do 7-mej (ustawiane w F211). Po osiągnięciu zadanego czasu pracy (F212). przemiennik może się zatrzymać lub też pracować z ostatnią prędkością, co wybieramy w F213.

np: F211 = 7 - wybrana siódma prędkość: F212 = 1000 - praca cykliczna przez 1000 cykli; F213=0 -automatyczne zatrzymanie po zakończeniu pracy cyklicznej.

Gdy przemiennik pracuje w trybie "pracy cyklicznej" przełączy się z aktualnej do następnej częstotliwości pracy zgodnie z parametrami funkcji (jak pokazano w Fig 6-2) F305, F311, F317, F323, F329.

F355 i F341. Np.: gdy wartość F305, F311, F317, F323, F329, F355 i F341 równe są zero, przełączenie będzie natychmiastowe.

Jeżeli wartość F305, F311, F317, F323, F329, F355 i F341 są różne od zera, wówczas przełączenie pomiędzy prędkościami odbywać się będzie zgodnie z

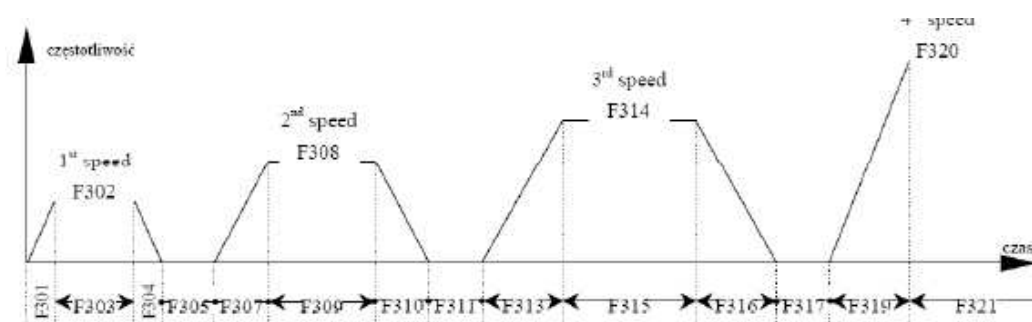


Fig 6-3 Praca cykliczna (czas wstrzymania>0)

wartościami poszczególnych funkcji (jak pokazano w fig 6-3).

Jeżeli przełączenie do kolejnej prędkości wiąże się ze zmianą kierunku (wg. przykładu z Fig 6-4). wówczas przed przełączeniem do kolejnej prędkości przemiennik zostanie zatrzymany na czas określony wartościami funkcji F120 (czas zwłoki przy zmianie kierunku).

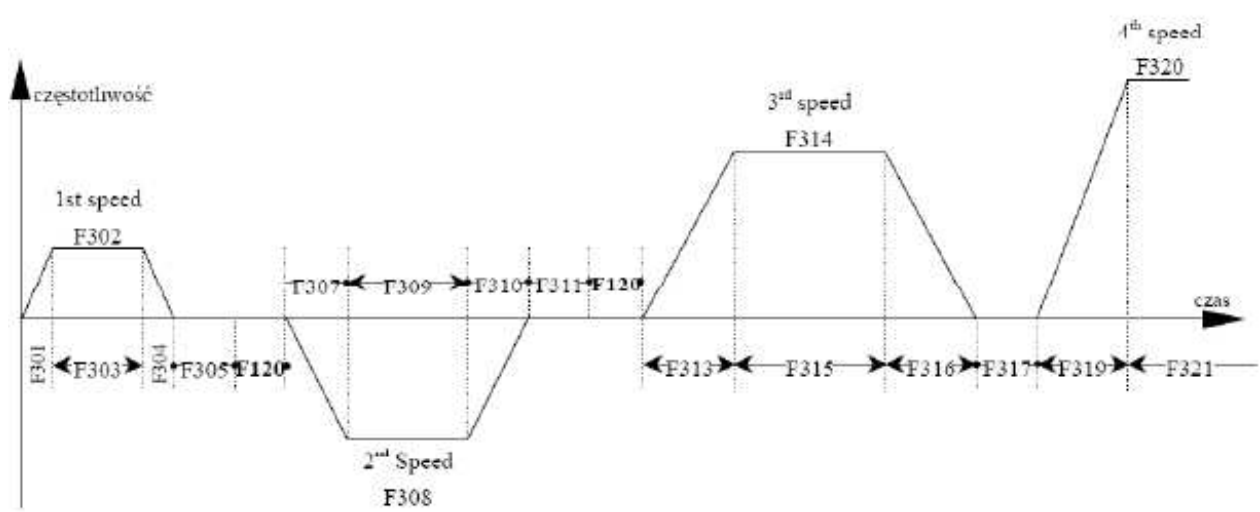


Fig 6-4 Praca cykliczna ze zmianą kierunku

**Praca z ośmioma prędkościami: F204=2, F210=2**

"Praca z ośmioma prędkościami" obejmuje 7 częstotliwości pracy oraz częstotliwość główną (F113). ustalanych i kontrolowanych przez "multi-terminal 1", "multi-terminal 2" oraz "multi-terminal 3". Określona kombinacja stanów na wejściach (zwarcie wejść do CM), powoduje kontrolowanie danej prędkości. Np.: gdy F408=1, F409=2. F410=3, wtedy OP1. OP2. OP3 są zdefiniowane jako oddzielne wejścia sterowania prędkością. W tabeli poniżej ukazano odpowiadające kombinacje sygnałów:

<b>Multi-terminal 3</b>		0	0	0	0	1	1	1	1
<b>Multi-terminal 2</b>		0	0	1	1	0	0	1	1
<b>Multi-terminal 1</b>		0	1	0	1	0	1	0	1
<b>Wywołanie prędkości segmentu</b>		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Czas przyspieszania</b>		Prędkość F114	Prędkość F301	Prędkość F307	prędkość F313	Prędkość F319	Prędkość F325	Prędkość F331	Prędkość F337
<b>Czas zwabiania</b>		F115	F304	F310	F316	F322	F328	F334	F340
<b>Częstotliwość</b>		F113	F302	F308	F314	F320	F326	F332	F338
<b>sposób sterowania</b>	<b>panel operatorski (F200-0)</b>	F207	F300	F306	F312	F318	F324	F330	F33S
<b>sposób sterowania</b>	<b>listwa zaciskowa control (F200=</b>	Realizowane z zacisków FWD. REV, oraz X (F208)							

Uwaga: "1" w Tabeli oznacza połączenie danego zacisku wejściowego do CM. "0" oznacza rozłączenie zacisku od CM.

**Mieszane zadawanie prędkości: F204=2, F210=0 lub 2, F342=1**

"Mieszane zadawanie prędkości" oznacza prędkość regulowaną cyfrowo i analogowo w trybie pracy z wieloma prędkościami. Ten tryb sterowania funkcjonuje tylko przy pracy z wieloma prędkościami i ośmioma prędkościami, a nie działa w trybie pracy cyklicznej.



W trybie pracy z wieloma prędkościami, z częstotliwością zadawaną cyfrowo (F343 = 0). Bieżąca częstotliwość pracy będzie sumą danej prędkości etapowej oraz wartości cyfrowej, zapisanej w F344 (o zakresie 0.00~20.00 Hz). W trybie pracy z wieloma prędkościami, z częstotliwością zadawaną analogowo (F343=1). Bieżąca częstotliwość pracy będzie sumą danej prędkości etapowej oraz wartości analogowej o zakresie 0 ~10V dostarczonej przez urządzenie peryferyjne do kanału analogowego AN2. Napięcie sterujące 0~10 V odpowiada wówczas częstotliwości 0~12 Hz.

Kontrolę prędkości w danym trybie definiuje wartość funkcji F209: F209=0 me pozwala na określenie odcinków prędkości, F209 =1 pozwala na określenie odcinków prędkości. Pozostałe parametry, odnoszące się do tego trybu sterowania, ujęte są jako F300=F344. Na wybór rodzaju sterowania pozwala F200: F200=0 panel operatorski/RS4851. F200=1 sygnał z listwy zaciskowej. F200=2 komputer PC.

Kierunek obrotów wybiera się funkcją F207: F207=0 do przodu. F207 =1 do tyłu. W trybie sterowania sygnałami z listwy sterującej wyboru metody sterowania dokonujemy zmieniając wartość F208: F208 =0. Sterowanie 2-przewodowe. typ 1: F208 =1, sterowanie 2-przewodowe, typ2, F208=2. sterowalne 3-przewodowe. typ 1, F208=3, sterowanie 3-przewodowe. typ 2. F208=4 sterowanie impulsowe START/STOP.

Rozdzielczość (krok) zadawania częstotliwości definiujemy wartością F230 w zakresie 0.01 ~1.00 Hz. Wyboru trybu zatrzymania przemiennika dokonujemy zmieniając wartość F121: F121=0 STOP z zachowaniem czasu zatrzymywania, F121 = 1 STOP z wybiegiem. Parametry zatrzymania F700: F700=0 STOP natychmiastowy, F700 =1 STOP opóźniony. F701 ustawia czas opóźnienia.

### **Analogowe zadawanie prędkości: F204=3 lub 4 lub 10.**

"Analogowe zadawanie " oznacza kontrolowanie prędkości sygnałem analogowym, napięciowym lub prądowym. Sygnał napięciowy może pochodzić z zewnętrznego urządzenia, zewnętrznego potencjometru lub potencjometru wbudowanego w panel operatorski. Sygnał prądowy może pochodzić z zewnętrznego urządzenia zadającego prędkość.

Gdy F204=3, sygnał odczytywany będzie z kanału analogowego "AN1": gdy F204=4. Sygnał odczytywany będzie z kanału analogowego "AN2": gdy F204=10 sygnał odczytywany będzie z potencjometru wbudowanego w panel operatorski.

Różne zakresy sterujących sygnałów analogowych definiować możemy zworkami (szczegóły –"Ustawienia zworek terminala")



Parametry odpowiadające analogowemu zadawaniu prędkości ujęte są w F800~F811. Na wybór rodzaju sterowania pozwala F200: F200=0 panel operatorski/RS4851, F200=1 sygnały z listwy zaciskowej, F200=2 komputer PC. Kierunek obrotów wybiera się funkcją F207: F207=0 do przodu, F207=1 do tyłu.

W trybie sterowania sygnałami z listwy sterującej wyboru metody sterowania dokonujemy zmieniając wartość F208: F208 =0 , sterowanie 2-przewodowe typ 1, F208=1, sterowanie 2-przewodowe typ2, F208=2, sterowanie 3-przewodowe, typ 1, F208=3, sterowanie 3-przewodowe, typ 2, F208=4 sterowanie impulsowe START/STOP.

Wyboru trybu zatrzymania przemiennika dokonujemy zmieniając wartość F121; F121=0 STOP z zachowaniem czasu zatrzymywania; F121=1 STOP z wybiegiem. Parametry zatrzymania F700: F700=0 STOP natychmiastowy, F700=1 STOP opóźniony. F701 (stt.39) ustawia czas opóźnienia.

### **Mieszane, analogowe zadawanie prędkości: F204=5 lub 6 lub 9.**

Przy mieszanym, analogowym zadawaniu prędkości sygnały sterujące pochodzą z wejść analogowych „AN1” i „AN2”. Dla F204=5, wartość wyjściowa wynosi:  $k1 \cdot AN1 + k2 \cdot AN2$ ; dla F204=6, wartość wyjściowa wynosi:  $k1 \cdot AN1 + k2 \cdot AN2$ ; dla F204=9, wartość wyjściowa wynosi:  $k1 \cdot AN1 + k2 \cdot (AN2 - 5V)$  "AN1" oraz "AN2" oznaczają tu wartości sygnałów analogowych na wejściach AN1 i AN2. W trybie mieszanego, analogowego zadawania prędkości można użyć wejścia (OP1~OP8) zaprogramowanego do przełączania pomiędzy mieszanym a pojedynczym, analogowym zadawaniem prędkości. Przy pojedynczym zadawaniu, domyślnym wejściem do odczytu jest AN1.

Przykład: F409=20, gdy OP2 nie jest połączone z CM, wówczas funkcjonuje mieszana, analogowa kontrola prędkości, gdy OP2 jest połączone z CM, funkcjonuje pojedyncze, analogowe zadawanie prędkości (podobnie jak F204=3). Różne sposoby sterowania analogowego można ustalać za pomocą zwerek terminala (szczegóły – „Ustawienia zwerek terminala”)

Współczynniki proporcji k1 i k2 ustawiamy jako wartości F214 i F215. Parametry odpowiadające analogowemu zadawaniu prędkości ujęte są w F800~F811. Na wybór rodzaju sterowania pozwala F200: F200=0 panel operatorski/RS4851, F200=1 sygnały z listwy zaciskowej, F200=2 komputer PC, kierunek obrotów wybiera się funkcją F207: F207=0 do przodu, F207 =1 do tyłu. W trybie sterowania sygnałami z listwy sterującej wyboru metody sterowania dokonujemy zmieniając wartość F208: F208 =0 , sterowanie 2-przewodowe typ1: F208=1, sterowanie 2-przewodowe typ2, F208=2.

sterowanie 3-przewodowe typ 1, F208=3 sterowanie 3-przewodowe typ 2, F208=4 sterowanie impulsowe START/STOP. Wyboru trybu zatrzymania przemiennika dokonujemy zmieniając wartość F121: F121 = 0 STOP z zachowaniem czasu zatrzymywania. F121 = 1 STOP z wybiegiem. Parametry zatrzymania F700: F700=0 STOP natychmiastowy, F700 =1 STOP opóźniony. F701 ustawia czas opóźnienia.

#### **Kodowe zadawanie prędkości: F204=8.**

Gdy F204=8, przemiennik pracuje w trybie kodowego zadawania prędkości. Wejścia OP1~OP8 pracują wówczas jako 8-mio bitowy port, różne kombinacje stanów logicznych umożliwiają kodowanie prędkości. W trybie tym OP8 stanowi najstarszy bit, OP1 najmłodszy. Wejście połączone do CM odpowiada logicznej „1”, wejście nie podłączone do CM odpowiada logicznemu „0”.

Liczba binarna, odczytana z portu OP1~OP8 konwertowana jest przez przemiennik na liczbę dziesiętną z zakresu 0–255. Przemienik określa stosunek odczytanej wartości wejściowej do 255. następnie mnoży tą wartość razy parametr F111 (max. częstotliwość): obliczona wartość stanowi częstotliwość pracy.

Np.: jeżeli max. częstotliwość F111=50.00 Hz, F415=18 a wejście OP8 połączone jest z CM, wtedy:

liczba binarna wynosi 10000000 co dziesiętnie oznacza 128. Częstotliwość pracy wyniesie wtedy:  $(128 / 255) \times 50 = 25.10$  Hz.

#### **Kontrola dojeżdżania: F200=1.**

Przy sterowaniu sygnałami z listwy zaciskowej (F200=1), przy jednym z wejść OP1~OP8 zdefiniowanym do obsługi funkcji dojeżdżania, zwarcie tego wejścia do CM powoduje uaktywnienie funkcji dojeżdżania.

Częstotliwość dojeżdżania zawiera się w przedziale: F112 (min. częstotliwość) do F111 (max. częstotliwość).

Czas przyspieszania/zwalniania w dojeżdżaniu określają parametry F125 i F126 (zakres 0.1~3000 s.)

Zmianę kierunku powoduje podanie odpowiedniego sygnału na wcześniej zdefiniowane w tym celu wejście OP1~OP8 (9 – do przodu, 10 – do tyłu).

Wyboru trybu zatrzymania przemiennika dokonujemy zmieniając wartość F121: F121=0 STOP z zachowaniem czasu zatrzymywania, F121=1 STOP z wybiegiem. Parametry zatrzymania F700: F700=0 STOP natychmiastowy, F700=1 STOP opóźniony. F701 ustawia czas opóźnienia.

### **Zadawanie prędkości z komputera PC: F900=0.**

"Zadawanie prędkości z komputera PC" oznacza wykorzystanie interfejsu RS485 do komunikacji komputera z przemiennikiem.

Adres do komunikacji (w zakresie 1 -127) określa funkcja F901.

Kontrola parzystości: F902=0 bez kontroli, F902=1 nieparzyste, F902=2 parzyste.

Prędkość transmisji:

F903=1 - 2400 bit,

F903=2 - 4800 bit,

F903=3 - 9600 bit,

F903=4 - 19200 bit.

Wyboru trybu zatrzymania przemiennika dokonujemy zmieniając wartość F121: F121=0 STOP z zachowaniem czasu zatrzymywania, F121=1 STOP z wybiegiem. Parametry zatrzymania F700: F700=0 STOP natychmiastowy, F700 =1 STOP opóźniony. F701 ustawia czas opóźnienia.

## 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 F720~F725. Umożliwia to łatwiejsze zdiagnozowanie i usunięcie problemu.

Kod błędu	Opis	Przyczyna	Rozwiązanie
OC1	Przekroczenie prądu podczas przyspieszania	Zbyt krótki czas przyspieszania	Wydłużyć czas przyspieszania
		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
		Niewłaściwa selekcja krzywej V/F	Dostosować parametry krzywej V/F do faktycznego obciążenia: Zmniejszyć wartość kompresji V/F
		Restart obracającego się silnika	Restartować silnik po całkowitym zatrzymaniu
		Zbyt duże obciążenie	Zmniejszyć obciążenie
OC2	Przekroczenie prądu podczas zwalniania	Zbyt krótki czas zwalniania	Wydłużyć czas zwalniania
		Zbyt duży moment bezwładności obciążenia	Dodać odpowiedni moduł hamujący
OC3	Przekroczenie prądu podczas stałej pracy	Zwarcie w obwodzie wejściowym	Sprawdzić przewody zasilającej
		Nagła zmiana obciążenia	Zmniejszyć zmiany obciążenia
		Niewłaściwe obciążenie	Sprawdzić obciążenie
OE1	Przekroczenie napięcia podczas przyspieszania	Zbyt wysokie napięcie wejściowe	Sprawdzić poziom napięcia zasilającego
OE2	Przekroczenie napięcia podczas zwalniania	Zbyt krótki czas zwalniania	Wydłużyć czas zwalniania
		Zbyt duży moment bezwładności obciążenia	Dodać odpowiedni moduł hamujący
OE3	Przekroczenie napięcia podczas stałej pracy	Zbyt wysokie napięcie wejściowe	Sprawdzić poziom napięcia zasilającego lub dodać dławik
		Zbyt duży moment bezwładności obciążenia	Sprawdzić obciążenie
AdEr	Przerwa w obwodzie sterowania	Panel operatorski rozłączony	Sprawdzić połączenia
		Przerwa w wewnętrznych obwodach przemiennika	Skontaktować się z serwisem

OL1	Przebieg przeciążony	Zbyt duże obciążenie	Zmniejszyć obciążenie
		Zbyt krótki czas przyspieszania	Wydłużyć czas przyspieszania
		Niewłaściwa selekcja krzywej V/F	Dostosować parametry krzywej V/f do faktycznego obciążenia: zmniejszenie wartości kompensacji V/F
		Zbyt wysoka wartość napięcia DC	Zredukować prąd hamowania DC wydłużyć czas hamowania
		Zbyt mała moc przemiennika	Sprawdzić prąd znamionowy silnika i na tej podstawie dobrać przemiennik
OL2	Przebieg przeciążenia silnika	Niewłaściwa selekcja krzywej V/F	Dostosować parametry krzywej V/f do faktycznego obciążenia; Zmniejszyć wartość kompensacji V/F
		Zbyt długi czas pracy silnika z pełnym obciążeniem na niskich obrotach	Zastosować silnik przystosowany do takiej pracy
		Silnik został nagle zatrzymany lub drastycznie zwiększyło się obciążenie	Zmniejszyć obciążenie lub zmiany obciążenia
		Błędnie określony parametr ochrony przeciążeniowej silnika	Poprawnie określić parametr ochrony przeciążeniowej silnika
PEr	Zabezpieczenie przed zanikiem fazy napięcia zasilającego	Zanik fazy napięcia zasilającego	Sprawdzić napięcie zasilając; Sprawdzić połączenia zasilania
		Asymetria faz napięcia zasilającego	Sprawdzić poprawność napięcia zasilającego
		Nagły zanik napięcia zasilającego	Objaw normalny
LU	Zabezpieczenie przed zbyt niskim napięciem zasilania	Zbyt niskie napięcie zasilania	Sprawdzić napięcie zasilania
		Nagły zanik napięcia zasilającego	Objaw normalny
ESP	Zewnętrzny STOP bezpieczeństwa	Naciśnięcie przycisku "STOP/RESET", gdy (F200≠0)	Ustawić poprawne parametry F201 i F200
		Sygnał na wejściu "Zewnętrzny STOP bezpieczeństwa"	Rozłączyć obwód wejścia po usunięciu przyczyny błędu; Przeprogramować funkcję wejścia
		Wciśnięcie przycisku STOP/RESET w trakcie zwalniania	Objaw normalny
ErP	Błąd urządzenia peryferyjnego	Sygnał na wejściu "Błąd urządzenia peryferyjnego"	Rozłączyć obwód wejścia po usunięciu przyczyny błędu; Przeprogramować funkcję wejścia
Err	Złe hasło użytkownika	Wprowadzone złe hasło użytkownika (F100)	Wprowadzić poprawne hasło
	Ingerencja zewnętrzna	Silne zakłócenie elektromagnetyczne w otoczeniu przemiennika	Postępować wg. pkt. 3.1.2

OH	Przekroczenie temperatury	Zbyt wysoka temperatura otoczenia	Zapewnić właściwe chłodzenie
		Uszkodzony wentylator	Zmienić wentylator
		Nieprawidłowa instalacja przemiennika	Zainstalować przemiennik z uwzględnieniem warunków chłodzenia
		Zabrudzony radiator	Wyczyścić radiator
		Uszkodzony moduł mocy	Skontaktować się z serwisem
Cb	Błąd załączenia stycznika	Zbyt niskie napięcie zasilania	Sprawdzić napięcie
		Uszkodzony stycznik	Skontaktować się z serwisem
		Błąd sterowania	Skontaktować się z serwisem
-E.r-	Błąd komunikacji	Niepoprawnie ustawiona prędkość transmisji 485	Wprowadzić poprawną wartość
		źle wybrany adres komunikacji	Wprowadzić poprawną wartość
		Uszkodzenie modułu komunikacyjnego	Skontaktować się z serwisem
Silnik nie pracuje	Nieprawidłowe napięcie zasilające	Sprawdzić napięcie	
	Nieprawidłowe połączenia	Sprawdzić połączenia	
	Przeciążenie	Zmniejszyć obciążenie silnika	
Zwarcie zasilana	Zwarcie w obwodach zasilania	Sprawdzić połączenia	
	Przeciążenie	Zmniejszyć obciążenie silnika	
Nieprawidłowa reakcja silnika na zmianę prędkości	Błędnie zdefiniowane parametry	Skorygować odpowiednie parametry	
	Przeciążenie	Zmniejszyć obciążenie silnika	
Niestabilna praca silnika	Przeciążenie	Zmniejszyć obciążenie silnika	

## Dodatek 2 – Dobór modułów i rezystorów hamujących.

Przezienniki częstotliwości zasilane jednofazowo serii od F1500-G0002XS2B do F1500-G0037XS2B oraz zasilane trójfazowo serii od F1500-G0004T3B do F1500-G0150T3C (zobacz str. 8) posiadają wbudowany moduł hamujący. Przy dynamicznym hamowaniu należy w tym wypadku zastosować dodatkowo rezystor hamujący spełniający parametry techniczne podane w poniższej tabeli.

Mode przeziennika częstotliwości	Moc znamionowa silnika (kW)	Parametry rezystora hamującego.
F1500-G0002XS2B / F1500-G0002XT2B	0.2	80W/200Ω
F1500-G0004XS2B / F1500-G0004XT2B	0.4	
F1500-G0007XS2B / F1500-G0007XT2B	0.75	
F1500-G0015XS2B / F1500-G0015XT2B	1.5	80W/150Ω
F1500-G0022XS2B / F1500-G0022XT2B	2.2	120W/120Ω
F1500-G0037XS2B / F1500-G0037XT2B	3.7	150W/80Ω
F1500-G0004T3B	0.4	80W/200Ω
F1500-G0007T3B	0.75	
F1500-G0015T3B	1.5	80W/150Ω
F1500-G0022T3B	2.2	150W/150Ω
F1500-G0037T3B	3.7	
F1500-G0040T3B	4.0	
F1500-G0055T3B	5.5	250W/120Ω
F1500-G0075T3B	7.5	500W/120Ω
F1500-G0110T3C	11	1000W/90Ω
F1500-G0150T3C	15	1500W/80Ω

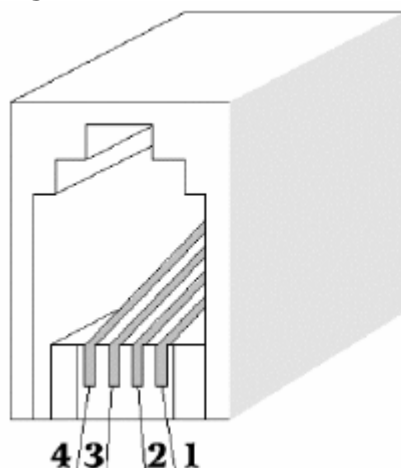
Wbudowane moduły hamujące nie są dostępne w przeziennikach częstotliwości od 18,5kW do 75kW. Typy modułów hamujących i parametry rezystorów podane są w tabeli poniżej.

Model przeziennika częstotliwości	Moc znamionowa silnika (kW)	Typ modułu hamującego	Parametry rezystora hamującego
F1500-G0185T3C	18.5	HFBU-DR01	4KW/65Ω
F1500-G0220T3C	22		
F1500-G0300T3C	30		
F1500-G0370T3C	37	HFBU-DR02	4Kw/65Ω
F1500-G0450T3C	45		
F1500-G0550T3C	55		
F1500-G0750T3C	75	HFBU-DR03	9KW/8Ω

### Dodatek 3 – Komunikacja przez port RS485.

W przemiennikach częstotliwości HFinverter serii 1500-G zastosowano komunikację opartą na standardzie RS485, opartą o układ interfejsowy MAX485.

Wyprowadzenia sygnałów na złącze przedstawiono na rysunku poniżej:



1. VCC
2. A-
3. A+
4. GND

VCC oraz GND oznaczają bieguny napięcia 5V DC z wewnętrznego zasilacza przemiennika. Napięcie to może zostać użyte do zasilania zewnętrznego układu interfejsowego, komunikacyjnego, etc.

#### Ustawienia transmisji.

Transmisja możliwa jest z prędkością 1200, 2400, 4800, 9600 lub 19600 bitów na sekundę.

Forma słowa sterującego:

Bit	Funkcja
1	Bit startu (poziom niski)
8	Bity danych
1	Bit parzystości
1	Bit stopu (poziom wysoki)



## Komendy sterujące.

W komunikacji z przemiennikiem wykorzystuje się 11 komend sterujących:

Komenda	Nazwa	Opis
1	START (z parametrami)	Przesyła do przemiennika rozkaz uruchomienia, a także ustawia czas przyspieszania i zwalniania
2	STOP (z parametrami)	Przesyła do przemiennika rozkaz zatrzymania, a także ustawia czas zwalniania
3	Write Funkcjon	Przesyła do przemiennika i zapisuje parametry określonej funkcji
4	Read motor data	Odczytuje z przemiennika parametry pracy silnika
5	Read function	Odczytuje z przemiennika parametry określonej funkcji
6	START (bez parametrów)	Przesyła do przemiennika rozkaz uruchomienia
7	STOP (bez parametrów)	Przesyła do przemiennika rozkaz zatrzymania
8	Free STOP	Przesyła do przemiennika rozkaz zatrzymania z wybiegiem silnika
9	START Jog	Przesyła do przemiennika rozkaz pracy z częstotliwością „dojeżdżania”, a także ustawia czas przyspieszania i zwalniania przy „dojeżdżaniu”
10	STOP Jog	Przesyła do przemiennika rozkaz zakończenia pracy w trybie „dojeżdżania”, a także ustawia czas zwalniania przy „dojeżdżaniu”
11	RESET	Resetuje przemiennik po wystąpieniu błędu

Format „paczki” danych, podczas wysyłania i odbierania danych z/do PC lub PLC, „paczka” danych zawsze składa się z 18 bitów.

**Format danych przy wysyłaniu z PC lub PLC do przemiennika komendy „START (z parametrami)”.**

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Pusty	Adres przemiennika	Numer komendy	Kierunek obrotów 0 - do przodu; 1 - do tyłu	Czas przyspieszania		Czas zwalniania		Częstotliwość pracy		Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Suma kontrolna	EOT
	E7	E7																
Dane			0		1								0	0	0	0		0

Przykład:

Jeżeli czas przyspieszania/zwalniania wynosi 50.00 sekund (hex=1F4), a częstotliwość wynosi 40.00 Hz (hex=FA0), wtedy bit 6=1, bit 7=F4, bit 8=1, bit 9=F4, bit 10=F, bit 11=A0.

**Format danych przy wysyłaniu z PC lub PLC do przemiennika komendy „STOP” (z parametrami)”.**

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Pusty	Adres przemiennika	Numer komendy	Pusty	Pusty	Pusty	Czas zwalniania		Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Suma kontrolna	EOT
	E7	E7																
Dane			0		2	0	0	0			0	0	0	0	0	0		0

**Format danych przy wysyłaniu z PC lub PLC do przemiennika komendy „Write Funkcjon”.**

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Pusty	Adres przemiennika	Numer komendy	Pusty	Wybór grupy funkcji	Kod funkcji z danej grupy	Młodszy bit wartości parametru funkcji	Starszy bit wartości parametru funkcji	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Suma kontrolna	EOT
Dane	E7	E7	0		3	0	Patrz przykład poniżej				0	0	0	0	0	0		0

Przykład:

Aby wartość parametru funkcji F302 wynosiła 40.00 Hz, bit 6=3, bit 7=222, bit 8=F, bit 9=A0.

**Format danych przy wysyłaniu z PC lub PLC do przemiennika komendy „Read Motor Data”.**

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Pusty	Adres przemiennika	Numer komendy	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Suma kontrolna	EOT
Dane	E7	E7	0		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Po przesłaniu powyższej komendy, przemiennik zwraca dane dotyczące pracy silnika, w niżej przedstawionym formacie.

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Kod błędu	Adres przemiennika	Napięcie wyjściowe		Prąd wyjściowy		Częstotliwość wyjściowa		Aktualna prędkość obrotowa		Aktualna prędkość liniowa		Kierunek obrotów	Flaga potwierdzająca poprawny odczyt danych	Suma kontrolna	EOT
Dane	E7	E7	0												0 lub 1	BB		0

Kierunek obrotów: 0 - do przodu, 1 - do tyłu.

**Format danych przy wysyłaniu z PC lub PLC do przemiennika komendy „Read Function”.**

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Pusty	Adres przemiennika	Numer komendy	Pusty	Wybór grupy funkcji	Kod funkcji z danej grupy	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Suma kontrolna	EOT
Dane	E7	E7	0		5	0			0	0	0	0	0	0	0	0		0

Po przesłaniu powyższej komendy, przemiennik zwraca dane dotyczące pracy silnika, w niżej przedstawionym formacie.

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Kod błędu	Adres przemiennika	Wartość parametru		Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Flaga potwierdzająca poprawny odczyt danych	Suma kontrolna	EOT
Dane	E7	E7					0	0	0	0	0	0	0	0	0	BB		0

Przykład:

Jeżeli bieżąca częstotliwość pracy przemiennika wynosi 40.00 Hz, wówczas bit 4=F, bit 5=A0.

**Format danych przy wysyłaniu z PC lub PLC do przemiennika komend: 6, 7, 8 i 11.**

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Pusty	Adres przemiennika	Numer komendy	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Suma kontrolna	EOT
Dane	E7	E7	0		NOTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Przykład:

Numer komendy jest interpretowany następująco:

Bit 4=6 START (bez parametrów),

Bit 4=7 STOP (bez parametrów),

Bit 4=8 Free STOP,

Bit 4=11 Reset.

**Format danych przy wysyłaniu z PC lub PLC do przemiennika komend 9 i 10.**

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
FUNKCJA	Synchro		Pusty	Adres przemiennika	Numer komendy	Kierunek	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Pusty	Suma kontrolna	EOT
Dane	E7	E7	0		NOTA	0 lub 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Kierunek obrotów: 0 - do przodu, 1 - do tyłu.

Przykład: Numer komendy jest interpretowany następująco:

Bit 4=9 START Jog, bit 4=10 STOP Jog.

W przypadku, gdy transmisja danych przebiegła prawidłowo, flaga potwierdzająca poprawny odczyt danych przyjmuje wartość BB; w przeciwnym wypadku przyjmuje wartość AA. W sytuacji, gdy parametr nie może być zmieniany podczas pracy przemiennika, flaga przyjmuje wartość CC.