

Instrukcja obsługi  
przetwornic rodziny

**ACTIMAX WINNER**

Arkusz serwisowy

W przypadku wystąpienia usterki przetwornicy Actimax prosimy o przesłanie zgłoszenia zawierającego następujące dane:

- 1. Nazwisko i imię zgłaszającego – telefon kontaktowy**
- 2. Nazwa firmy, adres, numer NIP,**
- 3. Typ przetwornicy i nr seryjny**
- 4. Objawy usterki**

Powyższe dane należy przesłać w dowolnej formie (poczta elektroniczna, fax, pismo) na poniżej podany adres:

**IP System Control Sp. z o.o.**  
**ul. Lindego 6**  
**60-573 Poznań**  
**Dział Serwisu**  
**mgawelda@ipsc.com.pl**

Kontakt: Marek Gawelda tel. 061 840 80 25-27 wew. 63, tel. kom. 0 605 031 353



**UWAGA**

**Reklamacje bez pisemnego podania powyższych danych nie zostaną przyjęte.**

IPSC Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za szkody pośrednie i następne, które powstały na skutek błędów w materiałach drukowanych.

IPSC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do wprowadzenia zmian technicznych w oferowanych produktach bez wcześniejszego informowania.

## Spis treści

Wstęp	5
1. Kontrola i środki bezpieczeństwa	6
1.1. Sprawdzenie po rozpakowaniu	6
1.2. Tabliczka znamionowa	6
1.3. Środki ostrożności	7
2. Instalacja przetwornicy częstotliwości	8
2.1. Warunki instalacji	8
2.2. Montaż	8
2.3. Zaciski i kable	8
2.3.1. Zaciski obwodu głównego	8
2.3.2. Funkcje zacisków obwodu głównego	9
2.3.3. Kable sygnałów sterujących	10
2.3.4. Zaciski obwodu sterującego	10
2.3.5. Funkcje zacisków obwodu sterującego	10
2.3.6. Uziemienie	11
2.3.7. Schemat połączeń elektrycznych przetwornicy częstotliwości	12
2.4. Zakłócenia	13
3. Klawiatura i programowanie	14
3.1. Budowa klawiatury	14
3.2. Sygnalizatory	15
3.3. Funkcje klawiszy	15
3.4. Programowanie	16
4. Zestawienie parametrów	16
5. Opis parametrów	23
6. Zakłócenia w pracy przetwornicy częstotliwości	62
6.1. Zestawienie kodów błędów	62
6.2. Rozwiązywanie problemów	63
7. Konserwacja	64
7.1. Kontrola i konserwacja	64
7.2. Części podlegające okresowej wymianie	65
7.3. Przechowywanie	65
7.4. Pomiary i ocena	65
8. Wyposażenie dodatkowe	66
9. Parametry techniczne	68
10. Wymiary	69
11. Ogólne warunki sprzedaży	73



## Wstęp

Dziękujemy za nabycie przetwornicy częstotliwości z rodziny ACTIMAX **ACTIMAX WINNER**. Produkt ten został zaprojektowany na podstawie doświadczeń firmy **IP SYSTEM CONTROL** z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć stosowanych w systemach napędowych.

Niniejsza instrukcja obsługi dostarcza użytkownikowi informacje na temat: instalowania, programowania, diagnozowania przyczyn niepoprawnej pracy, konserwacji i zachowania niezbędnych środków ostrożności w trakcie użytkowania.

**Przed zainstalowaniem prosimy uważnie przeczytać instrukcję, aby zapewnić poprawną instalację i działanie przetwornicy częstotliwości.**

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla następujących przetwornic częstotliwości Actimax:

- 1) G Przetwornice częstotliwości ogólnego przeznaczenia.
- 2) F Przetwornice częstotliwości dedykowane do napędów pomp i wentylatorów, od mocy 18,5 kW.

**W razie zaistnienia jakichkolwiek problemów, których użytkownik nie zdoła samodzielnie rozwiązać, prosimy kontaktować się z lokalnym dystrybutorem lub bezpośrednio z działem serwisu IP System Control.**

Użytkownik powinien przechowywać niniejszą instrukcję, ponieważ będzie ona pomocna w trakcie instalacji, konserwacji, czy też użycia urządzenia w innej aplikacji w przyszłości.

## 1. Kontrola i środki bezpieczeństwa

Przetwornice częstotliwości należące do rodziny ACTIMAX przechodzą szczegółowe testy co gwarantuje, że dostarczony towar jest w pełni sprawny. Po otrzymaniu przetwornicy częstotliwości prosimy sprawdzić, czy opakowanie nie jest uszkodzone oraz czy dane i typ produktu są zgodne z zamówieniem. W razie zaistnienia jakichkolwiek trudności prosimy o kontakt z dostawcą.

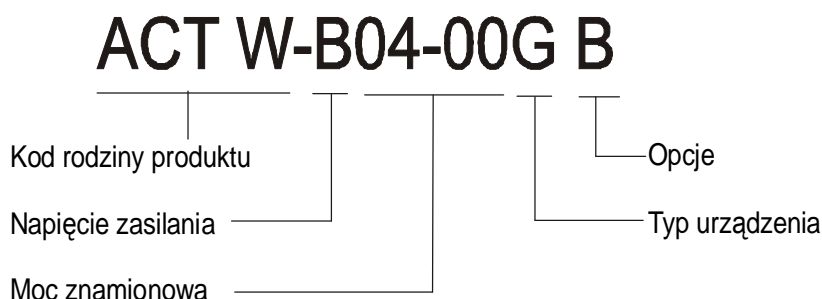
### 1.1. Sprawdzenie po rozpakowaniu

- § Sprawdzić, czy zawartość przesyłki jest kompletna (jedna przetwornica częstotliwości ACTIMAX, jedna instrukcja obsługi).
- § Sprawdzić tabliczkę znamionową znajdującą się z boku przetwornicy częstotliwości i upewnić się, czy dostarczony produkt jest zgodny z zamówieniem.

### 1.2. Tabliczka znamionowa

Przykładowe dane dla przetwornicy częstotliwości o mocy 4 kW zasilanej napięciem 3 x 380V

Oznaczenie modelu



Objaśnienie symboli

Kod rodziny produktu	ACTW	Przetwornica częstotliwości ACTIMAX WINNER
Napięcie zasilania	B	3x380V
Moc znamionowe	01-50	1,5 kW
	...	
	07-50	7,5 kW
	...	
	400-00	400 kW
Typ urządzenia	G	Do zastosowań ogólnych
	F	Do pomp i wentylatorów
Opcje	B	Funkcja hamowania



### 1.3. Środki ostrożności

- § Nigdy nie łączyć zasilania sieciowego z zaciskami wyjściowymi (U,V,W) przetwornicy częstotliwości.
- § Po włączeniu zasilania nie przeprowadzać żadnych połączeń obwodów elektrycznych, dokonywać kontroli, itp.
- § Przez minimum 5 minut od wyłączeniu zasilania i zgaśnięcia wskaźników na klawiaturze nie dotykać żadnych części wewnątrz przetwornicy. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności wewnątrz urządzenia należy sprawdzić za pomocą odpowiednich przyrządów, czy bateria kondensatorów całkowicie się rozładowała, w przeciwnym przypadku istnieje ryzyko porażenia prądem.
- § Ładunki elektryczne (elektrostatyka) zgromadzone na ludzkiej skórze mogą spowodować uszkodzenie elementów półprzewodnikowych. Dlatego nie wolno dotykać elementów elektronicznych w przetwornicy przed podjęciem odpowiednich działań mających na celu usunięcie niebezpiecznych ładunków. W przeciwnym razie istnieje ryzyko uszkodzenia elementów wewnątrz urządzenia.
- § W trakcie użytkowania urządzenia zacisk uziemiający „G” przetwornicy częstotliwości musi być uziemiony, czyli prawidłowo i trwale połączony z zaciskiem uziemienia instalacji, zgodnie z obowiązującymi normami.
- § Nie dotykać elementów z obwodami elektrycznymi ani żadnych wewnętrznych części przetwornicy, kiedy urządzenie podłączone jest do zasilania.
- § Nie odłączać przetwornicy od sieci w trakcie jej pracy. Zasilanie przetwornicy częstotliwości można wyłączyć dopiero po zatrzymaniu silnika.
- § Stosować filtry RFI zgodne z normą CE.
  - Nie wolno instalować styczników lub innych urządzeń typu rozłącznik między przetwornicą i silnikiem.
  - Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac związanych z silnikiem należy odłączyć napięcie zasilania od przetwornicy.
  - W przypadku montowania stycznika lub przekaźnika elektromagnetycznego blisko przetwornicy częstotliwości wskazane jest stosowanie elementów tłumiących zakłócenia elektromagnetyczne.
  - Urządzenia analogowe podłączane do przetwornicy częstotliwości powinny być galwanicznie izolowane i mieć ekranowane przewody. Obwody sygnałowe powinny być umieszczone z dala od obwodów mocy.
  - Przy stosowaniu zewnętrznych filtrów RFI lub dławików należy sprawdzić czy rezystancja izolacji zastosowanych urządzeń nie jest mniejsza od 4 MΩ. Pomiar należy wykonać megaomierzem przy napięciu 1000V.
  - Nie jest wskazane częste załączanie i odłączanie napięcia zasilania. Do uruchamiania i zatrzymywania przetwornicy częstotliwości wykorzystywać zaciski COM/FOR.
  - W celu ochrony przed porażeniem oraz ograniczenia prądu upływu należy dokładnie uziemić przetwornicę częstotliwości.

**Obsługę przetwornicy częstotliwości można powierzyć tylko wyszkolonemu personelowi. Osoby te przed przystąpieniem do korzystania z urządzenia winny przeczytać niniejszą instrukcję obsługi, ze szczególnym zwróceniem uwagi na fragmenty odnoszące się do bezpieczeństwa, instalowania, funkcjonowania i konserwacji. Bezpieczne użytkowanie urządzenia zależy od jego prawidłowego transportu, instalacji, obsługi i konserwacji!**

**Wewnątrz przetwornicy częstotliwości znajdują się elementy pod wysokim napięciem. Przed podjęciem jakichkolwiek czynności związanych z naprawą lub konserwacją należy upewnić się, że urządzenie jest odłączone od napięcia zasilania.**

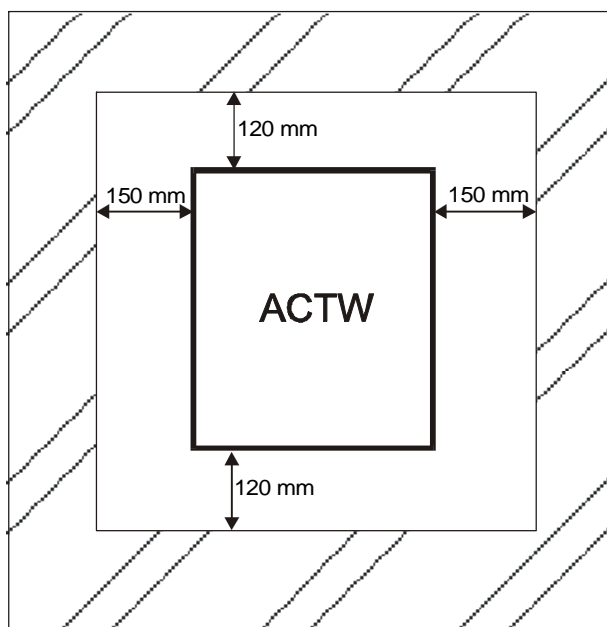
## 2. Instalacja przetwornicy częstotliwości

### 2.1. Warunki pracy

- § Temperatura otoczenia urządzenia nie powinna przekraczać zakresu  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ .
- § Unikać zakłóceń elektromagnetycznych, a przetwornicę częstotliwości umieszczać z dala od ich źródeł.
- § Nie dopuszczać aby do przetwornicy częstotliwości dostawała się woda, para, kurz, pył, resztki tkanin, opiłki metali, itp.
- § Nie dopuszczać aby do przetwornicy częstotliwości dostawały się olej, sól lub gazy powodujące korozję.
- § Unikać drgań.
- § Unikać wilgoci, powstałej np. wskutek opadów deszczu, czy kondensacji pary.
- § Nie stosować przetwornicy częstotliwości w środowisku niebezpiecznym, w którym występują gazy, ciecze lub ciała stałe stwarzające zagrożenie zapłonu lub wybuchu.

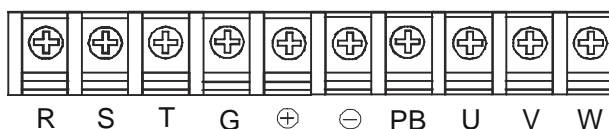
### 2.2. Montaż

Przetwornicę częstotliwości należy zamontować w pozycji pionowej na ścianie wewnątrz pomieszczenia wyposażonego w odpowiednią wentylację, pozostawiając odpowiednią przestrzeń pomiędzy przetwornicą a otaczającymi ją przedmiotami (patrz przykład na rysunku poniżej).



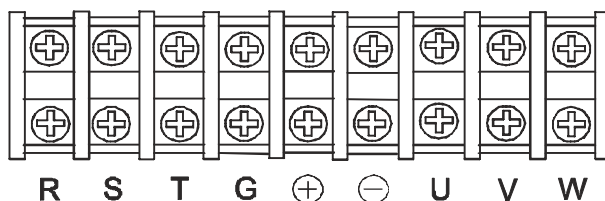
### 2.3. Zaciski i kable

#### 2.3.1 Zaciski obwodu głównego

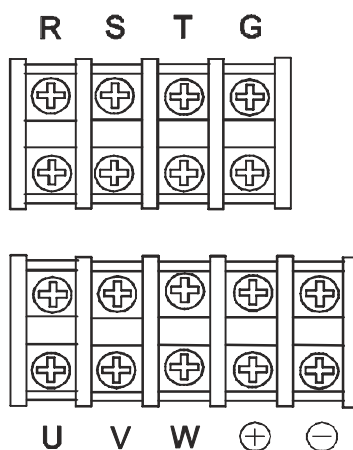


Układ zacisków dla mocy 1,5 kW do 15 kW.





Układ zacisków dla mocy 18,5 kW do 75 kW.



Układ zacisków dla mocy 90 kW i większych.



#### UWAGA

Zaciski PB występują w przetwornicach częstotliwości do mocy 15kW, które mają wbudowany tranzystor hamowania. W celu wykorzystania funkcji hamowania należy w tych przetwornicach zastosować rezystor hamujący. W przetwornicach częstotliwości o mocy powyżej 15kW należy zastosować moduł hamujący z rezystorem.

Ilość i typ zacisków zależy od modelu przetwornicy częstotliwości.

Uziemienie może być oznaczone „E”, „G” lub

### 2.3.2. Funkcje zacisków obwodu głównego

Zacisk	Opis	Funkcja
R/S/T	Napięcie zasilania	Podłączenie do trójfazowej sieci zasilającej
U/V/W	Napięcie wyjściowe	Podłączenie trójfazowego silnika indukcyjnego
+ -	Szyna prądu stałego	Podłączenie zewnętrznego modułu hamującego
+ PB		Podłączenie rezystora hamującego
G	Uziemienie	Podłączenie przewodu uziemiającego

Ze względu na duży wpływ długości kabli i częstotliwości kluczkowania na prąd upływu w poniższej tabeli przedstawiono zalecane długości kabli przy określonych częstotliwościach kluczkowania.

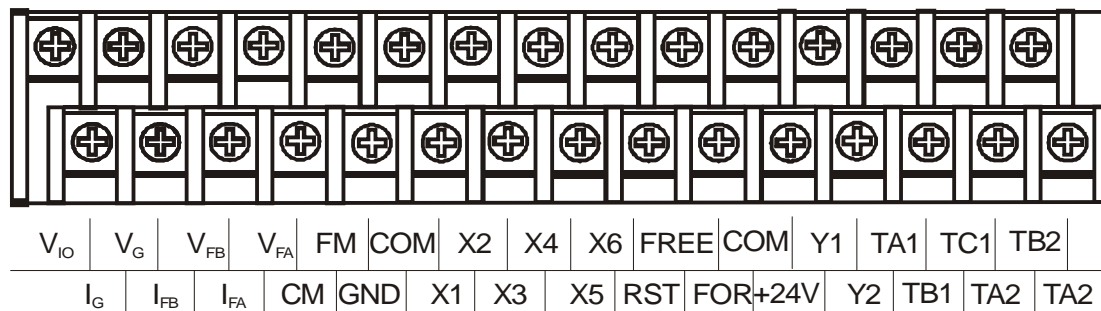
Długość kabla silnikowego l	l < 50 m	l < 100 m	l > 100 m
Częstotliwość kluczkowania	< 8 kHz	< 4 kHz	< 2 kHz

Jeżeli długość kabli silnikowych jest większa od 50 m niezbędne jest stosowanie dławika silnikowego.

### 2.3.3. Kable sygnałów sterujących

Kable sygnałowe nie powinny być dłuższe niż 50 m oraz powinny znajdować się nie mniej niż 30 cm od kabli silnopiędowych. Do sygnałów analogowych zaleca się stosowanie skrętek w ekranie.

### 2.3.4. Zaciski obwodu sterującego



Rozkład zacisków obwodu sterującego wspólny dla całego zakresu mocy

### 2.3.5. Funkcje zacisków obwodu sterującego

Grupa	Zacisk	Nazwa	Opis	Poziom sygnałów
Wejścia cyfrowe	COM	Masa (odniesienie 24 V)		Wejścia z optoizolacją 24V/8mA
	FOR	Bieg do przodu	Aktywny gdy zwarty z COM	
	FREE	Zatrzymanie z wybiegiem	Aktywny gdy zwarty z COM	
	RST	Przywrócenie/kasowanie	Aktywny gdy zwarty z COM	
	X1 do X6	Wejścia wielofunkcyjne	(programowalne)	
Wejścia/wyjścia analogowe	FM	Częstotliwość wyjściowa	0 – 10V/100% sygnał proporcjonalny do częstotliwości/prądu wyj.	
	CM	Prąd wyjściowy		
	V10	Napięcie wyjściowe 10V		10 V/50 mA
	VG	Napięciowy sygnał wejściowy	0 - 10 V/0 - 100% 0 - 5 V/0 - 100%	0 – 10 V 0 – 5 V
	IG	Prądowy sygnał wejściowy	4 – 20 mA/0 - 100% 0 – 20 mA/0 - 100%	4 - 20 mA 0 – 20 mA
	VFA VFB	Sygnał sprzężenia zwrotnego - napięciowy		0 – 10 V
	IFA IFB	Sygnał sprzężenia zwrotnego - prądowy		4 – 20 mA
	GND	Masa		
Zasilanie pomocnicze	+ 24 V	Zasilanie pomocnicze	+ 24 V Napięcie nie powinno być używane do zasilania przetworników pomiarowych	24 V/200 mA
Cyfrowe sygnały wyjściowe	TA1 TB1 TC1	Wyjście cyfrowe 1	Wyjście przekaźnikowe, programowalne	Obciążalność styków 250 VAC/1 A 30 VDC/1 A
	TA2 TB2 TC2	Wyjście cyfrowe 2	TB-TC NC TA-TC NO	
	Y1	Wyjście cyfrowe 3	Wyjście typu otwarty kolektor, programowalne	Obciążalność wyjścia 24 VDC/50 mA
	Y2	Wyjście cyfrowe 4		
RS485	SG-, SG+			

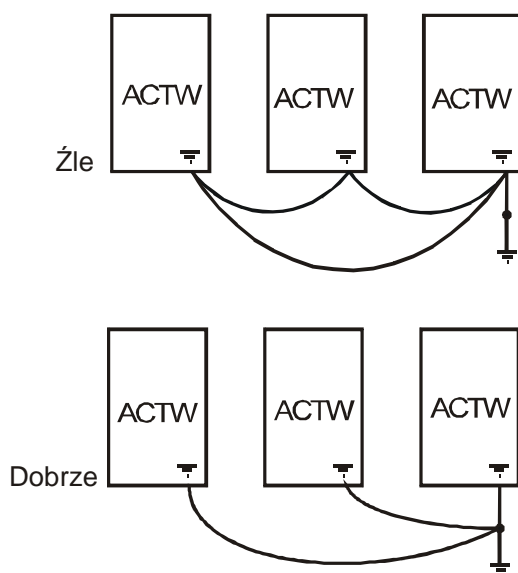
### 2.3.6. Uziemienie

Zacisk uziemienia musi być podłączony do zacisku uziemiającego instalacji zasilającej. Rezystancja obwodu uziemienia dla sieci 0,4 kV musi być mniejsza od  $10 \Omega$ .

Nie wolno łączyć ekranu kabla ekranowanego przetwornicy z innymi elektrycznymi urządzeniami mocy.

Parametry techniczne przewodu uziemiającego muszą być zgodne z obowiązującymi standardami, a jego długość możliwie mała.

Jeżeli instalujemy w niewielkiej odległości więcej niż jedną przetwornicę częstotliwości nie wolno łączyć ich punktów uziemiających między sobą. Uziemienie każdej przetwornicy musi być połączone oddzielnym kablem z zaciskiem uziemienia instalacji.



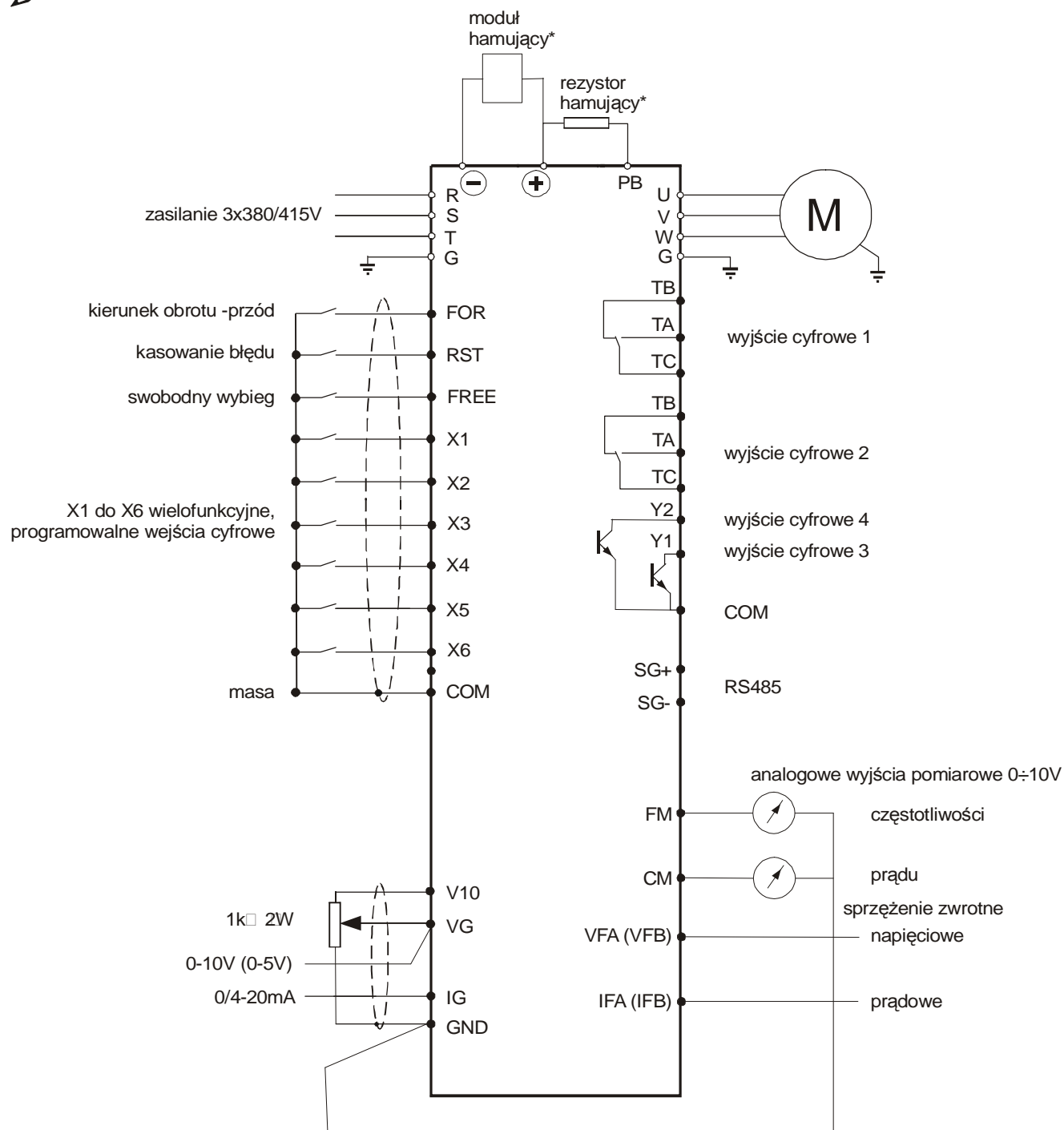
Przykład prawidłowego i nieprawidłowego uziemienia przetwornic



#### UWAGA

- Punkt zerowy uzwojenia silnika połączonego w gwiazdę nie może być uziemiony.
- Zabronione jest podłączanie filtrów LC/RC oraz baterii kondensatorów do wyjścia przetwornicy częstotliwości, ponieważ grozi to jej uszkodzeniem.
- Zabronione jest montowanie styczników lub przekaźników między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

## 2.3.7. Schemat połączeń elektrycznych przetwornicy częstotliwości



○ zaciski obwodu głównego  
 ● zaciski obwodu sterującego

\*) Typ elementu zależy od mocy przetwornicy, patrz UWAGA na str. 9



#### UWAGA

- Zewnętrzny stycznik jest zalecany w celu uniknięcia nieoczekiwanego uruchomienia przetwornicy w sytuacjach awaryjnych.
- W celu uniknięcia przegrzewania się rezystora w module hamującym odpowiedni sygnał należy podłączyć do wejścia cyfrowego (X1 – X6), które powinno być zaprogramowane na wartość 10 – zewnętrzny sygnał alarmowy.

## 2-4 Zakłócenia

Zakłócenia emitowane przez przetwornicę częstotliwości można podzielić na:

- zakłócenia niskoczęstotliwościowe rozprzestrzeniane drogą przewodową, np. kablami zasilającymi i przewodami sterowniczymi,
- zakłócenia wysokoczęstotliwościowe promieniowane przez otoczenie (10kHz do kilku GHz).

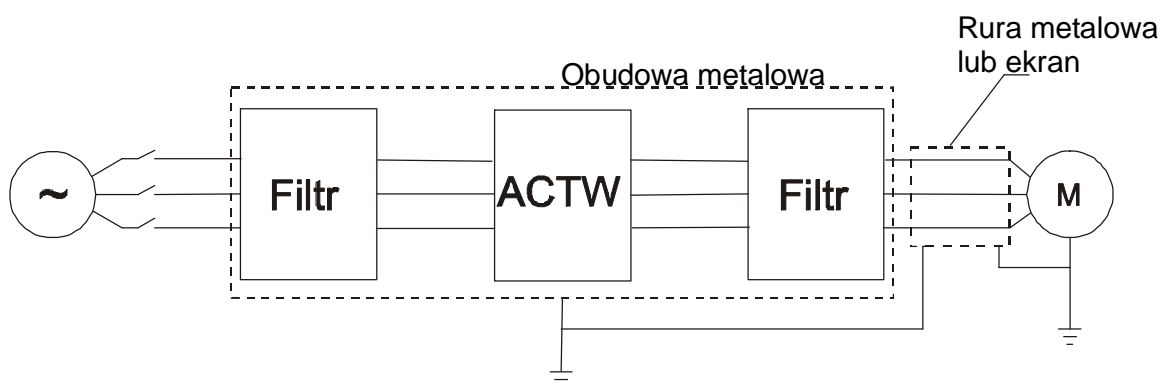
Źródłem zakłóceń jest prąd lub napięcie, którego kształt jest różny od sinusoidy.

Poziom zakłóceń zależy od wielu warunków, między innymi:

- impedancji sieci zasilającej,
- częstotliwości napięcia wyjściowego,
- częstotliwości kluczowania,
- mocy przetwornicy częstotliwości,
- budowy przetwornicy częstotliwości.

W celu ograniczenia zakłóceń należy stosować odpowiednie filtry oraz ekranować kable wyjściowe.

Kable łączące przetwornicę z silnikiem powinny być możliwie krótkie.



### Zalecany montaż przetwornicy częstotliwości ograniczający emisję zakłóceń

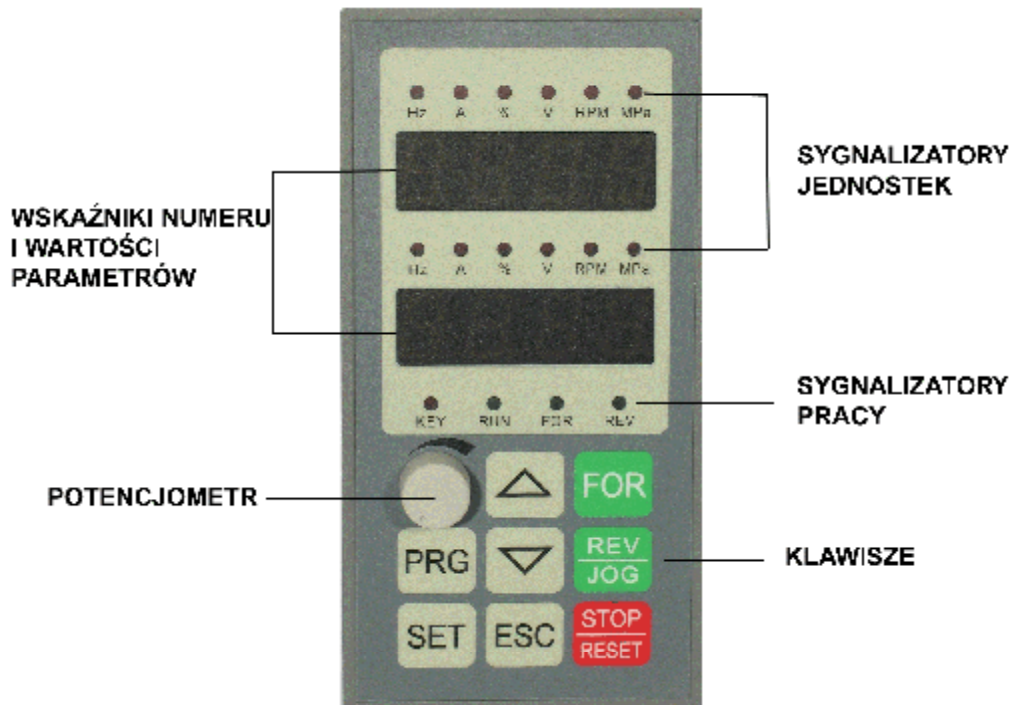


#### UWAGA

Przez moduły opisane na powyższym rysunku jako „Filtr” określone są różnego rodzaju elementy przeciwzakłócenia typu filtr RFI, filtr  $du/dt$ , dławik sieciowy, dławik silnikowy lub inne. Elementy te muszą być odpowiednio dobrane oraz montowane zgodnie z zaleceniami producenta.

### 3 Klawiatura i programowanie

#### 3.1. Budowa klawiatury



Klawiatura może być odłączona od przetwornicy częstotliwości i wyniesiona na odległość do 50 m (zdjęcia poniżej). Wymaga to zastąpienie kabla standardowego kablem o żądanej długości.











Przy programowaniu przetwornicy częstotliwości górny wskaźnik wyświetla numer parametru natomiast dolny wskaźnik wyświetla jego wartość. W czasie pracy przetwornicy częstotliwości wskaźnik górny i dolny pokazuje odpowiednio wielkości wybrane w parametrach F001 i F002. Zmian tych parametrów możemy dokonywać w czasie pracy przy pomocy klawiszy PROG i SET. Zmienione parametry zostaną zapamiętane po wyłączeniu napięcia zasilania.

### 3-2 Sygnalizatory

Sygnalizator	Stan	Opis wyświetlanego parametru	
Sygnalizatory jednostek	Hz	miga	Częstotliwość zadana
	Hz	świeci	Częstotliwość wyjściowa
	A	świeci	Prąd wyjściowy
	%	świeci	Procent prądu wyjściowego (w stosunku do prądu znamionowego)
	%	miga	Pozostały czas pracy aktualnego programu
	V	świeci	Napięcie wejściowe
	V	miga	Napięcie wyjściowe
	RPM	świeci	Prędkość obrotowa (silnika, urządzenia)
	MPa	miga	Ciśnienie zadane
	MPa	świeci	Rzeczywiste ciśnienie sprzężenia zwrotnego
		wszystkie zgaszone	Całkowity czas pracy przetwornicy częstotliwości
Sygnalizatory pracy	KEY	świeci	Sterowanie z klawiatury
	RUN	świeci	Silnik obraca się zgodnie z zadaniem kierunkiem
	RUN	miga	Silnik obraca się w kierunku przeciwnym do zadanego
	FOR	świeci	Zadany kierunek obrotów w przód, przetwornica pracuje
	FOR	miga	Zadany kierunek obrotów w przód, przetwornica nie pracuje
	REV	świeci	Zadany kierunek obrotów w tył, przetwornica pracuje
	REV	miga	Zadany kierunek obrotów w tył, przetwornica nie pracuje

### 3.3. Funkcje klawiszy

Klawisz	Opis
	Wejście w tryb programowania
	W trybie programowania: zatwierdzenie zmiany wartości parametru, zmieniany parametr przestaje migać W trybie RUN: zmiana wielkości wyświetlanej na górnym wskaźniku
	W trybie programowania: wyjście z trybu bez zmiany wartości parametru W trybie RUN: zmiana wielkości wyświetlanej na dolnym wskaźniku
 	W trybie programowania: zmiana numeru parametru lub jego wartości W trybie regulacji z klawiatury: zmiana częstotliwości wyjściowej, zmiana punktu pracy w trybie regulacji PID W trybie przeglądania rejestru błędów: zmiana parametrów
	Uruchomienie przetwornicy częstotliwości
	Zmiana kierunku obrotów lub wymuszenie częstotliwości JOG
	Zatrzymanie przetwornicy częstotliwości lub kasowanie błędu

### 3.4. Programowanie

Przykład

Modyfikacja parametru F019. Zmiana *Czasu przyspieszania* z wartości domyślnej 10s na wartość 25s.

Używane klawisze	Wskaźniki		Uwagi
Podłączenie zasilania	górný wskaźnik	0.00	Przetwornica częstotliwości w stanie STOP
	dolny wskaźnik	0.00	
PRG	górný wskaźnik	F003	Wejście w tryb programowania
	dolny wskaźnik	0	
▲ ▼	górný wskaźnik	F019	Wybór parametru do zmiany
	dolny wskaźnik	10	
PRG	górný wskaźnik	F019	Wejście w tryb zmiany wartości parametru (wartość parametru miga)
	dolny wskaźnik	10	
▲ ▼	górný wskaźnik	F019	Wybór wartości parametru
	dolny wskaźnik	25	
SET	górný wskaźnik	F019	Akceptacja zmiany parametru
	dolny wskaźnik	25	
ESC	górný wskaźnik	0.00	Wyjście z trybu programowania
	dolny wskaźnik	0.00	

### 4. Zestawienie parametrów

Funkcja	Opis funkcji	Dozwolone wartości i opis	Nastawa fabryczna	Zmiana w czasie pracy
F001	Wybór wskazań górnego wskaźnika	0: Częstotliwość zadana 1: Częstotliwość wyjściowa 2: Prąd wyjściowy 3: Procent prądu znamionowego 4: Napięcie wejściowe 5: Napięcie wyjściowe	0	T
F002	Wybór wskazań dolnego wskaźnika	6: Prędkość silnika 7: Pozostały czas pracy aktualnego programu 8: Całkowity czas pracy 9: Punkt pracy regulatora PID 10: Sprzężenie zwrotne regulatora PID	1	
F003	Tryb sterowania	0: Klawiatura 1: Listwa zaciskowa, sygnały zewnętrzne 2: RS-485	0	N



F004	Tryb zadawania częstotliwości wyjściowej	0: Przyspieszanie/zwalnianie – klawisze ▲ ▼ 1: Wejście analogowe 2: Regulacja PID 3: Praca z programem wielobiegowym 4: Praca w trybie oscylacyjnym 5: Praca wielobiegowa 6: Przyspieszanie/zwalnianie – sterowanie z listwy zaciskowej 7: RS-485	1	N
F005	Ustawianie częstotliwości sygnałem analogowym	0: Potencjometr klawiatury 1: Zewnętrzny sygnał napięciowy 0-10V; VG 2: Zewnętrzny sygnał napięciowy 0-5V; VG 3: Zewnętrzny sygnał prądowy 4-20mA; IG 4: Zewnętrzny sygnał prądowy 0-20mA; IG 5: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-10V)+K2*(4-20mA) 6: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-10V)+K2*(0-20mA) 7: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-5V)+K2*(4-20mA) 8: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-5V)+K2*(0-20mA) 9: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-10V)+K2*(4-20mA)-50% 10: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-10V)+K2*(0-20mA)-50% 11: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-5V)+K2*(4-20mA)-50% 12: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją, K1*(0-5V)+K2*(0-20mA)-50%	0	N
F006	Wzmocnienie sygnału z potencjometru klawiatury	0-200%	105%	T
F007	Przesunięcie „0” sygnału z potencjometru klawiatury	0-90%	3%	N
F008	Wzmocnienie zewnętrznych sygnałów analogowych VG, IG	0-200%	150%	T
F009	Przesunięcie „0” zewnętrznych sygnałów analogowych VG, IG	0-90%	4%	N
F010	Współczynnik K1	0-200%	100%	N
F011	Współczynnik K2	0-200%	100%	N
F012	Przesunięcie analogowej nastawy częstotliwości	0,0Hz do Górna granica częstotliwości	0,0Hz	N
F013	Wartość zadana częstotliwości	Dolna granica częstotliwości do Górna granica częstotliwości	50,0Hz	T
F014	Funkcje przycisku REV/JOG	0: JOG, 1: REV	0	T
F015	Częstotliwość maksymalna	0,5Hz do Częstotliwość maksymalna	50,0Hz	N
F016	Częstotliwość podstawowa	15,0Hz do Częstotliwość maksymalna	50,0Hz	N
F017	Górna granica częstotliwości	0,0Hz do Częstotliwość maksymalna	50,0Hz	T
F018	Dolna granica częstotliwości	0,0 do Górna granica częstotliwości	0,0Hz	T
F019	Czas przyspieszania	0,1s do 9999s	10s	T
F020	Czas zwalniania	0,1s do 9999s	10s	T
F021	Typ sygnału kluczującego	1: Modulacja synchroniczna, stopniowa 2: Modulacja synchroniczna, bezstopniowa 3: Modulacja asynchroniczna	1	N
F022	Częstotliwość kluczowania	540Hz do 8kHz	-	T
F023	Zmiana momentu obrotowego	0 do 33	0	N
F024	Ręczne ustawienie krzywej V/F	0: NIE 1: TAK	0	N
F025	Napięcie V1 krzywej V/F	0-100%	18%	N
F026	Częstotliwość F1 krzywej V/F	0,5Hz-400,0Hz	10,0Hz	N

F027	Napięcie V2 krzywej V/F	0-100%	52%	N
F028	Częstotliwość F2 krzywej V/F	0,5Hz-400,0Hz	30,0Hz	N
F029	Napięcie V3 krzywej V/F	0-100%	100%	N
F030	Częstotliwość F3 krzywej V/F	0,5Hz-400,0Hz	50,0Hz	N
F031	Częstotliwość JOG	0,5Hz-400,0Hz	5,0Hz	T
F032	Czas przyspieszenia dla JOG	0,1s-9999s	2s	T
F033	Czas zwalniania dla JOG	0,1s-9999s	2s	T
F034	Charakterystyka przyspieszania	0: Liniowy 1: Odwrócone L 2: Typu S 3: Dla wentylatora	0	N
F035	Charakterystyka zwalniania	0: Liniowy 1: Odwrócone L 2: Dla wentylatorów i obiektów o dużej bezwładności 3: Dla pomp	0	N
F036	Tryb zatrzymania silnika	0: Zwalnianie i zatrzymanie 1: Wybieg swobodny	0	T
F037	Częstotliwość startu	0,5Hz-60,0Hz	0,5 Hz	N
F038	Częstotliwość stopu	0,5Hz-60,0Hz	0,5 Hz	N
F039	Minimalna częstotliwość pracy	0Hz-400,0Hz	0,0 Hz	T
F040	Automatyczna regulacja napięcia (AVR)	0: Aktywna 1: Nieaktywna	0	N
F041	Ręczna regulacja napięcia wyjściowego	0: Nieaktywna 1: Zewnętrzny sygnał napięciowy VFA 0-10V 2: Zewnętrzny sygnał napięciowy VFA 0-5V 3: Zewnętrzny sygnał prądowy IFA 4-20mA 4: Zewnętrzny sygnał prądowy IFA 0-20mA 5: Zewnętrzny sygnał napięciowy VFB 0-10V 6: Zewnętrzny sygnał napięciowy VFB 0-5V 7: Zewnętrzny sygnał prądowy IFB 4-20mA 8: Zewnętrzny sygnał prądowy IFB 0-20mA	0	N
F042	Procentowa wartość napięcia wyjściowego	25%-100%	100%	N
F043	Tryb energooszczędny przy przyspieszaniu i zwalnianiu	0: NIE 1: TAK	0	N
F044	Minimalne napięcie wyjściowe w trybie energooszczędnym	25%-100%	100%	T
F045	Blokada obrotów wstecznych	0: Nieaktywna 1: Aktywna	0	N
F046	Ustawienie przeciwnego kierunku obrotów silnika	0: Nieaktywne 1: Aktywne	0	N
F047	Wybór trybu hamowania z odprowadzaniem energii	0: Bez hamowania 1: Hamowanie bezpieczne 2: Hamowanie normalne	0	N
F048	Ochrona nadnapięciowa podczas zwalniania	0: NIE 1: TAK	1	N
F049	Ograniczenie prądowe	0: NIE 1: TAK	0	N
F050	Tryb wznowienia pracy	0: Od 0,5Hz 1: Od aktualnej prędkości silnika	0	N
F051	Wznowienie pracy po ponownym załączeniu napięcia zasilania	0: NIE 1: TAK	0	N
F052	Liczba cykli kasowania błędu	0 - 10	0	N
F053	Współczynnik proporcjonalności do skalowania wyświetlania prędkości obrotowej silnika	0,1-60	30	N
F054	Kasowanie licznika czasu pracy przetwornicy częstotliwości	0: Zachowanie wartości 1: Kasowanie po wyłączeniu zasilania	0	T
F055	Czas nagrzewania	(0,0-9999)*10s	0s	T

F060	Programowanie wejścia X1	0: Zmiana kierunku 1: JOG	0	N
F061	Programowanie wejścia X2	2: Praca wielobiegowa 1	1	N
F062	Programowanie wejścia X3	3: Praca wielobiegowa 2	2	N
F063	Programowanie wejścia X4	4: Praca wielobiegowa 3 5: Przyspieszanie	3	N
F064	Programowanie wejścia X5	6: Zwalnianie	4	N
F065	Programowanie wejścia X6	7: Wybór wejścia analogowego 8: Sterowanie trójprzewodowe	5	N
F066	Sterowanie częstotliwością wyjściową przy pracy wielobiegowej	9: Dezaktywacja regulacji PID 10: Zewnętrzny sygnał alarmowy	0	N
F067	Sterowanie kierunkiem obrotów przy pracy wielobiegowej	0: Utrzymanie nastawy 1: JOG	0	N
F068	Tryb pracy przetwornicy częstotliwości po dezaktywacji sygnału FREE	0: Kierunek zgodny z programem 1: Kierunek zgodnie z sygnałem zewnętrznym	0	N
F069	Sterowanie pracą przetwornicy częstotliwości	0: Automatyczne wznowienie pracy 1: Przetwornica częstotliwości pozostaje w stanie gotowości	0	N
F070	Wyjście cyfrowe 1 (przełącznikowe)	0: Sterowanie standardowe 1: Sterowanie dwuprzewodowe 2: Sterowanie trójprzewodowe	0	N
F071	Wyjście cyfrowe 2 (przełącznikowe)	0: Częstotliwość wyjściowa 0Hz, gotowość 1: Alarm błędu 2: Osiągnięcie zadanej częstotliwości 3: Praca 4: Zmiana Kierunku	1	N
F072	Wyjście cyfrowe 3 (typu otwarty kolektor)	5: Niskie napięcie 6: Alarm niedociążenia 7: Alarm prądu udarowego 8: Częstotliwość wyjściowa = <i>Górna granica częstotliwości</i>	2	N
F073	Wyjście cyfrowe 4 (typu otwarty kolektor)	9: Częstotliwość wyjściowa = <i>Dolna granica częstotliwości</i> 10: Ograniczenie prądowe lub redukcja częstotliwości wyjściowej	3	N
F074	Współczynnik do skalowanie wyjścia analogowego – częstotliwość wyjściowa	11: Alarm wyciek z rurociągu 12: Alarm blokady rurociągu 13: Górna granica ciśnienia 14: Dolna granica ciśnienia 15: Odłączony lub uszkodzony przetwornik	4	N
F075	Współczynnik do skalowanie wyjścia analogowego – prąd wyjściowy	75%-105%	100%	T
F076	Określenie punktu zerowego wyjścia analogowego – częstotliwość wyjściowa	75%-105%	100%	T
F077	Określenie punktu zerowego wyjścia analogowego – prąd wyjściowy	0-655	100	T
F078	Częstotliwość graniczna 1	0-655	100	T
F079	Częstotliwość graniczna 2	0,0Hz-400,0Hz	30,0Hz	T
F080	Próg niedociążenia	0,0Hz-400,0Hz	30,0Hz	T
F081	Graniczny prąd udarowy	0%-99%	0%	T
		110%-200%	150%	T

F090	Napięcie hamowania prądem stałym	0%-10%	5%	T
F091	Czas hamowanie prądem stałym przy zatrzymaniu silnika	0s-10s	0s	T
F092	Częstotliwość rozpoczęcia hamowania prądem stałym	0,0Hz-60,0Hz	0,0Hz	T
F093	Czas hamowanie prądem stałym przy starcie	0s-10s	0s	T
F100	Częstotliwość rezonansowa 1	0,5Hz-400,0Hz (Fmax)	0,0Hz	T
F101	Częstotliwość rezonansowa 2	0,5Hz-400,0Hz (Fmax)	0,0Hz	T
F102	Częstotliwość rezonansowa 3	0,5Hz-400,0Hz (Fmax)	0,0Hz	T
F103	Pasma częstotliwości rezonansowych	0,0Hz-5,0Hz	0,0Hz	T
F110	Tryb pracy regulatora PID	0: Regulacja odwrócona 1: Regulacja wprost	0	N
F111	Wybór sygnału wartości zadanej przy regulacji PID	0: Sygnał napięciowy 0V-10V; Vg 1: Sygnał napięciowy 0V-5V; Vg 2: Sygnał prądowy 4mA-20mA; Ig 3: Sygnał prądowy 0mA-20mA; Ig 4: Potencjometr panelu 5: Wartość cyfrowa wprowadzona z klawiatury 6: RS-485	4	N
F112	Ustawienie wartości zadanej za pomocą klawiatury	0%-100%	50%	T
F113	Wybór sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID	0: Sygnał napięciowy VFA 0-10V 1: Sygnał napięciowy VFA 0-5V 2: Sygnał prądowy IFA 4-20mA 3: Sygnał prądowy IFA 0-20mA 4: Sygnał napięciowy VFB 0-10V 5: Sygnał napięciowy VFB 0-5V 6: Sygnał prądowy IFB 4-20Ma 7: Sygnał prądowy IFB 0-20mA	2	N
F114	Maksymalny zakres przetwornika	1,0-99,0	10	N
F115	Stała czasowa filtra sygnału sprzężenia zwrotnego	0s-60s	2s	T
F116	Wzmocnienie regulatora P	0,1-200	50,0	T
F117	Czas całkowania regulatora I	0,1s-100,0s	2s	T
F118	Czas różniczkowania regulatora D	0,000s-9,999s	0	T
F119	Zakres pasma spoczynkowego	0%-20%	5%	T
F120	Wartość ciśnienia powrotu ze stanu uśpienia	30%-100%	80%	T
F121	Próg górnego ciśnienia	0%-100%	100%	T
F122	Próg dolnego ciśnienia	0%-100%	0%	T
F123	Opóźnienie sygnały uszkodzenia rurociągu	0s-9999s	0s	T
F124	Prąd graniczny przy zatkanie rurociągu	0%-100%	100%	T
F125	Wybór trybu pracy przetwornicy w przypadku wykrycia awarii rurociągu lub uszkodzenia przetwornika	0: Przetwornica częstotliwości pracuje 1: Przetwornica częstotliwości zatrzymuje się	0	T

F130	Tryb pracy programu wielobiegowego	0: Pojedynczy przebieg 1: Praca cykliczna 2: Pojedynczy przebieg programu z utrzymaniem częstotliwości 7 do sygnału STOP	0	N		
F131	Wznowienie pracy programu wielobiegowego po awaryjnym zatrzymaniu i automatycznym kasowaniu błędów	0: Praca z 1 prędkością 1: Praca z prędkością z chwili zatrzymania	0	N		
F132	Wznowienie pracy programu wielobiegowego po sygnale STOP	0: Praca z 1 prędkością 1: Praca z prędkością z chwili zatrzymania	0	N		
F133	Pręd. 1 programu wielobiegowego	<i>Dolna granica częstotliwości do Górna granica częstotliwości</i>	5,0Hz	T		
F134	Pręd. 2 programu wielobiegowego		10,0Hz			
F135	Pręd. 3 programu wielobiegowego		20,0Hz			
F136	Pręd. 4 programu wielobiegowego		30,0Hz			
F137	Pręd. 5 programu wielobiegowego		40,0Hz			
F138	Pręd. 6 programu wielobiegowego		45,0Hz			
F139	Pręd. 7 programu wielobiegowego		50,0Hz			
F140	Kierunek obrotów dla prędkości 1	0: W przód 1: W tył	0	T		
F141	Kierunek obrotów dla prędkości 2		0			
F142	Kierunek obrotów dla prędkości 3		0			
F143	Kierunek obrotów dla prędkości 4		0			
F144	Kierunek obrotów dla prędkości 5		0			
F145	Kierunek obrotów dla prędkości 6		0			
F146	Kierunek obrotów dla prędkości 7		0			
F147	Czas przyspieszania dla pręd. 2	0,1s-9999s	10s	T		
F148	Czas zwalniania dla pręd. 2		10s			
F149	Czas przyspieszania dla pręd. 3		10s			
F150	Czas zwalniania dla pręd. 3		10s			
F151	Czas przyspieszania dla pręd. 4		10s			
F152	Czas zwalniania dla pręd. 4		10s			
F153	Czas przyspieszania dla pręd. 5		10s			
F154	Czas zwalniania dla pręd. 5		10s			
F155	Czas przyspieszania dla pręd. 6		10s			
F156	Czas zwalniania dla pręd. 6		10s			
F157	Czas przyspieszania dla pręd. 7		10s			
F158	Czas zwalniania dla pręd. 7		10s			
F159	Czas pracy z prędkością 1		(0,00-9999) * 10s		20s	T
F160	Czas pracy z prędkością 2				20s	
F161	Czas pracy z prędkością 3	20s				
F162	Czas pracy z prędkością 4	20s				
F163	Czas pracy z prędkością 5	20s				
F164	Czas pracy z prędkością 6	20s				
F165	Czas pracy z prędkością 7	20s				
F170	Częstotliwość f1 programu oscylacyjnego	0,5Hz do Górna granica częstotliwości	40,0Hz	T		
F171	Częstotliwość f2 programu oscylacyjnego	0,5Hz do Górna granica częstotliwości	20,0Hz	T		
F172	Różnica częstotliwości $\Delta f$	0,0Hz-5,0Hz	2,0Hz	T		
F173	Czas pracy cyklu T1	(0,00-9999)*10s	20s	T		
F174	Czas pracy cyklu T2	(0,00-9999)*10s	20s	T		

F180	Prędkość transmisji RS485	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600	4800	N
F181	Adres przetwornicy częstotliwości	1-255	1	N
F190	Rejestracja danych o błędach	0: Nie 1: Tak	0	T
F191	Powrót do nastaw fabrycznych	0: Nie 1: Tak	0	N
F192	Blokowanie nastaw	0: Nie 1: Tak	0	T
F193	Automatyczny dobór parametrów	0: Nie 1: Tak		N
F194	Typ obciążenia	0: Nieokreślony 1: Stały 2: Wentylator (ze wstępnym hamowaniem) 3: Pompa 4: O dużej bezwładności 5: Z dużym tarciem (prasa rolkowa) 6: Przenośnik (krzywa typu S) 7: Wiertarka 8: Kiwak pompowy	1	N
F200	Moc znamionowa	0,75kW-moc znamionowa silnika		N
F201	Napięcie znamionowe	100V-napięcie znamionowe		N
F202	Prąd znamionowy	0,1A-prąd znamionowy silnika		N
F203	Częstotliwość znamionowa	Częstotliwość podstawowa-Częstotliwość maksymalna		N
Dane techniczne przetwornicy częstotliwości (tylko do odczytu)				
F210	Typ	0: G 1: P		
F211	Moc znamionowa	0,75kW-1200kW		
F212	Napięcie znamionowe	100V-1140V		
F213	Prąd znamionowy	01,A-1000A		
F214	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	120Hz-400Hz		

T – oznacza „tak”, N oznacza „nie”

Parametry F215 do F220 są tylko do odczytu i zawierają dane serwisowe.

## 5. Opis parametrów

### F001 Wybór wielkości wyświetlanych na wskaźniku górnym.

zakres nastaw 0 – 9  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

### F002 Wybór wielkości wyświetlanych na wskaźniku dolnym.

zakres nastaw 0 – 9  
nastawa fabryczna 1  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Wyboru wyświetlanej funkcji możemy również dokonać za pomocą przycisku SET dla wskaźnika górnego oraz za pomocą przycisku ESC dla wskaźnika dolnego.

Wartość funkcji	Sygnalizator	Wyświetlany parametr/opis
0	Hz (miga)	Częstotliwość zadana
1	Hz	Częstotliwość wyjściowa
2	A	Rzeczywisty prąd wyjściowy
3	%	Rzeczywisty prąd wyjściowy jako procent prądu znamionowego
4	V	Rzeczywiste napięcie wejściowe, obliczane na podstawie wartości napięcia na szynie prądu stałego. Przy zwrocie energii z silnika (praca generatorowa) wskazane napięcie może być wyższe od rzeczywistego.
5	V (miga)	Rzeczywiste napięcie wyjściowe
6	RPM	Prędkość obrotowa silnika. Współczynnik korygujący wskazania ustawiamy w parametrze F053.
7		Całkowity czas pracy przetwornicy w godzinach
8	MPa (miga)	Wartość zadana ciśnienia jako procent zakresu przetwornika
9	MPa	Wartość ciśnienia sprężenia zwrotnego jako procent zakresu przetwornika

### F003 Tryb sterowania przetwornicą.

zakres nastaw 0 – 2  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Sterowanie za pomocą klawiatury.

Przyciski FOR, REV/JOG i STOP/RESET są aktywne. Tryb pracy przycisku REV/JOG określamy w parametrze F014 oraz F045 (za wyjątkiem programu bieżącego i programu pracy wielobiegowej). Przyciski nieaktywne dla pracy wielobiegowej oraz programu pracy wielobiegowej. Tryb pracy przycisku STOP/RESET określamy w parametrze F036. RESET może służyć do kasowania błędu awarii lub wyjścia z trybu programowania i powrotu do F003.

1: Sterowanie z listwy zaciskowej sygnałów sterujących

FOR, REV i JOG aktywne przez zwarcie do zacisku COM. Sposób sterowania określamy w parametrze F069.

2: Sterowanie interfejsem RS-485 (opcja)

W tym trybie przycisk STOP, zacisk RST i STOP z łącza RS pełnią funkcję komendy RESET.

#### F004 Tryb zadawania częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości.

zakres nastaw 0 – 7  
nastawa fabryczna 1  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

- 0: Przyciski ▲ i ▼ lub nastawa w parametrze F013.
- 1: Wejście analogowe Vg, Ig. Typ sygnału analogowego określamy w parametrze F005.
- 2: Regulacja z wykorzystaniem wewnętrznego regulatora PID. Sprężenie zwrotne doprowadzamy do zacisków VF lub IF. W tym trybie obroty wsteczne są zablokowane. Szczegóły opisane są w parametrach F110 do F125.
- 3: Program pracy wielobiegowej. Szczegóły regulacji opisane są w parametrach F019, F120, F130 do F139 i F140 do F158.
- 4: Praca w trybie oscylacyjnym. Szczegóły opisane są w parametrach F170 do F174.
- 5: Praca wielobiegowa, sterowanie z listwy zaciskowej.  
Prędkość dla określonych biegów jest ustawiana w parametrach F133 do F139. Maksymalnie możemy zaprogramować 7 biegów. Czas rozpędzania i zwalniania dla biegów od 2 do 7 jest programowany w parametrach F147 do F158. Kierunek obrotów przy pierwszej prędkości nie zależy od parametru F045 lecz od parametru F067

Poniższa tabela przedstawia sposób wyboru określonego biegu

Zacisk \ Prędkość	1	2	3	4	5	6	7
1	Z	R	Z	R	Z	R	Z
2	R	Z	Z	R	R	Z	Z
3	R	R	R	Z	Z	Z	Z

Z – zwarcie z COM  
R - rozwarcie

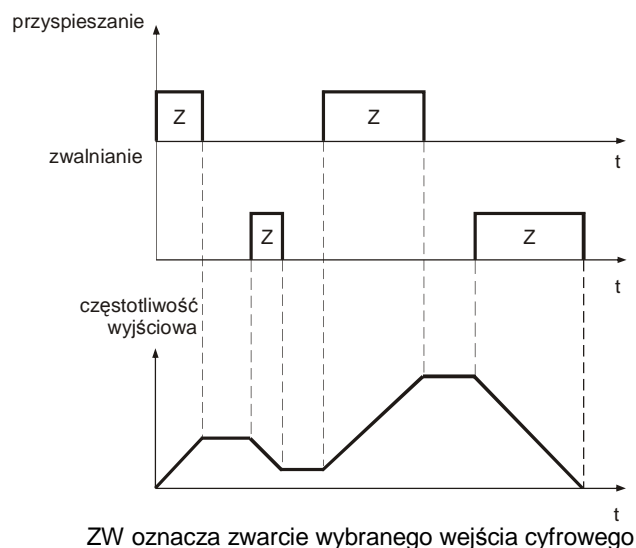
Szczegóły dotyczące funkcji zacisków opisane są w parametrach F060 do F065.



#### UWAGA

Jeżeli żadna prędkość nie jest wybrana, wszystkie zaciski są rozwarne, częstotliwość wyjściowa zależy od wartości sygnału wybranego w F005.

- 6: Regulacja poprzez przyspieszanie i zwalnianie sygnałami cyfrowymi.  
Ta regulacja jest realizowana przez odpowiednie zaprogramowanie dwóch zacisków z zestawu X1 do X6. W tym trybie regulacji obroty wsteczne są zabronione. Częstotliwość maksymalna i minimalna są określone odpowiednio w parametrach F017 i F018.



Cyfrowa regulacja prędkości F004-6



7: Regulacja przez RS-485  
Regulacja zgodnie z protokołem przez łącze CN2

**F005 Wybór trybu sterowania sygnałem analogowym.**

zakres nastaw 0 – 12  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Potencjometr panelu

1: Zewnętrzny sygnał napięciowy 0-10V; VG

2: Zewnętrzny sygnał napięciowy 0-5V; VG

3: Zewnętrzny sygnał prądowy 4-20mA; IG

4: Zewnętrzny sygnał prądowy 0-20mA; IG

5: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-10V)+K2*(4-20mA)$

6: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-10V)+K2*(0-20mA)$

7: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-5V)+K2*(4-20mA)$

8: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-5V)+K2*(0-20mA)$

9: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-10V)+K2*(4-20mA)-50\%$

10: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-10V)+K2*(0-20mA)-50\%$

11: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-5V)+K2*(4-20mA)-50\%$

12: Zewnętrzne sygnały z modyfikacją,  $K1*(0-5V)+K2*(0-20mA)-50\%$

**F006 Wzmocnienie sygnału potencjometru klawiatury.**

zakres nastaw 0%-200%  
nastawa fabryczna 105%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Jeżeli częstotliwość przetwornicy częstotliwości jest regulowana sygnałem analogowym z potencjometru klawiatury, istnieje możliwość liniowego wzmocnienia tego sygnału.

**F007 Przesunięcie „0” sygnału wejściowego z potencjometru klawiatury.**

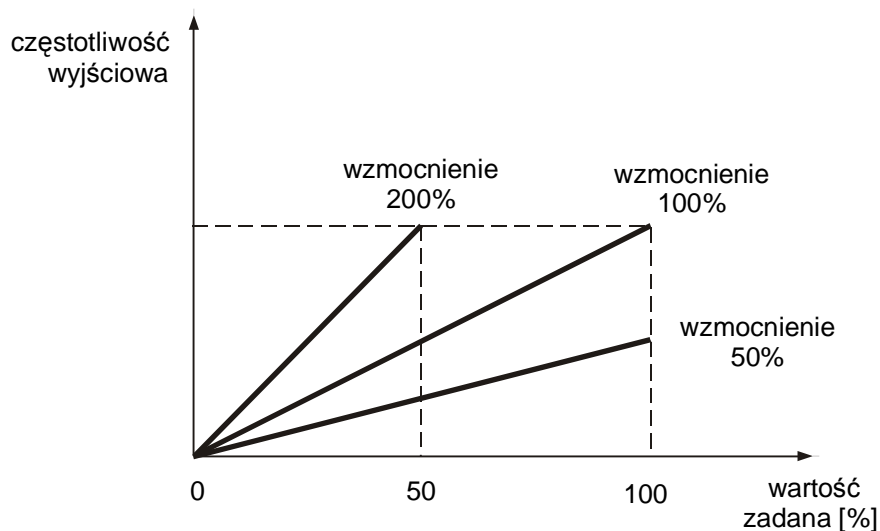
zakres nastaw 0% - 90%  
nastawa fabryczna 3%  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Parametr ten określa od której pozycji potencjometru zacznie przyrastać częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości.

**F008 Wzmocnienie zewnętrznych sygnałów analogowych VG, IG.**

zakres nastaw 0% - 200%  
nastawa fabryczna 105%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Jeżeli częstotliwość przetwornicy częstotliwości jest regulowana sygnałem analogowym, istnieje możliwość liniowego wzmocnienia tego sygnału.

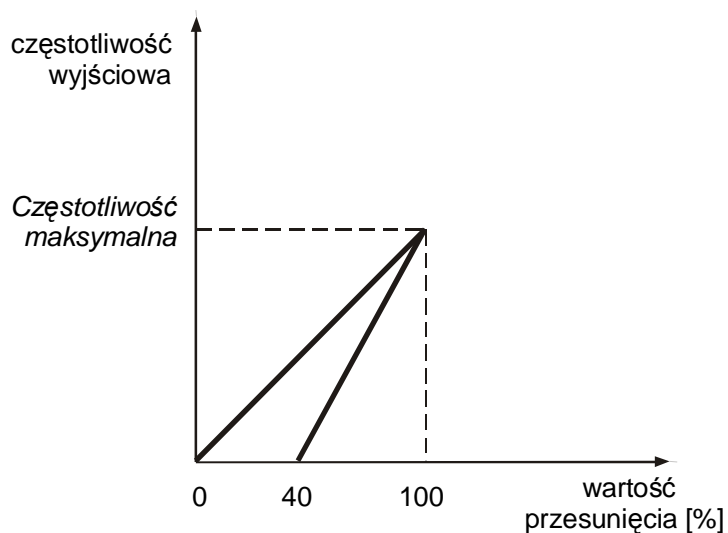


Wzmacnianie sygnału analogowego F006, F008

**F009 Przesunięcie „0” wejściowego sygnału analogowego**

zakres nastaw 0% - 30%  
nastawa fabryczna 3%  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Parametr ten określa od jakiej wartości sygnału analogowego zacznie przyrastać częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości



Przesunięcie „0” sygnału wejściowego F007, F009

**F010 Współczynnik korygujący K1 dla analogowego sygnału wejściowego.**

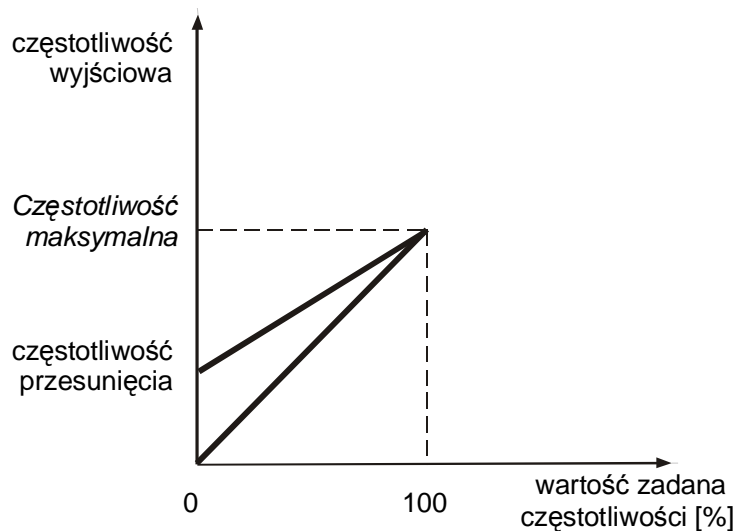
zakres nastaw 0%-200%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

**F011 Współczynnik korygujący K2 dla analogowego sygnału wejściowego.**

zakres nastaw 0%-200%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

**F012 Przesunięcie analogowej nastawy częstotliwości.**

zakres nastaw 0Hz - *Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE



Przesunięcie analogowej nastawy częstotliwości F012

**F013 Wartość zadana częstotliwości.**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości - Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 50Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F014 Definiowanie funkcji przycisku REV/JOG klawiatury**

zakres nastaw 0:, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

0: JOG  
1: REV

**F015 Częstotliwość maksymalna**

zakres nastaw 0,5 Hz – *Częstotliwość maksymalna*  
nastawa fabryczna 50Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Częstotliwość maksymalna to częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości przy zadaniu maksymalnego sygnału sterującego (np. 20 mA przy sterowaniu analogowym sygnałem prądowym). Parametr ten jest podstawą do ustawienia czasu przyspieszania i zwalniania.



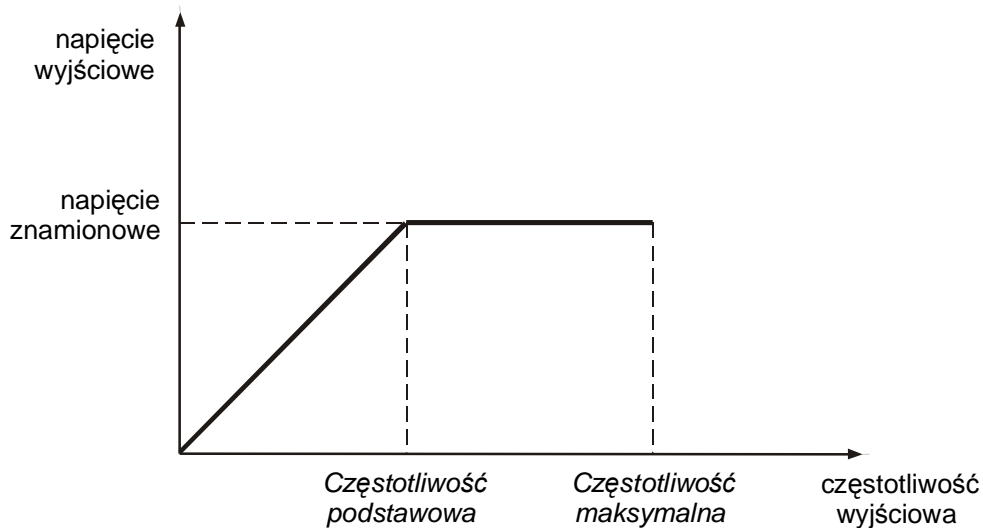
#### UWAGA

Zakres nastaw parametru F015 zależy od modelu przetwornicy:  
120 Hz dla modelu F  
400 Hz dla modelu G

#### F016 Częstotliwość podstawowa

zakres nastaw 15Hz – *Częstotliwość maksymalna*  
nastawa fabryczna 50Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Wartość tego parametru należy ustawić odpowiednio do częstotliwości znamionowej zastosowanego silnika



Podstawowa krzywa V/F F016

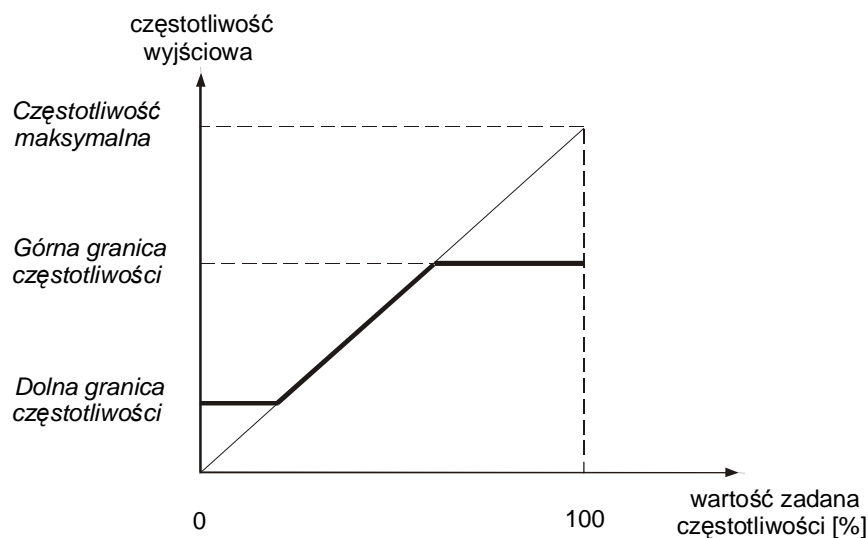
#### F017 Górna granica częstotliwości

zakres nastaw 0Hz – *Częstotliwość maksymalna*  
nastawa fabryczna 50Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

#### F018 Dolna granica częstotliwości

zakres nastaw 0Hz – *Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Gdy częstotliwość zadana jest wyższa od górnej granicy częstotliwości, wtedy częstotliwość pracy jest równa górnej granicy częstotliwości. Natomiast, gdy częstotliwość zadana jest niższa od dolnej granicy częstotliwości częstotliwość pracy jest równa dolnej granicy częstotliwości. Podczas uruchomienia silnika od stanu spoczynku częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości narasta od 0Hz do nastawionej wartości zgodnie z nastawionym czasem przyspieszania  $t_1$ . Natomiast podczas zatrzymania silnika nastawiona częstotliwość spada do 0Hz zgodnie z przyjętym czasem zwalniania.



Granice częstotliwości F017, F018

**F019 Czas przyspieszania dla wszystkich trybów pracy oraz czas przyspieszania pierwszego biegu trybu wielobiegowego**

zakres nastaw 0,1s – 9999s  
nastawa fabryczna 10s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Czas w którym silnik rozpędza się ze stanu spoczynkowego do częstotliwości maksymalnej.

**F020 Czas zwalniania dla wszystkich trybów pracy oraz pierwszego biegu trybu wielobiegowego**

zakres nastaw 0,1s – 9999s  
nastawa fabryczna 10s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F021 Typ sygnału kluczującego**

zakres nastaw 0 – 2  
nastawa fabryczna 1  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Modulacja synchroniczna, stopniowa  
1: Modulacja asynchroniczna, bezstopniowa  
2: Modulacja asynchroniczna

**F022 Częstotliwości kluczowania**

zakres nastaw 0,54 kHz – 8,00 kHz  
nastawa fabryczna zależnie od mocy  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Z tej funkcji korzysta się głównie w celu poprawienia warunków pracy silnika pod względem hałasu i drgań. Gdy częstotliwość przełączania jest wysoka, to prąd wyjściowy ma lepsze parametry, moment obrotowy jest duży już przy niskiej częstotliwości, a silnik emituje mniejszy hałas. Jest to więc ustawienie bardzo korzystne w zastosowaniach, w których duży moment obrotowy potrzebny jest już przy niskiej częstotliwości. Jednak w takiej sytuacji zachodzą

większe straty na tranzystorach przełączających, cały układ wydziela dużo ciepła, a sprawność maleje. Jednocześnie emitowane są znaczne zakłócenia radiowe na co należy zwrócić szczególną uwagę. W razie potrzeby można zastosować odpowiedni filtr. Dodatkowy problem to wzrost prądu upływu, który w niektórych przypadkach może doprowadzić do zadziałania zabezpieczenia nadprądowego w przetwornicy częstotliwości.

W przypadku zastosowania niskiej częstotliwości przełączania mamy do czynienia ze zjawiskiem przeciwnym do wyżej opisanego. Za niska częstotliwość przełączania prowadzi do niestabilnej pracy przy niskiej częstotliwości wyjściowej, zmniejszenia momentu obrotowego, a nawet oscylacji w pracy układu.

Różne silniki rozmaicie reagują na częstotliwość przełączania. Najlepszą częstotliwość przełączania można uzyskać przez doregulowanie jej do rzeczywistych warunków.

Dla silników o dużej mocy zalecana jest niższa częstotliwość przełączania.

30 kW i mniej - częstotliwość kluczenia niższa od 8 kHz

37 kW do 75 kW - częstotliwość kluczenia niższa od 4 kHz

93 kW do 200 kW - częstotliwość kluczenia niższa od 3 kHz

od 220 kW - częstotliwość kluczenia niższa od 2 kHz



**UWAGA**

Parametr F191 (Powrót do nastaw fabrycznych) nie zmienia parametru F022

### F023 Zmiana momentu obrotowego

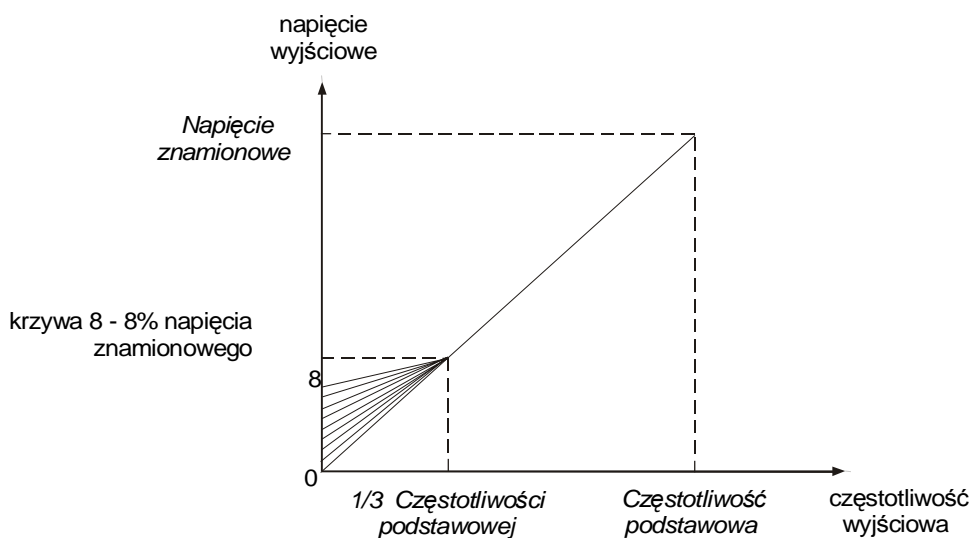
zakres nastaw 0 - 33

nastawa fabryczna 1

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

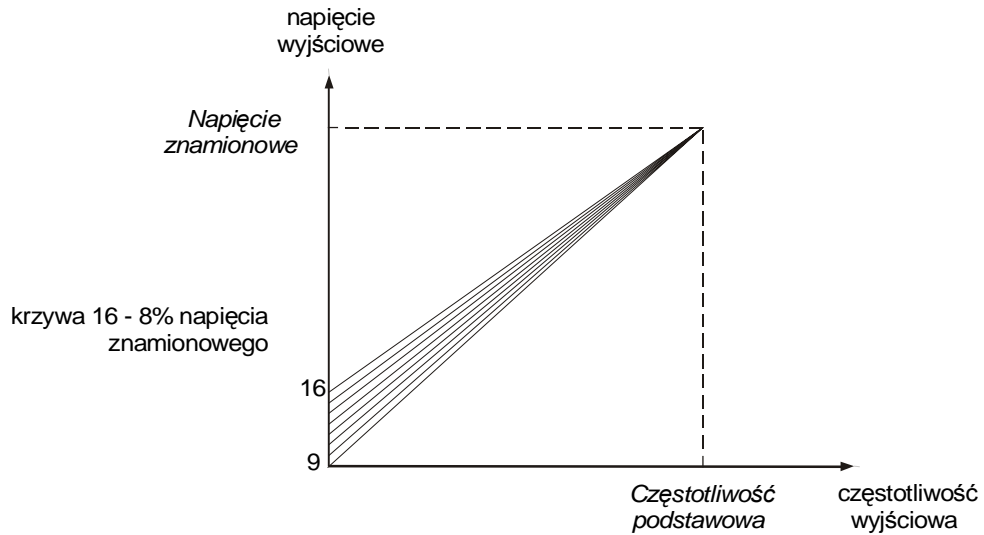
0: Podstawowa krzywa V/F bez zwiększania momentu.

1 – 8: Zwiększanie momentu obrotowego w zakresie częstotliwości 0 Hz do 1/3 częstotliwości podstawowej.



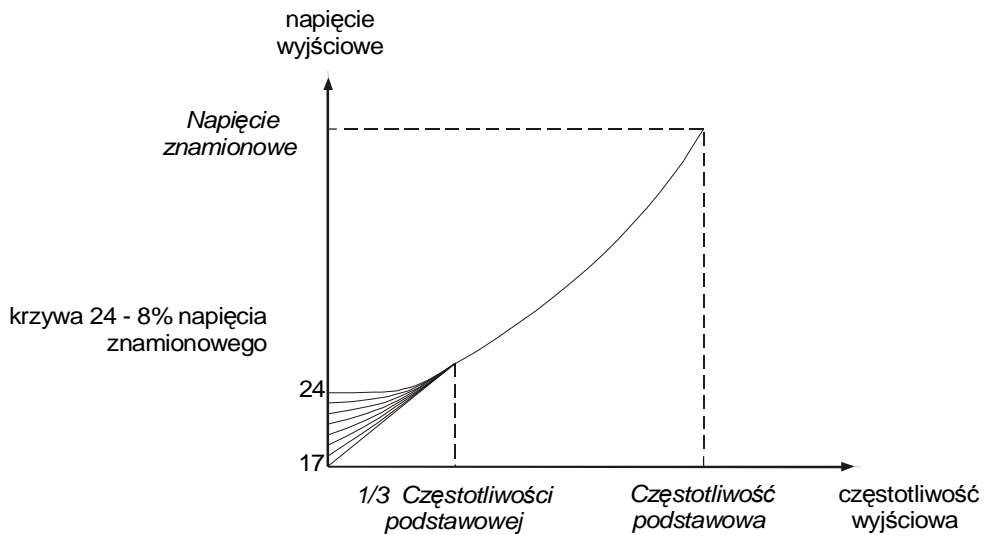
Charakterystyki stałomomentowe ze zwiększeniem momentu dla częstotliwości wyjściowych mniejszych od 1/3 Częstotliwości podstawowej, F023-1 do 8

9 – 16: Zwiększanie momentu obrotowego w zakresie częstotliwości 0 Hz do częstotliwości podstawowej.



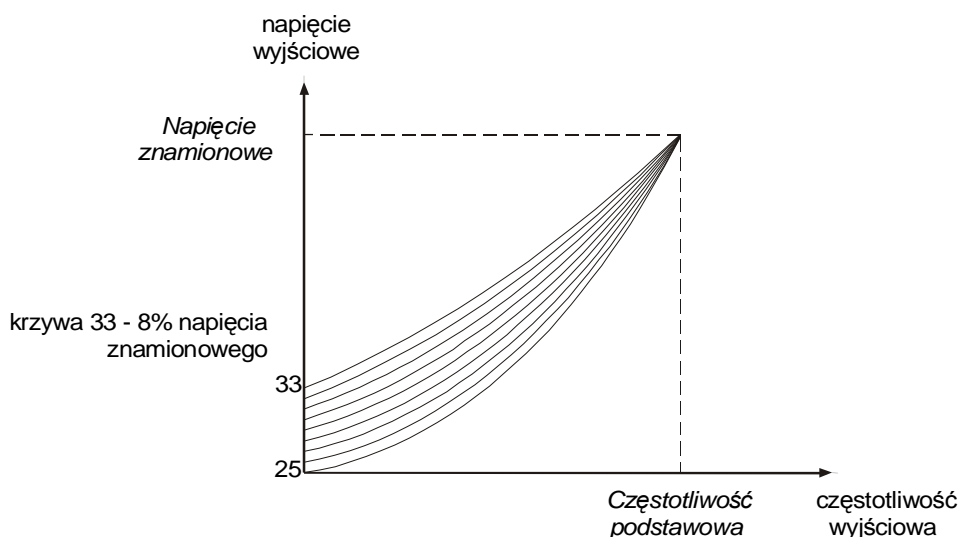
Charakterystyki stałomomentowe ze zwiększeniem momentu w całym zakresie częstotliwości wyjściowych, F023-9 do 16

17 – 24: Zwiększanie momentu obrotowego w zakresie częstotliwości 0 Hz do 1/3 częstotliwości podstawowej przy kwadratowej charakterystyce momentu wyjściowego.



Charakterystyki kwadratowe ze zwiększeniem momentu dla częstotliwości wyjściowych mniejszych od 1/3 Częstotliwości podstawowej, F023-17 do 24

25 – 33: Zwiększanie momentu obrotowego w zakresie częstotliwości 0 Hz do częstotliwości podstawowej przy kwadratowej charakterystyce momentu wyjściowego.



Charakterystyki kwadratowe ze zwiększeniem momentu w całym zakresie częstotliwości wyjściowych, F023-25 do 33

#### F024 Ręczne ustawienie krzywej V/F

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Funkcje nieaktywna  
1: Funkcja aktywna



#### UWAGA

Wartości napięcia V1, V2 i V3 stanowią procentową wartość napięcia znamionowego i odnoszą się odpowiednio do częstotliwości F1, F2 i F3.

#### F025 Ustawienie wartości napięcia V1 dla pierwszego punktu charakterystyki.

zakres nastaw 0% - 100%  
nastawa fabryczna 18%

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

#### F026 Ustawienie wartości częstotliwości F1 dla pierwszego punktu charakterystyki.

zakres nastaw 0,5 Hz – 400,0 Hz  
nastawa fabryczna 10,0 Hz

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

#### F027 Ustawienie wartości napięcia V2 dla drugiego punktu charakterystyki.

zakres nastaw 0% - 100%  
nastawa fabryczna 52%

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE



**F028 Ustawienie wartości częstotliwości F2 dla drugiego punktu charakterystyki.**

zakres nastaw 0,5 Hz – 400,0 Hz  
nastawa fabryczna 30,0 Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

**F029 Ustawienie wartości napięcia V3 dla trzeciego punktu charakterystyki.**

zakres nastaw 0% - 100%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

**F030 Ustawienie wartości częstotliwości F3 dla trzeciego punktu charakterystyki.**

zakres nastaw 0,5 Hz – 400,0 Hz  
nastawa fabryczna 50,0 Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Przykładowy dobór punktów charakterystyki

Napięcie wyjściowe przetwornicy częstotliwości 3x380V, znamionowe napięcie silnika 3x380V

V1: 5%; F1: 2,5 Hz

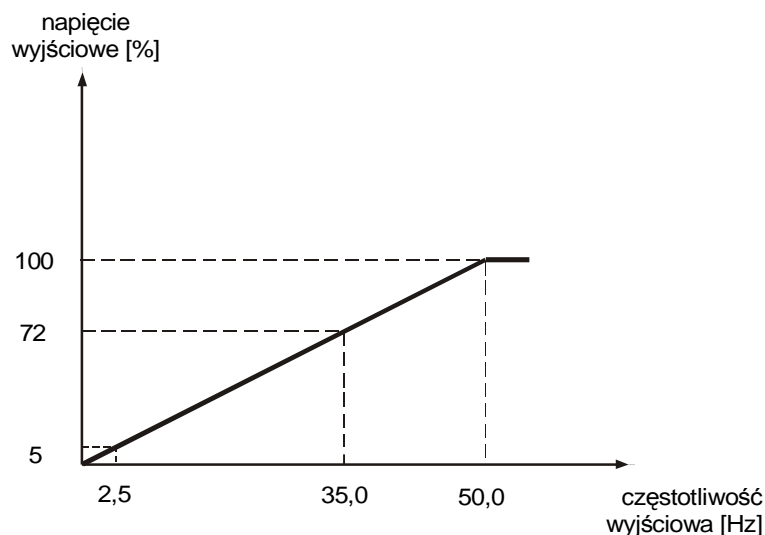
V2: 72%; F2: 36,0 Hz

V3: 100%; F3: 50,0 Hz

Wartości funkcji muszą spełniać następujące warunki:

$0,0 \text{ Hz} \leq F1 < F2 < F3 \leq \text{Częstotliwość maksymalna}$

$0\% \leq V1 < V2 < V3 \leq 100\%$



Przykładowa charakterystyka V/F, F024 do F030

**F031 Wartość częstotliwości JOG**

zakres nastaw 0,5 Hz – 400,0 Hz  
nastawa fabryczna 5,0 Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Częstotliwość JOG nie jest ograniczona *Górną granicą częstotliwości* ani *Dolną granicą częstotliwości*.

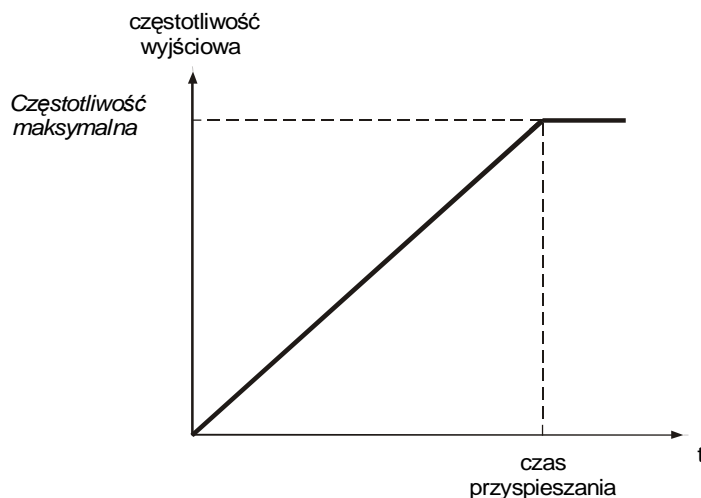
Nastawa fabryczna częstotliwości JOG dla modelu F wynosi 50 Hz. Domyślnie częstotliwość ta jest wykorzystywana w systemach pompowych jako pożarowe zaopatrzenie w wodę.

**F032 Czas przyspieszania dla częstotliwości JOG**  
zakres nastaw 0,1 s – 9999 s  
nastawa fabryczna 2,0 s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

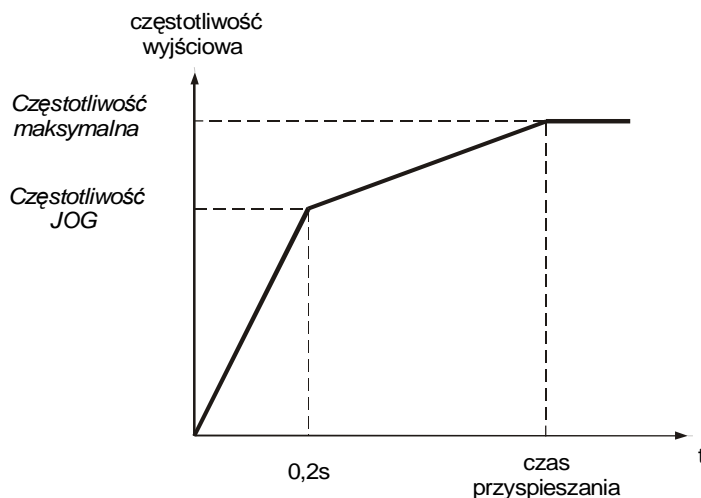
**F033 Czas zwalniania dla częstotliwości JOG**  
zakres nastaw 0,1 s – 9999 s  
nastawa fabryczna 2,0 s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F034 Charakterystyka przyspieszania**  
zakres nastaw 0 – 3  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

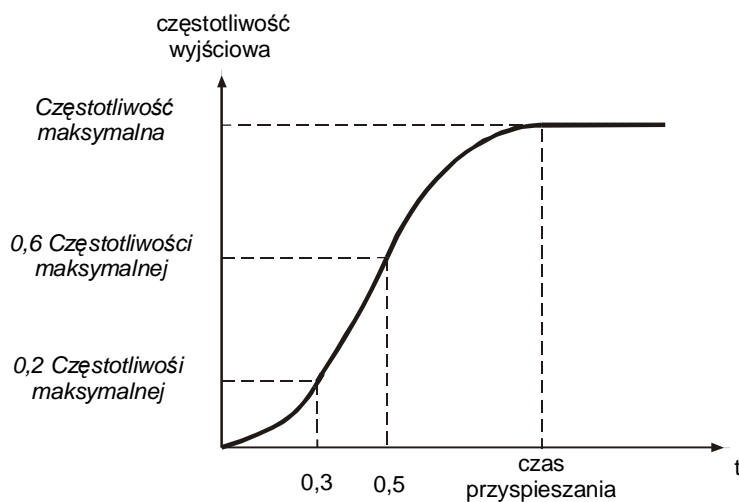
- 0: Charakterystyka liniowa.
- 1: Charakterystyka typu odwrócone L.
- 2: Charakterystyka typu S.
- 3: Charakterystyka dla wentylatorów.



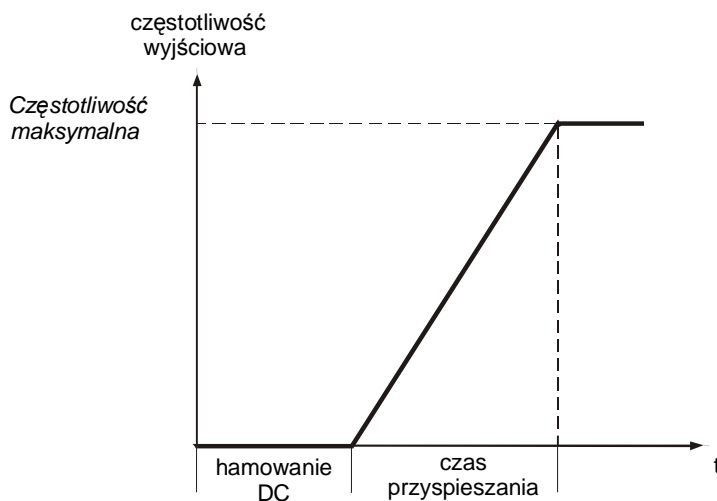
Charakterystyka liniowa, F034-0



Charakterystyka typu odwrócone L, F034-1



Charakterystyka typu S, F034-2



Charakterystyka dla wentylatorów, F034-3

### F035 Charakterystyka zwalniania

zakres nastaw 0 – 3

nastawa fabryczna 0

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Charakterystyka liniowa.

1: Charakterystyka typu odwrócone L.

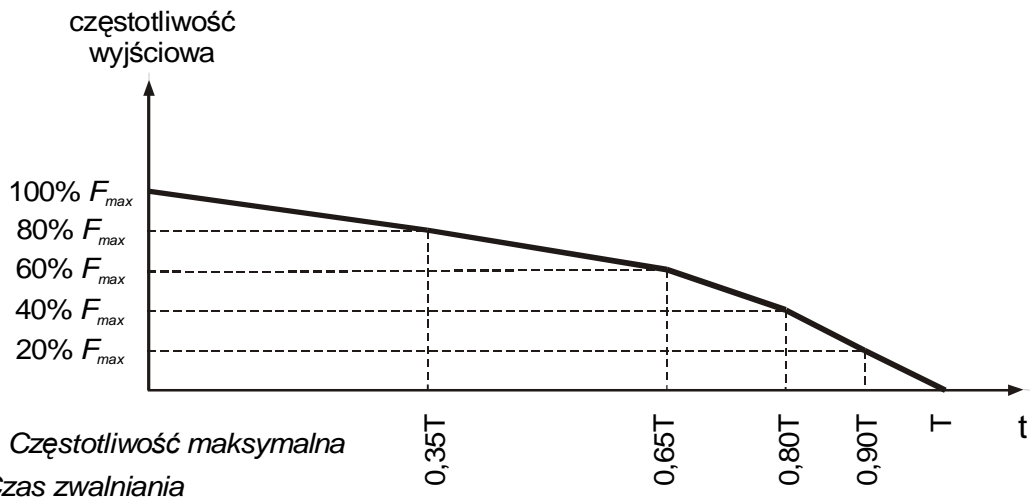
2: Charakterystyka dla wentylatorów i obiektów o dużej bezwładności.

3: Charakterystyka dla pomp.

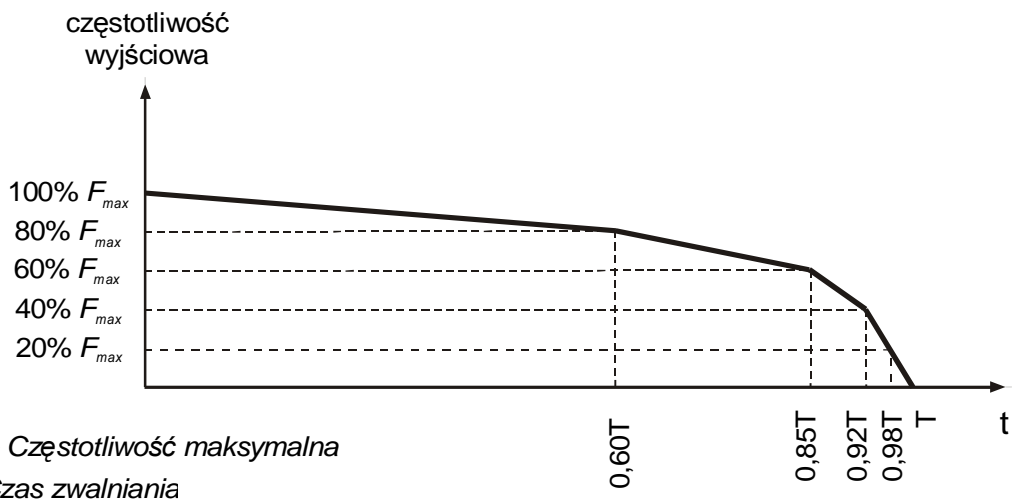


#### UWAGA

Charakterystyki zwalniania liniowa i odwrócone L są lustrzanym odbiciem odpowiednich charakterystyk przyspieszania.



Wentylator lub obiekt o dużej bezwładności, F035-2



Pompa, F035-3

### F036 Tryb zatrzymania silnika

zakres nastaw 0, 1

nastawa fabryczna 0

możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

0: Zwalnianie i zatrzymanie.

Przetwornica częstotliwości zwalnia do częstotliwości minimalnej zgodnie z ustawionym czasem zwalniania po czym zatrzymuje silnik.

1: Swobodny wybieg

Po sygnale STOP przetwornica częstotliwości przestaje sterować pracą silnika a silnik obraca się pod wpływem bezwładności aż do całkowitego zatrzymania.

**F037 Częstotliwość startu**

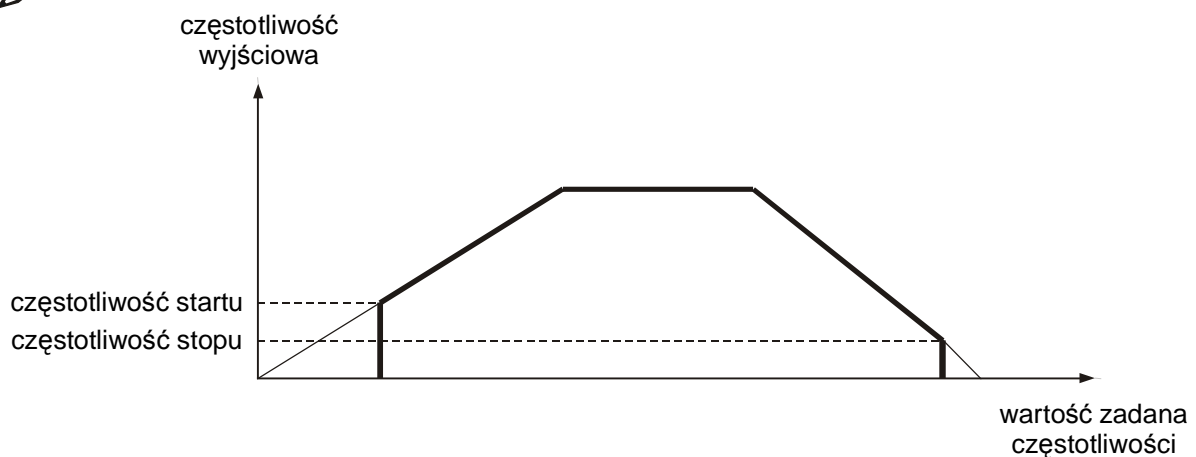
zakres nastaw 0,5 Hz – 60 Hz  
nastawa fabryczna 0,5 Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Jest to minimalna częstotliwość na wyjściu przetwornicy częstotliwości po sygnale START.

**F038 Częstotliwość stopu**

zakres nastaw 0,5 Hz – 60 Hz  
nastawa fabryczna 0,5 Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Po sygnale STOP przetwornica częstotliwości zwalnia do ustawionej prędkości po czym przechodzi do stanu STOP



Częstotliwość START-u i STOP-u, F037 i F038

**F039 Minimalna częstotliwość pracy**

zakres nastaw 0,0 Hz – 400,0 Hz (typ F 120,0 Hz)  
nastawa fabryczna 0,0 Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Jeżeli wartość zadana częstotliwości jest mniejsza od Minimalnej Częstotliwości przetwornica częstotliwości traktuje ją jak 0,0 Hz i zatrzymuje się.

**F040 Automatyczna regulacja napięcia AVR**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Funkcja nieaktywna

1: Funkcja aktywna

Jeżeli funkcja jest aktywna CPU na podstawie napięcie na szynie DC optymalizuje napięcie wyjściowe przetwornicy częstotliwości w czasie rzeczywistym. Gdy napięcie sieci waha się, napięcie wyjściowe zmienia się nieznacznie. Charakterystyka V/F jest zbliżona do charakterystyki zgodnej z znamionowym napięciem wejściowym. Jeżeli napięcie sieci jest poniżej ustawionej wartości, napięcie wyjściowe może być tylko proporcjonalne do napięcia zasilania.

**F041 Ręczna regulacja napięcia wyjściowego**

zakres nastaw 0 - 8

nastawa fabryczna 0

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Brak regulacji

1: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem napięciowym 0V – 10V, zacisk VFA

2: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem napięciowym 0V – 5V, zacisk VFA

3: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem prądowym 4mA – 20mA, zacisk IFA

4: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem prądowym 0mA – 20mA, zacisk IFA

5: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem napięciowym 0V – 10V, zacisk VFB

6: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem napięciowym 0V – 5V, zacisk VFB

7: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem prądowym 4mA – 20mA, zacisk IFB

8: Regulacja zgodnie z analogowym sygnałem prądowym 0mA – 20mA, zacisk IFB

**F042 Procentowa wartość napięcia wyjściowego**

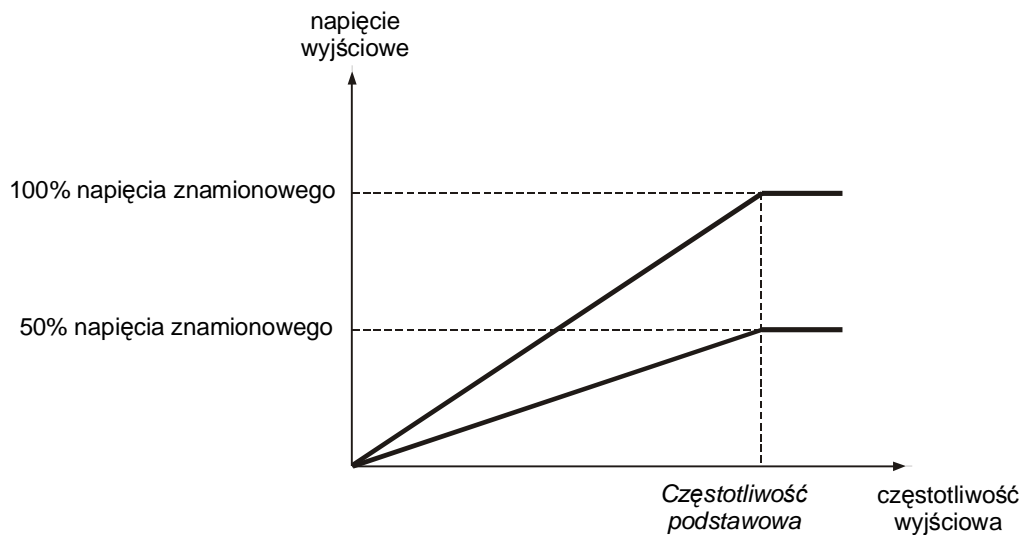
zakres nastaw 25% – 100%

nastawa fabryczna 100%

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Procentowa wartość napięcia wyjściowego w odniesieniu do znamionowego napięcia wyjściowego przetwornicy częstotliwości.

Napięcie wyjściowe = Znamionowe napięcie wyjściowe \* Procentowa wartość napięcia wyjściowego.



Napięcie wyjściowe, F042

**F043 Tryb energooszczędny podczas przyspieszania i zwalniania**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Funkcja aktywna.  
1: Funkcja nieaktywna.

**F044 Minimalne napięcie wyjściowe w trybie energooszczędnym**

zakres nastaw 25% – 100%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Przetwornica oblicza najlepszą wartość napięcia wyjściowego zgodnie z obciążeniem przy stałej częstotliwości wyjściowej (obliczenia takie nie są wykonywane podczas przyspieszania i zwalniania). Działanie tej funkcji powoduje obniżanie napięcia wyjściowego oraz poprawienie współczynnika mocy w celu obniżenia zużycia energii. Dla wartości parametru równej 100% funkcja jest nieaktywna.

Rzeczywiste napięcie wyjściowe = znamionowe napięcie wyjściowe \* procentowa wartość napięcia wyjściowego \* procentowa wartość napięcia wyjściowego w trybie ekonomicznym.

**F045 Blokada obrotów wstecznych**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Nieaktywna  
1: Aktywna

Ponieważ kierunek obrotów „do przodu” może być inny dla silnika i przetwornicy dlatego należy je dopasować przez odpowiednią sekwencję przewodów fazowych.

Wartość 1 parametru blokuje obroty wsteczne zarówno przy sterowaniu z klawiatury, listwy zaciskowej jak i w trybie regulacji wielobiegowej.

**F046 Ustawienie przeciwnego kierunku obrotów silnika**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Kierunek obrotów silnika jest zgodny z ustawionym.  
1: Kierunek obrotów silnika jest przeciwny do ustawionego.

**F047 Wybór trybu hamowania z odprowadzaniem energii**

zakres nastaw 0 - 2  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Funkcja nieaktywna  
1: Hamowanie bezpieczne

Ten tryb hamowania jest stosowany gdy za wysokie napięcie na szynie DC pojawia się tylko podczas zwalniania.

2: Hamowanie normalne

Wysokie napięcie na szynie DC może pojawić się w każdym cyklu pracy przetwornicy częstotliwości.

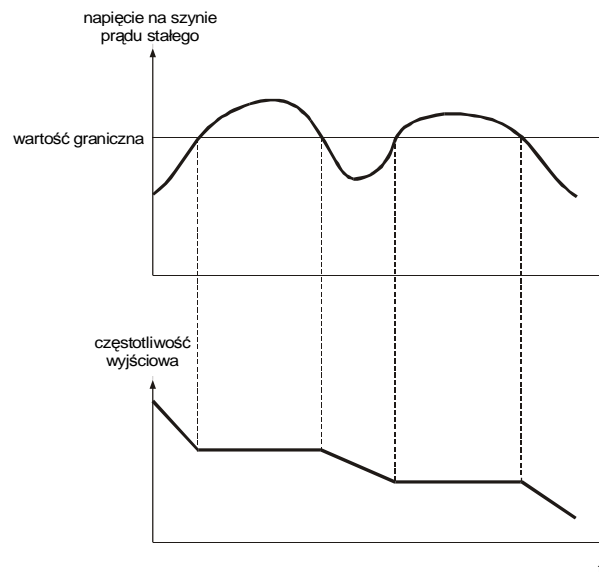
**F048 Ochrona nadnapięciowa podczas zwalniania, zabezpieczenie przed utykiem silnika przy pracy generatorowej silnika**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 1  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Funkcja nieaktywna.  
1: Funkcja aktywna.

Podczas zmniejszania częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości, z powodu bezwładności obciążenia, silnik może zacząć pracować jako generator doprowadzając do stanu, w którym napięcie po stronie obwodu wyjściowego wzrośnie ponad dopuszczalne maksimum. Wykrycie przepięcia w obwodzie wyjściowym przetwornicy częstotliwości spowoduje powstrzymanie dalszego spadku częstotliwości (częstotliwość wyjściowa pozostanie niezmieniona), a dalszy jej spadek będzie mógł nastąpić dopiero wtedy, gdy napięcie spadnie poniżej ustalonej wartości.

Tę funkcję należy ustawiać na 0 dla przetwornicy częstotliwości typu B lub dla jednostki z modułem hamującym.



Ochrona nadnapięciowa przy pracy generatorowej silnika, F048

**F049 Ograniczenie prądowe**

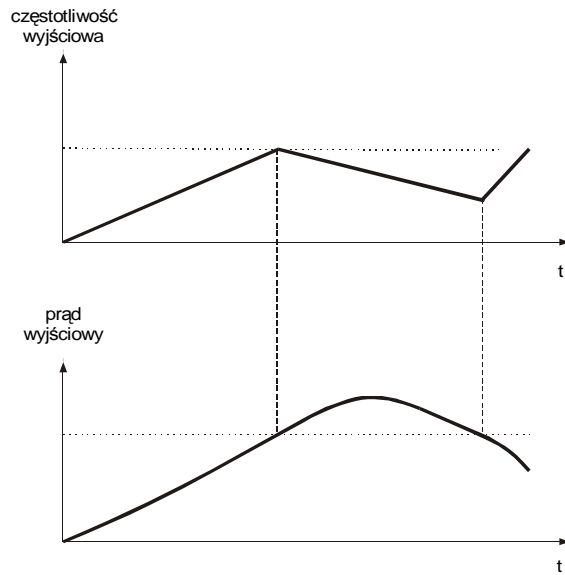
zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Funkcja nieaktywna.

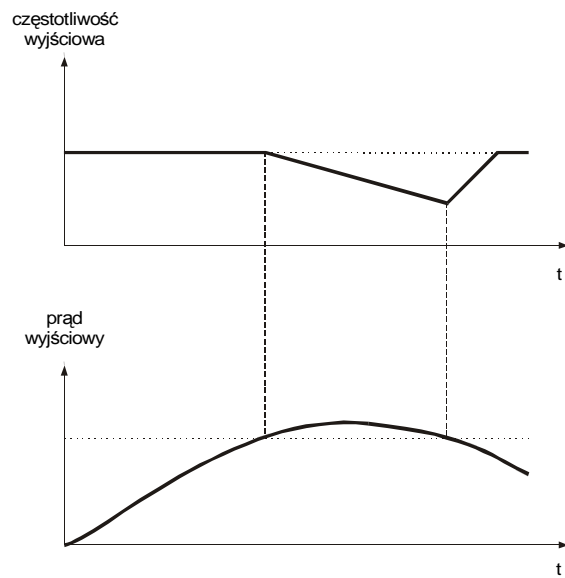
1: Podczas pracy przetwornicy częstotliwości w trybie przyspieszenia lub pracy stabilnej, prąd może bardzo szybko wzrastać z powodu zbyt nagłego przyspieszenia lub przeciążenia silnika. Z chwilą, gdy prąd przekroczy 140% wartości znamionowej, przetwornica częstotliwości przestanie przyspieszać (częstotliwość wyjściowa pozostanie stała). Jeżeli prąd nie zmniejszy się częstotliwość wyjściowa będzie zmniejszana aż do wartości 1 Hz. Natomiast, gdy wartość prądu spadnie poniżej 140% prądu znamionowego, przetwornica zacznie znowu przyspieszać.

Jeśli przetwornica pracuje z zadaną częstotliwością, jej wartość zacznie być zmniejszana, gdy tylko prąd będzie zbyt wysoki, aby nie nastąpiło wyłączenie przetwornicy z powodu przeciążenia. Natomiast gdy prąd spadnie poniżej wartości ograniczenia, częstotliwość znowu zostanie zwiększona do ustalonej wartości.





Ograniczenie prądowe przy przyspieszaniu F049



Ograniczenie prądowe przy pracy ustalonej F049

**F050 Tryb wznowienie pracy**

zakres nastaw 0, 1

nastawa fabryczna 1

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Przetwornica częstotliwości wznowia pracę od częstotliwości 0,5 Hz lub *Dolnej granicy częstotliwości*.

1: Przetwornica częstotliwości wznowia pracę po ponownym załączeniu napięcia zasilania, ręcznym lub automatycznym skasowaniu błędu lub po podaniu komendy START z częstotliwością początkową odpowiadającą aktualnej prędkości obrotowej silnika.

**F051 Wznowienie pracy po ponownym załączeniu napięcia zasilania**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 1  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Przetwornica częstotliwości nie wznawia pracy, pozostaje w stanie STOP.

1: Utrzymuje nastawy z chwili przed wyłączeniem napięcia, pod warunkiem, że w momencie ponownego załączenia napięcia silnik się ciągle obraca.

Podanie napięcia zasilania po całkowitym zaniku napięcia w części sterującej (całkowite rozładowanie się baterii kondensatorów) przy nastawie parametru F003 na 0: klawiatura funkcja pozostaje aktywna. W innej sytuacji funkcja jest nieaktywna.

**F052 Liczba cykli kasowania błędu**

zakres nastaw 0 – 10  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Po zatrzymaniu przetwornicy częstotliwości na skutek wystąpienia błędu OC, OU, OL, może ona wznowić pracę z wcześniejszymi ustawieniami po automatycznym skasowaniu błędu. Możliwe jest ustawienie liczby prób automatycznego kasowania błędu od 0 do 10. Gdy parametr jest ustawiony na 0 nie jest możliwe automatyczne wznowienie pracy po wystąpieniu błędu, chyba że wystąpi błąd LU.

**F053 Współczynnik proporcjonalności do skalowanie wyświetlania prędkości obrotowej silnika**

zakres nastaw 0,1 – 60  
nastawa fabryczna 30  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Parametr służy do skalowania wyświetlania prędkości obrotowej silnika zależnie od jego typu według wzoru:

wyświetlana wartość = wartość współczynnika \* częstotliwość znamionowa

**F054 Kasowanie licznika czasu pracy przetwornicy częstotliwości**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 1  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

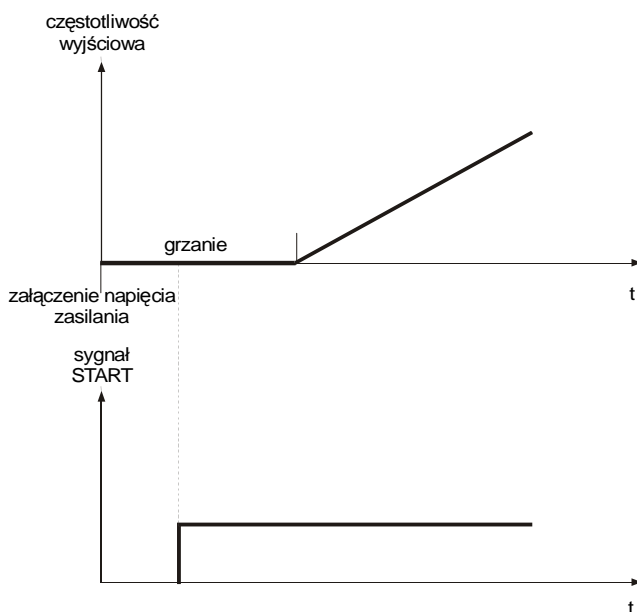
0: Kasowanie zablokowane

1: Licznik kasowany po wyłączeniu napięcia zasilania

**F055 Czas nagrzewania**

zakres nastaw (0,0 – 9999)\*10s  
nastawa fabryczna 0s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Po włączeniu napięcia zasilana przetwornica częstotliwości nagrzewa się przez zadany czas. W trakcie nagrzewania przetwornica częstotliwości nie przyjmuje poleceń.



Czas nagrzewania F055

### 3.2. Funkcje zacisków obwodu sterującego.

#### F060 do F065 Funkcje programowalnych wejść cyfrowych X0 do X6

0	REV	Zmiana kierunku obrotów silnika
1	JOG	Praca z częstotliwością JOG
2	Praca wielobiegowa, prędkość 1	Praca wielobiegowa
3	Praca wielobiegowa, prędkość 2	
4	Praca wielobiegowa, prędkość 3	
5	Przyspieszanie	Tak zwany potencjometr elektroniczny
6	Zwalnianie	
7	Wybór wejścia analogowego	Wybór między VG i IG Żeby funkcja była aktywna w F005 należy wybrać 1 lub 2. W celu wyboru wejścia prądowego należy odpowiednie wejście cyfrowe zewrzeć z COM.
8	Sterowanie trójprzewodowe	Szczegóły F069
9	Dezaktywacja regulatora PID	Przy regulacji PID z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego wyłączenie regulatora PID. Wartość zadana regulacji PID określa częstotliwość wyjściową przetwornicy
10	Zewnętrzny sygnał alarmu	Wejście sygnalizacji awarii urządzenia zewnętrznego

#### F066 Sterowanie częstotliwością wyjściową przy pracy wielobiegowej

zakres nastaw 0, 1

nastawa fabryczna 0

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Częstotliwość wyjściowa zgodna z programem.

1: JOG

**F067 Sterowanie kierunkiem obrotów przy pracy wielobiegowej**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Kierunek obrotów zgodny z programem.  
1: Kierunek zależny od sterowania wejściem cyfrowym.

**F068 Tryb pracy przetwornicy częstotliwości po dezaktywacji sygnału FREE**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Automatyczne wznowienie pracy  
1: Przetwornica częstotliwości pozostaje w stanie gotowości



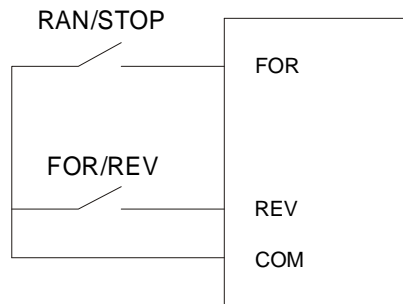
**UWAGA**

Działa tylko przy sterowaniu standardowym i sterowaniu dwuprzewodowym. Nie działa przy sterowaniu z klawiatury i sterowaniu trójprzewodowym.

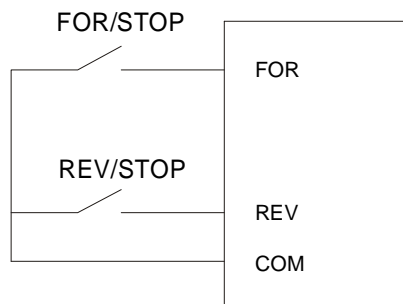
**F069 Sterowanie pracą przetwornicy częstotliwości**

zakres nastaw 0 - 2  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

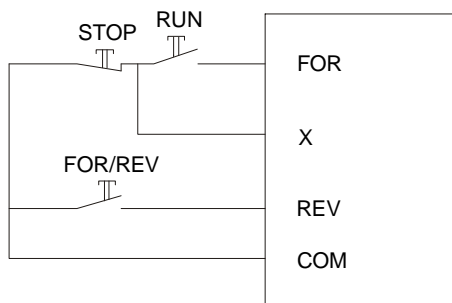
0: Sterowanie standardowe.  
1: Sterowanie dwuprzewodowe.  
2: Sterowanie trójprzewodowe.



Standardowe sterowanie pracą przetwornicy częstotliwości F069-0



Dwuprzewodowe sterowanie pracą przetwornicy częstotliwości F069-1



Trójprzewodowe sterowanie pracą przetwornicy częstotliwości F069-2



#### UWAGA

STOP/RUN wyłącznik bistabilny.

Wybrane wejście cyfrowe X (X1 do X6) musi być ustawione na 8.

Wejście cyfrowe pełniące funkcję REV musi być ustawione na 0.

### F070 do F073 Funkcje programowalnych wyjść cyfrowych

0	Częstotliwość wyjściowa 0Hz (stan uśpienia)	Aktywne, w czasie gotowości
1	Alarm błędu	Aktywne, przy błędzie OU, LU, OC, OH
2	Osiągnięcie zadanej częstotliwości	Aktywne, po osiągnięciu częstotliwości ustawionej w F078 i F079
3	Praca	Aktywne, przy częstotliwości wyjściowej różnej od zera
4	Zmiana kierunku	Aktywne, przy zmianie kierunku
5	Niskie napięcie	Aktywne, gdy za niskie napięcia na szynie prądu stałego, komunikat LU
6	Alarm niedociążenia	Aktywne, gdy prąd wyjściowy jest niższy od wartości ustawionej w F080 przez określony czas
7	Alarm prądu udarowego	Aktywne, jeżeli prąd udarowy osiągnie wartość ustawioną w F081
8	Częstotliwość wyjściowa = Górnej granicy częstotliwości	Aktywne, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie <i>Górną granicę częstotliwości</i>
9	Częstotliwość wyjściowa = Dolnej granicy częstotliwości	Aktywne, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie <i>Dolną granicę częstotliwości</i>
10	Ograniczenie prądowe lub redukcja częstotliwości wyjściowej	Aktywne, gdy przy pracy z zadaną częstotliwością zadziała ograniczenie prądowe lub funkcja ograniczenia częstotliwości
11	Alarm wycieku z rurociągu	Aktywne, gdy przetwornica częstotliwości pracuje z maksymalną częstotliwością przez czas dłuższy od czasu ustawionego w F123.
12	Alarm blokady rurociągu	Aktywne, gdy przy pracy z maksymalną częstotliwością prąd obciążenia przetwornicy jest mniejszy od ustawionego w F124 (procentowa wartość prądu znamionowego).
13	Górna granica ciśnienia	Aktywne, gdy rzeczywista wartość ciśnienia osiąga wartość ustawioną w F121 (procentowa wartość zakresu przetwornika).
14	Dolna granica ciśnienia	Aktywne, gdy rzeczywista wartość ciśnienia osiąga wartość ustawioną w F122 (procentowa wartość zakresu przetwornika).
15	Odłączony lub uszkodzony przetwornik	Aktywne, gdy sygnał sprzężenia zwrotnego spada poniżej 3 mA. Funkcja aktywna tylko w przypadku zastosowania sygnału sprzężenia zwrotnego 4-20 mA oraz pracy z regulatorem PID.

**F074 Współczynnik do skalowanie wyjścia analogowego – częstotliwość wyjściowa**

zakres nastaw 75% - 105%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F075 Współczynnik do skalowanie wyjścia analogowego – prąd wyjściowy**

zakres nastaw 75% - 105%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F076 Określenie punktu zerowego wyjścia analogowego – częstotliwość wyjściowa**

zakres nastaw 0 – 655 (zakres regulacji 0%-10%)  
nastawa fabryczna 100  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F077 Określenie punktu zerowego wyjścia analogowego – prąd wyjściowy**

zakres nastaw 0 – 655 (zakres regulacji 0%-10%)  
nastawa fabryczna 100  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F078 Częstotliwość graniczna f1**

zakres nastaw 0,0Hz – 400,0Hz  
nastawa fabryczna 30,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F079 Częstotliwość graniczna f2**

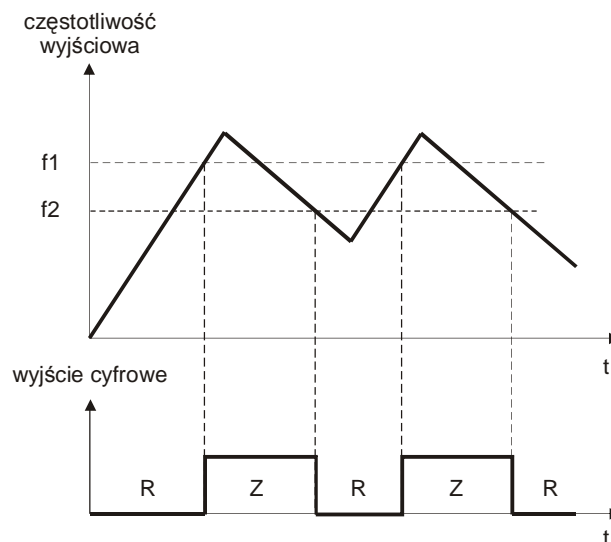
zakres nastaw 0,0Hz – 400,0Hz  
nastawa fabryczna 30,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Gdy parametr F070 do F073 są ustawione na 2 (częstotliwość graniczna), i częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość między f1 i f2 odpowiednie wyjście cyfrowe zostanie wysterowane.



Na przykład:

f1=35Hz  
f2=30Hz



Częstotliwości graniczne, F078 i F079



#### UWAGA

Gdy  $f1 \leq f2$  wtedy obie te funkcje odpowiadają jednemu poziomowi częstotliwości  $f1$ . W takiej sytuacji funkcja jest nieaktywna.

#### F080 Próg niedociążenia

zakres nastaw 0% – 99%

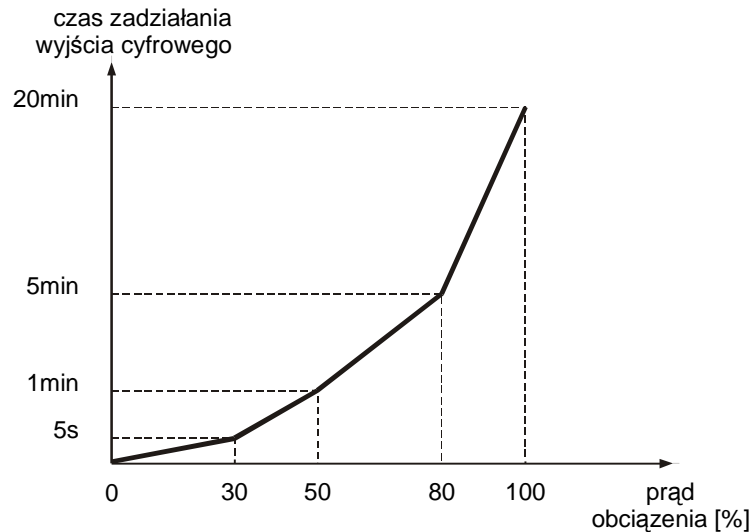
nastawa fabryczna 0%

możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Ten parametr jest używany przez funkcję wyjść cyfrowych - Alarm niedociążenia

$$\text{niedociążenie [\%]} = \frac{\text{prąd niedociążenia } I_b}{\text{prąd znamionowy przetwornicy } I_a} \cdot 100\%$$

Wartość 0 oznacza, że funkcja jest nieaktywna.



Wykres czasu aktywacji wyjścia cyfrowego w funkcji prądu niedociążenia, F080.

#### F081 Graniczny prąd udarowy

zakres nastaw 110% – 200%

nastawa fabryczna 150%

możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Ten parametr jest używany przez funkcję wyjść cyfrowych - Alarm prądu udarowego

$$\text{prąd udarowy [\%]} = \frac{\text{prąd udarowy}}{\text{prąd biegu stabilnego}} \cdot 100\%$$

Prąd biegu stabilnego jest to prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości przy równomiernym obciążeniu

- F090 Napięcie hamowania prądem stałym**  
zakres nastaw 0% – 10%  
nastawa fabryczna 5%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Wartość napięcia stałego stosowanego do hamowania silnika prądem stałym. Wartość napięcia wyrażona w procentach stosunku wartości napięcia hamowania do znamionowego napięcia przetwornicy częstotliwości.  
Zwiększanie wartości napięcia należy przeprowadzać stopniowo.

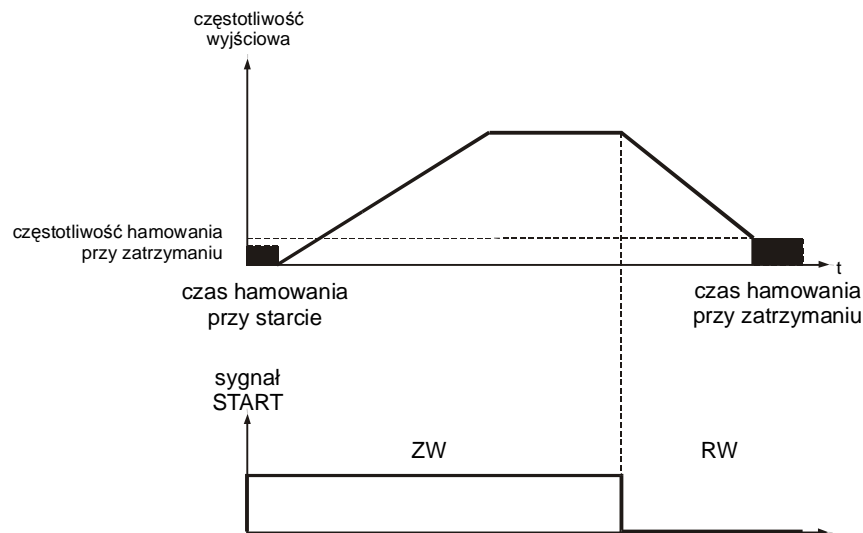
- F091 Czas hamowania prądem stałym przy zatrzymaniu silnika**  
zakres nastaw 0s – 10s  
nastawa fabryczna 0s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

- F092 Częstotliwość rozpoczęcia hamowania prądem stałym.**  
zakres nastaw 0,0Hz – 60,0Hz  
nastawa fabryczna 0,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Jeżeli przetwornica częstotliwości zwolni do wyznaczonej częstotliwości, przestaje kluczować napięcie wyjściowe i rozpoczyna zasilanie silnika prądem stałym

- F093 Czas hamowania prądem stałym przy starcie.**  
zakres nastaw 0s – 10s  
nastawa fabryczna 0s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Funkcja jest aktywna jedynie przy wyborze charakterystyki przyspieszania typu dmuchawa i nieaktywnym parametrem F050.



Hamowanie prądem stałym, F091 do F093

- F100 Częstotliwość rezonansowa 1**  
zakres nastaw 0Hz – 400Hz (Częstotliwość maksymalna)  
nastawa fabryczna 0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

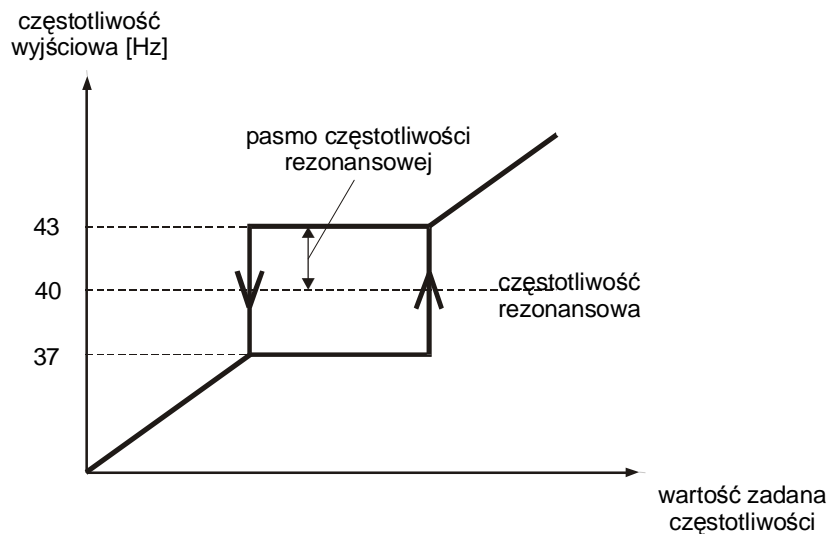


**F101 Częstotliwość rezonansowa 2**  
zakres nastaw 0Hz – 400Hz (Częstotliwość maksymalna)  
nastawa fabryczna 0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F102 Częstotliwość rezonansowa 3**  
zakres nastaw 0Hz – 400Hz (Częstotliwość maksymalna)  
nastawa fabryczna 0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F103 Pasmo częstotliwości rezonansowych**  
zakres nastaw 0Hz – 5Hz  
nastawa fabryczna 0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Możliwe jest ustawienie do trzech częstotliwości rezonansowych (przeskoku), z którymi przetwornica częstotliwości nie będzie pracowała. Dodatkowo można określić pasmo częstotliwości (zakres częstotliwości) które przetwornica częstotliwości ominie.

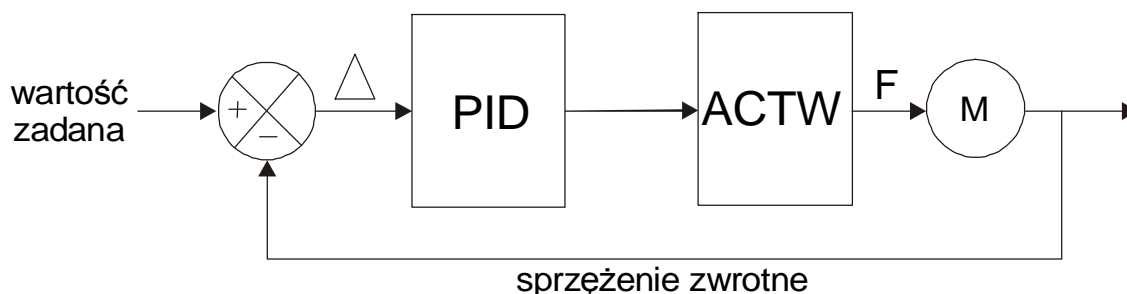


Częstotliwości rezonansowe, F100 do F103

**F110 Tryb pracy regulatora PID**  
zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Regulacja odwrócona – dla  $\Delta > 0$  zwiększania częstotliwości, dla  $\Delta < 0$  zmniejszania częstotliwości.

1: Regulacja wprost – dla  $\Delta > 0$  zmniejszenia częstotliwości, dla  $\Delta < 0$  zwiększenie częstotliwości.



Jeżeli dla jednego z wejść cyfrowych X1-X6 wybrano wartość 9 i jest ono aktywne, regulacja PID zostaje wyłączona a częstotliwość wyjściowa jest proporcjonalna do wartości zadanej.

#### F111 Wybór sygnału wartości zadanej przy regulacji PID

zakres nastaw 0 – 6  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

- 0: Sygnał napięciowy 0V-10V;  $V_g$
- 1: Sygnał napięciowy 0V-5V;  $V_g$
- 2: Sygnał prądowy 4mA-20mA;  $I_g$
- 3: Sygnał prądowy 0mA-20mA;  $I_g$
- 4: Potencjometr klawiatury
- 5: Wartość cyfrowa wprowadzona z klawiatury zgodnie z F112
- 6: RS-485

Jeżeli dla jednego z wejść cyfrowych X1-X6 wybrano wartość 7 to za pomocą tego wejścia można dokonać zmiany sygnału sterującego z napięciowego 0V-10V na prądowe 4mA-20mA.

#### F112 Ustawienie wartości zadanej za pomocą klawiatury.

zakres nastaw 0% – 100%  
nastawa fabryczna 50%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Funkcja aktywna jeżeli F111 jest ustawione na 5.  
Zakres nastaw odpowiada procentowej wartości zakresu przetwornika.

#### F113 Wybór sygnału sprzężenia zwrotnego

zakres nastaw 0 – 7  
nastawa fabryczna 2  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

- 0: Sygnał napięciowy VFA 0-10V
- 1: Sygnał napięciowy VFA 0-5V
- 2: Sygnał prądowy IFA 4-20mA
- 3: Sygnał prądowy IFA 0-20mA
- 4: Sygnał napięciowy VFB 0-10V
- 5: Sygnał napięciowy VFB 0-5V
- 6: Sygnał prądowy IFB 4-20mA
- 7: Sygnał prądowy IFB 0-20mA

**F114 Maksymalny zakres przetwornika**

zakres nastaw 1,0 – 99,0  
 nastawa fabryczna 10,0  
 możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Parametr używany do korygowania wyświetlanej wartości zadanej oraz wartości sprzężenia zwrotnego.

$$\text{wartość wyświetlana} = \frac{\text{wartość zadana (lub wartość sprzężenia zwrotnego)}}{\text{maksymalna wartość sygnału z przetwornika}} \times \text{zakres przetwornika}$$

**F115 Stała czasowa filtru sygnału sprzężenia zwrotnego**

zakres nastaw 0s – 60s  
 nastawa fabryczna 2s  
 możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Zwiększając wartość tego parametru zmniejszamy oddziaływanie sygnału sprzężenia zwrotnego i odwrotnie.

**F116 Wzmocnienie regulatora P**

zakres nastaw 0 – 200  
 nastawa fabryczna 50  
 możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Duża wartość współczynnika proporcjonalności P powoduje wzrost szybkości odpowiedzi układu, mała wartość zmniejsza szybkość odpowiedzi. Zbyt duża wartość może doprowadzić do wzbudzenia układu i powstania oscylacji.

**F117 Czas całkowania regulatora I**

zakres nastaw 0,1s – 100s  
 nastawa fabryczna 2s  
 możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Długi czas powoduje wolniejszą odpowiedź oraz mniejsze możliwości kontroli. Zbyt krótki czas może powodować powstanie oscylacji.

**F118 Czas różniczkowania regulatora D**

zakres nastaw 0s – 9,999s  
 nastawa fabryczna 0s  
 możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F119 Zakres pasma spoczynkowego**

zakres nastaw 0% – 20%  
 nastawa fabryczna 5%  
 możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Parametr służący do optymalizacji pracy urządzenia w przypadku gdy silnik obraca się z małą prędkością ze względu na osiągnięcie przez układ regulacji wartości zadanej, na przykład brak poboru wody w układzie zasilania wody. Przykładowo, jeżeli parametr jest ustawiony na 5%, zakres pomiarowy przetwornika ciśnienia wynosi 1,0 MPa, wartość zadana ciśnienia wynosi 0,5 MPa, pasmo aktywnego trybu spoczynkowego wynosi:

$$0,5 \text{ MPa} - 5\% \times 1,0 \text{ MPa} = 0,475 \text{ MPa}$$

$$0,475 \text{ MPa} \div 0,5 \text{ MPa}$$

Aktywacja trybu spoczynkowego jest możliwa gdy układ jest stabilny a ciśnienie przyjmuje wartość z zakresu pasma trybu spoczynkowego.

**F120 Wartość ciśnienia powrotu ze stanu uśpienia**

zakres nastaw 30% – 100%  
nastawa fabryczna 80%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Przetwornica częstotliwości powraca ze stanu uśpienia tylko wtedy, gdy ciśnienie powrotu jest większe od ciśnienia (sygnału sprzężenia zwrotnego) w momencie uśpienia. Parametr ten jest używany w celu ograniczenia częstotliwości uruchamiania przetwornicy. Wartość parametru jest podawana w procentach zakresu sprzężenia zwrotnego.

**F121 Próg górnego ciśnienia**

zakres nastaw 0% – 100%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Jeżeli dla jednego z wyjść cyfrowych wybrano wartość 13 to w przypadku, gdy ciśnienie (sygnał sprzężenia zwrotnego) osiągnie wartość parametru F121 lub wyższą to wyjście to jest pobudzone.

**F122 Próg dolnego ciśnienia**

zakres nastaw 0% – 100%  
nastawa fabryczna 0%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Jeżeli dla jednego z wyjść cyfrowych wybrano wartość 14 to w przypadku, gdy ciśnienie (sygnał sprzężenia zwrotnego) osiągnie wartość parametru F122 lub niższą to wyjście to jest pobudzone.

**F123 Opóźnienie sygnału uszkodzenia rurociągu**

zakres nastaw 0s – 9999s  
nastawa fabryczna 0s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Funkcja jest nieaktywna dla wartości parametru 0s. W przypadku wykrycia wycieku lub uszkodzenia rurociągu (ciśnienie niższe od wartości zadanej przy pracy przetwornicy z Maksymalną częstotliwością) przetwornica częstotliwości sygnalizuje awarię. Warunkiem sygnalizacji jest zaprogramowanie jednego z wyjść cyfrowych na wartość 11. O trybie pracy przetwornicy częstotliwości po wykryciu błędu decyduje parametr F125.

**F124 Prąd graniczny przy zatkanium rurociągu.**

zakres nastaw 0% – 100%  
nastawa fabryczna 100%  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Funkcja jest nieaktywna dla wartości parametru 100%. W przypadku wykrycia zablokowania rurociągu (wartość prądu wyjściowego jest niższa od znamionowego przy pracy przetwornicy z Maksymalną częstotliwością) przetwornica częstotliwości sygnalizuje awarię. Warunkiem sygnalizacji jest zaprogramowanie jednego z wyjść cyfrowych na wartość 12. O trybie pracy przetwornicy częstotliwości po wykryciu błędu decyduje parametr F125.

**F125 Wybór trybu pracy przetwornicy w przypadku wykrycia awarii rurociągu lub uszkodzenia przetwornika.**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

0: Przetwornica częstotliwości kontynuuje pracę.

1: Przetwornica częstotliwości zatrzymuje się.

Przy wyborze wartości parametru 1 po wykryciu awarii przetwornica częstotliwości zatrzymuje się, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat odpowiedni do przyczyny awarii:

LEA: wyciek z rurociągu,

Cho: rurociąg zablokowany,

Sen: uszkodzenie przetwornika.

Program wielobiegowy

Wyboru programu wielobiegowego dokonujemy w parametrze F004, natomiast tryb pracy programu określa parametr F130. Tryb wznowienia pracy określają parametry F0131 po normalnym zatrzymaniu i F0132 po zaniku napięcia. Tryb sterowania określa parametr F003.

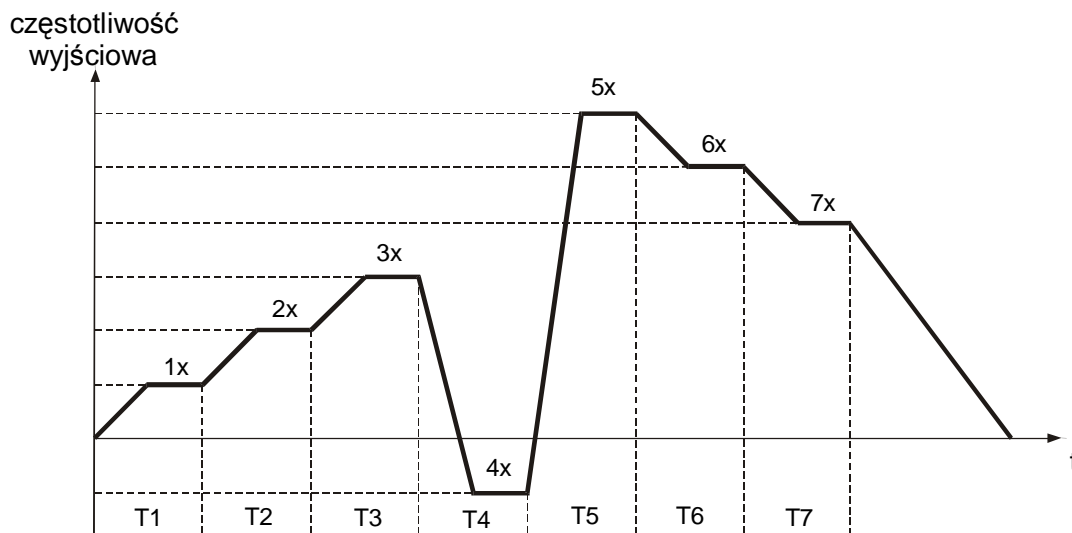
**F130 Tryb pracy programu wielobiegowego**

zakres nastaw 0 - 2  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

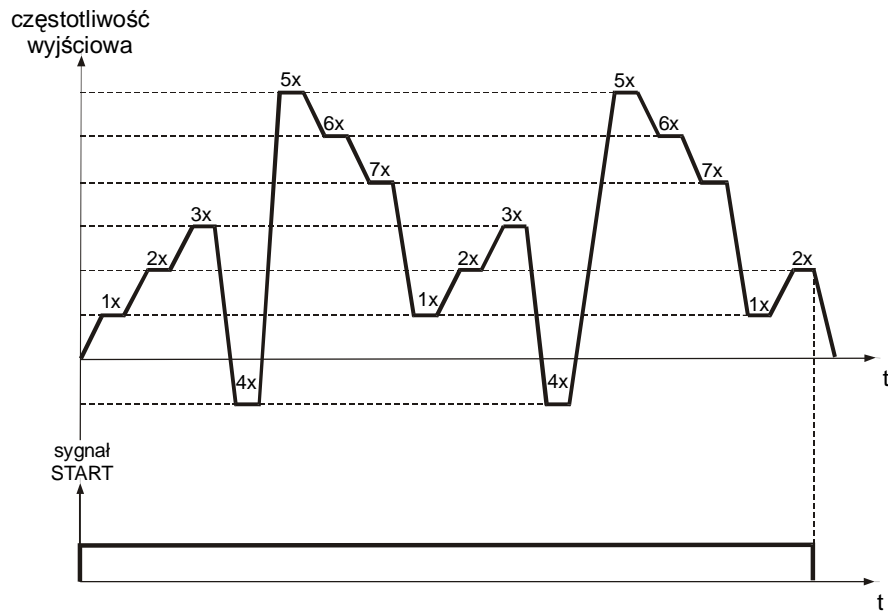
0: Pojedynczy przebieg programu.

1: Cykliczna praca programu

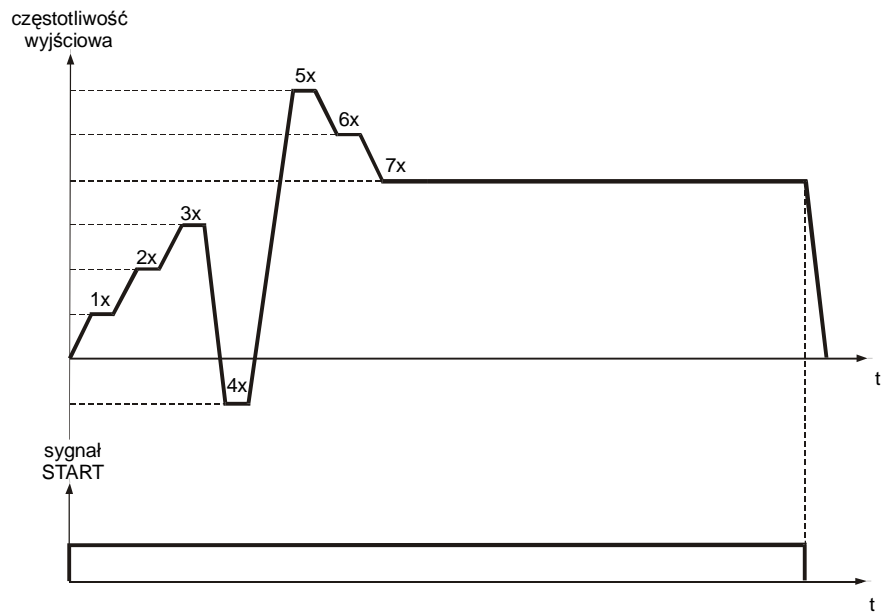
2: Pojedynczy przebieg programu z utrzymywaniem prędkości 7 do sygnału STOP.



Pojedynczy przebieg programu wielobiegowego, F130-0



Cykliczna praca programu wielobiegowego, F130-1



Pojedynczy przebieg programu wielobiegowego z zachowaniem ostatniej prędkości, F130-2

**F131 Wznowienie pracy programu wielobiegowego po awaryjnym zatrzymaniu i automatycznym kasowaniu błędów.**

zakres nastaw 0, 1

nastawa fabryczna 0

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Wznowienie pracy programu wielobiegowego od prędkości 1.

1: Wznowienie pracy programu wielobiegowego od ostatniej prędkości przed wyłączeniem.

**F132 Wznowienie pracy programu wielobiegowego po sygnale STOP.**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Wznowienie pracy programu wielobiegowego od prędkości 1.

1: Wznowienie pracy programu wielosegmentowego od ostatniej prędkości przed wyłączeniem.

**F133 Prędkość 1 programu wielobiegowego**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości – Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 5,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F134 Prędkość 2 programu wielobiegowego**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości – Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 10,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F135 Prędkość 3 programu wielobiegowego**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości – Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 20,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F136 Prędkość 4 programu wielobiegowego**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości – Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 30,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F137 Prędkość 5 programu wielobiegowego**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości – Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 40,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F138 Prędkość 6 programu wielobiegowego**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości – Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 45,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F139 Prędkość 7 programu wielobiegowego**

zakres nastaw *Dolna granica częstotliwości – Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 50,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F140 – F146 Kierunek obrotu prędkości 1 do 7 programu wielobiegowego**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

0: Kierunek do przodu.

1: Kierunek wsteczny.

**F147, F149, F151, F153, F155, F157 Czas przyspieszania prędkości 2 do 7 programu wielobiegowego.**

zakres nastaw 0,1s – 9999s  
nastawa fabryczna 10s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F148, F150, F152, F154, F156, F158 Czas zwalniania prędkości 2 do 7 programu wielobiegowego.**

zakres nastaw 0,1s – 9999s  
nastawa fabryczna 10s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F159 – F165 Czas pracy z prędkością 1 do 7 programu wielobiegowego.**

zakres nastaw (0 – 9999)x10s  
nastawa fabryczna 20s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

Czas pracy przetwornicy częstotliwości z określoną częstotliwością. Jednostka podstawowa to 10s. Na przykład dla nastawionej wartości 2 czas pracy wynosi 20s.  $2 \times 10s = 20s$

**F170 Częstotliwość biegu oscylacyjnego f1**

zakres nastaw 0,5Hz – *Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 40,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F171 Częstotliwość biegu oscylacyjnego f2**

zakres nastaw 0,5Hz – *Górna granica częstotliwości*  
nastawa fabryczna 20,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F172 Różnica częstotliwości biegu oscylacyjnego  $\Delta f$ .**

zakres nastaw 0,0Hz – 5,0Hz  
nastawa fabryczna 2,0Hz  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F173 Czas pracy cyklu T1**

zakres nastaw (0 – 9999)x10s  
nastawa fabryczna 20s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

**F174 Czas pracy cyklu T2**

zakres nastaw (0 – 9999)x10s  
nastawa fabryczna 20s  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK



**UWAGA**

Przy pracy w trybie oscylacyjnym częstotliwość wsteczna jest zabroniona.

Czas przyspieszania i zwalniania są obliczane na podstawie f1, f2,  $\Delta f$ , T1 i T2, które muszą spełniać warunki:

$$f1 \geq f2 + \Delta f$$

$$f2 \geq 0,1 \text{ Hz}$$

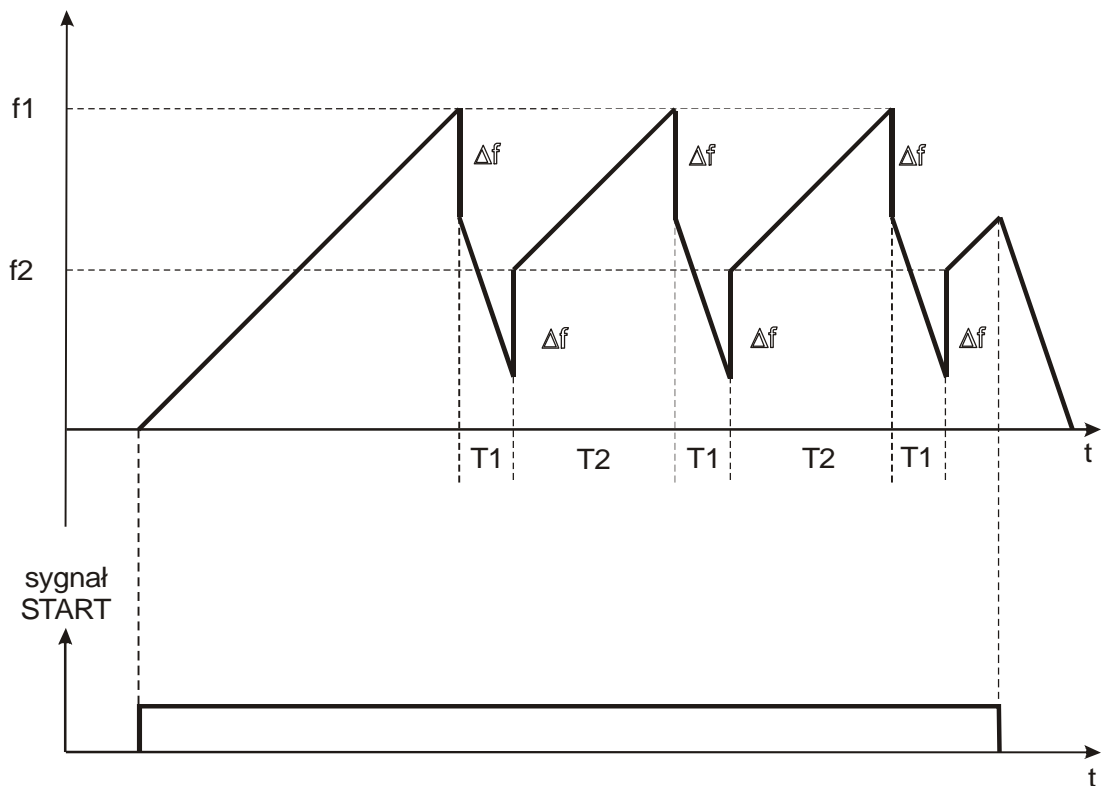
$$0 \leq \Delta f \leq 5 \text{ Hz}$$

W innym przypadku przetwornica częstotliwości wyświetli komunikat błędu „ErrF”





częstotliwość  
wyjściowa



Bieg oscylacyjny, F170 do F174

**F180 Prędkość transmisji przez łącze RS485.**

zakres nastaw 0 – 3

nastawa fabryczna 2

możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

0: 1200 b/s

1: 2400 b/s

2: 4800 b/s

3: 9600 b/s

**F181 Adres przetwornicy częstotliwości**

zakres nastaw 0 – 255

nastawa fabryczna 1

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

**F190 Rejestracja danych o błędach**

zakres nastaw 0, 1

nastawa fabryczna 0

możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

0: Dane nie rejestrowane.

1: Dane rejestrowane.

Dane rejestrowane są w parametrach F300 –F308, F310-F321, F330, F331.

Nie rejestrowane są błędy tego samego typu następujące po sobie oraz trwające krócej niż 1 sekundę.

Par.	Typ	Uwagi
F300	Informacje o bieżącym błędzie	
F301	Całkowity czas pracy do wystąpienia błędu	wartość x 10s
F302	Częstotliwość wyjściowa w chwili wystąpienia błędu	wartość w Hz
F303	Napięcie wejściowe w chwili wystąpienia błędu	wartość w V
F304	Prąd wyjściowy w chwili wystąpienia błędu	wartość w A
F305	Kierunek obrotów w chwili wystąpienia błędu	
F306	Tryb pracy w chwili wystąpienia błędu	
F307	Stan ograniczenia napięcia w chwili wystąpienia błędu	
F308	Stan ograniczenia prądu w chwili wystąpienia błędu	
F310	Informacje o błędzie o jeden wcześniejszym od bieżącego	
F311	Całkowity czas pracy do wystąpienia błędu	
F312	Częstotliwość wyjściowa w chwili wystąpienia błędu	
F313	Napięcie wejściowe w chwili wystąpienia błędu	
F314	Prąd wyjściowy w chwili wystąpienia błędu	
F315	Kierunek obrotów w chwili wystąpienia błędu	
F316	Tryb pracy w chwili wystąpienia błędu	
F317	Stan ograniczenia napięcia w chwili wystąpienia błędu	
F318	Stan ograniczenia prądu w chwili wystąpienia błędu	
F320	Informacje o błędzie o dwa wcześniejszym od bieżącego	
F321	Całkowity czas pracy do wystąpienia błędu	
F330	Informacje o błędzie o trzy wcześniejszym od bieżącego	
F331	Całkowity czas pracy do wystąpienia błędu	

#### **F191 Powrót do nastaw fabrycznych**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Aktywne są parametry użytkownika.  
1: Powrót do parametrów fabrycznych.

#### **F192 Blokowanie nastaw**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy TAK

0: Możliwość zmiany parametrów.  
1: Zmiana parametrów zablokowana.

#### **F193 Automatyczny dobór parametrów.**

zakres nastaw 0, 1  
nastawa fabryczna 0  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Wszystkie parametry wprowadzane ręcznie.  
1: Automatyczny dobór wybranych parametrów.

Moment	Charakterystyka	Krzywa rozpędzanie	Krzywa zwalniania	Górna granica częstotliwości	Dolna granica częstotliwości	Ograniczanie prądowe	Blokada obrotów wstecznych	Tryb zatrzymania	Częstotliwość podstawowa	Napięcie wyjściowe
nieokreślony	0	S	liniowa	Cz.P.	Cz.P.	TAK	NIE	zwalnianie	częstotliwość silnika	napięcie znamionowe silnika
stały	0	S	liniowa	Cz.P.	Cz.P.		NIE	zwalnianie		
dmuchawa	25	dmuchawa	pompa inercja	Cz.P.	Cz.P.		TAK	wybieg		
pompa	17	S	pompa	Cz.P.	Cz.P.		TAK	zwalnianie		
z dużą inercją	0	liniowa	pompa inercja	Cz.P.	Cz.P.		TAK	wybieg		
z dużym tarcie	0	odwrotne L	liniowa	Cz.P. x 1,25	Cz.P. x 1,5		TAK	zwalnianie		
przełożnik	0	S	liniowa	Cz.P.	Cz.P.		TAK	zwalnianie		
wiertarka	17	odwrotne L	liniowa	Cz.P.	Cz.P.		TAK	zwalnianie		
kiwon pompowy	0	liniowa	liniowa	Cz.P. x 1,25	Cz.P. x 1,25		TAK	wybieg		

Cz. P. – częstotliwość podstawowa

#### F194 Typ obciążenia

zakres nastaw 0 - 8

nastawa fabryczna 1

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

0: Nieokreślony.

1: Stały moment (typ liniowy).

2: Wentylator (wstępne hamowanie przy starcie).

3: Pompa (ochrona przed udarami hydraulicznymi).

4: Obciążenia o dużej bezwładności (swobodny wybieg).

5: Z dużym tarcie (prasa rolkowa) (odwrotne L).

6: Przełożnik (typu S).

7: Wiertarka.

8: Kiwak pompowy .

#### F200 Moc znamionowa silnika

zakres nastaw 0,75 – Moc znamionowa

nastawa fabryczna -

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

#### F201 Napięcie znamionowe silnika

zakres nastaw 100V do napięcia znamionowego

nastawa fabryczna -

możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

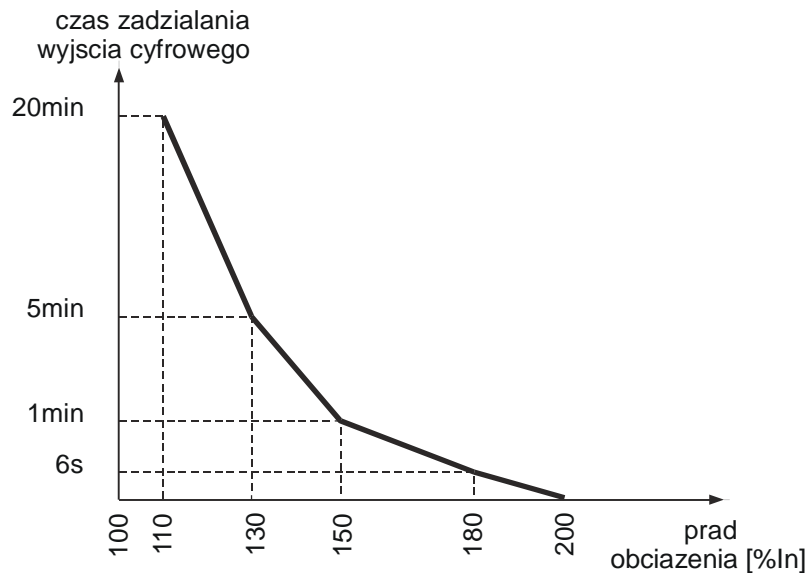
Jedynie gdy parametr F193 jest aktywny ustawienie parametry F042 do wartości znamionowej napięcia silnika nastąpi automatycznie. Napięcie to nie może jednak być wyższe od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Ustaw parametr F042 jeżeli chcesz zmienić napięcie wyjściowe przetwornicy częstotliwości zgodnie z parametrami silnika.

## F202 Prąd znamionowy silnika

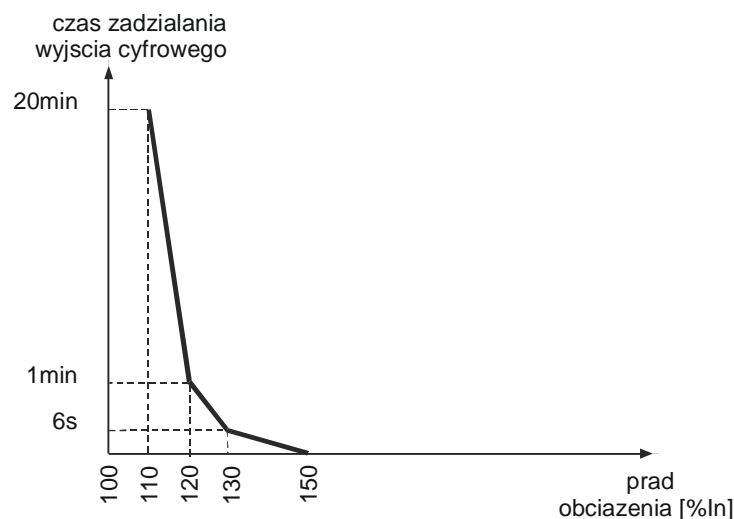
zakres nastaw 0,1 do Prąd znamionowy silnika  
nastawa fabryczna prąd znamionowy przetwornicy częstotliwości  
możliwość programowanie w trakcie pracy NIE

Ustawiona wartość prądu nie może być większa od prądu znamionowego przetwornicy częstotliwości. Nastawa fabryczna jest zgodna z wartością nominalną przetwornicy częstotliwości

Ten parametr należy zmienić jeżeli silnik z własnym chłodzeniem przegrzewa się przy wolnych obrotach. Zmiany należy koniecznie dokonać w przypadku podłączenia silnika o mocy mniejszej od mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości.



Charakterystyki działania ograniczenia prądowego dla modelu G, F202



Charakterystyki działania ograniczenia prądowego dla modelu F, F202

**F203 Częstotliwość znamionowa silnika**

zakres nastaw      *Częstotliwość podstawowa – Częstotliwość maksymalna*  
nastawa fabryczna -  
możliwość programowanie w trakcie pracy      NIE

Dla F193=1 parametr przyjmuje wartość Częstotliwości podstawowej. Wartość Częstotliwości podstawowej można zmienić ręcznie w celu dostosowania do częstotliwości znamionowej silnika.

Informacje dodatkowe o przetwornicy częstotliwości – tylko do odczytu.

**F210 Seria przetwornicy częstotliwości.**

**F211 Moc znamionowa przetwornicy częstotliwości.**

**F212 Znamionowe napięcie wejściowe przetwornicy częstotliwości.**

**F213 Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości.**

**F214 Maksymalna częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości.**



**UWAGA**

Parametry F215 do F220 są tylko do odczytu i zawierają informacje serwisowe.

## 6. Zakłócenia w pracy przetwornicy częstotliwości

W przypadku wystąpienia zakłócenia pracy przetwornicy częstotliwości górny wskaźnik wyświetlacza kod błędu. Przetwornica częstotliwości zatrzymuje się, a wskaźnik RUN zostaje wyłączony.

Parametr F052 określa liczbę prób automatycznego kasowania błędu. Jeżeli jest on nieaktywny Błąd można skasować zależnie od trybu pracy: klawiszem STOP/RESET, podając sygnał na zacisk RST listwy zaciskowej lub przez RS485.

Jeżeli nie można skasować błędu należy sprawdzić parametr F190.

### 6.1. Zestawienie kodów błędów

Lp.	Wyświetlany symbol	Błąd
0	NoEr	Brak błędu
1	93nE	Błąd pamięci
2	L.U.	Za niskie napięcie zasilania
3	o.U.	Za wysokie napięcie zasilania
4	o.C.	Za duży prąd wyjściowy
5	o.L.	Za duże obciążenie
6	S.C.	Zwarcie na wyjściu przetwornicy częstotliwości
7	o.H.	Za wysoka temperatura przetwornicy częstotliwości
8	o.H.o.	Za wysoka temperatura silnika
9	b.s.	Uszkodzony bezpiecznik szyny DC
10	d.f.	Brak fazy
11	LEA	Wyciek z rurociągu
12	Cho	Rurociąg zablokowany
13	Sen	Uszkodzenie w obwodzie sprzężenia zwrotnego
14	Erro	Błąd urządzenia zewnętrznego
15	93Er	Uszkodzenie pamięci (oddać urządzenie do serwisu)
16	ErrU	Błąd ustawienia krzywej użytkownika V/F
17	ErrF	Błąd programu pracy oscylacyjnej
18	Errp	Błąd dostępu (oddać urządzenie do serwisu)
19	LIFE	Zakończenie czasu pracy próbnej
20	ErrC	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
21	ErrO	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
22	Err1	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
23	Err2	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
24	Err3	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
25	Err4	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
26	Err5	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
27	Err6	Wewnętrzny błąd procesora (oddać urządzenie do serwisu)
28	Err7	Błąd danych (oddać urządzenie do serwisu)

## 6.2. Rozwiązywanie problemów

Problem	Możliwe przyczyny	Środki zaradcze
Klawiatura nie działa	Źle ustawiony tryb pracy	Sprawdź parametr F003
	Źle dobrana częstotliwość	Sprawdź parametr F004
Potencjometr nie działa	Źle ustawiony tryb pracy	Sprawdź parametr F003
	Źle wybrane wejście analogowe	Sprawdź parametr F005
	Źle dobrana częstotliwość	Sprawdź parametr F004
Silnik nie obraca się	Na wskaźniku wyświetlany jest komunikat błędu	Sprawdź w instrukcji
	Brak napięcia między zaciskami P i N	Sprawdź napięcie zasilania lub obwód zasilania kondensatorów
	Brak napięcia wyjściowego	Sprawdź tryb pracy oraz ustawioną częstotliwość. Sprawdź wszystkie używane zaciski
	Wznowienie pracy po zaniku napięcia	Sprawdź ustawienia trybu sterowania
	Zbyt duże obciążenie silnika	Zmniejsz obciążenie
OC	Zbyt duży prąd przy przyspieszaniu	Ustaw parametry F006, F012, F019, F022, F023, F034
	Zbyt duży prąd przy zwalnianiu	Ustaw parametry F023, F035
	Zbyt duży prąd w trakcie pracy	Sprawdź wielkość obciążenia
	Zbyt duży prąd przy starcie lub w trakcie pracy	Sprawdź czy nie występuje zwarcie lub doziemienie
	Zakłócenia w pracy	Sprawdź uziemienie, ekrany kabli sterujących i zaciski
OL	Za duże obciążenie	Zmniejsz obciążenie
	Źle ustawione parametry	Ustaw parametry F006, F012, F023, F201
OU	Za wysokie napięcie zasilania	Zastosuj prawidłowe napięcie
	Za szybkie przyspieszanie	Ustaw parametry F020, F035
	Obciążenie ma za dużą bezwładność	Zmniejsz bezwładność obciążenia, zastosuj większą przetwornicę lub zastosuj jednostkę hamującą
LU	Za niskie napięcie zasilania	Zastosuj prawidłowe napięcie
	Stany nieustalone w napięciu zasilającym	Uaktywnij parametr F050 lub zastosuj dodatkowe kondensatory
	Za małą wydajność źródła zasilania	Zmodernizuj obwód zasilania przetwornicy
OH	Za wysoka temperatura otoczenia	Popraw warunki zewnętrzne
	Nie pracuje wentylator	Napraw lub wymień wentylator
	Za wysoka częstotliwość kluczenia	Ustaw parametry F022

## 7. Konserwacja

### 7.1 Kontrola i konserwacja

W normalnych warunkach pracy przetwornica częstotliwości, poza normalnym codziennym sprawdzeniem, powinna być poddawana okresowej kontroli w odstępach zgodnych z wymaganiami, lecz co najmniej raz na sześć miesięcy. W celu zapobiegania usterkom należy przestrzegać poniższego harmonogramu kontroli

Okres		Zespół poddany kontroli	Element do sprawdzenia	Co należy sprawdzić	Metoda	Kryterium
Codziennie	Regularnie					
√		Panel operatora	Wyświetlacz	Czy na ekranie pojawia się nietypowe wartości	Sprawdzenie wzrokowe	Brak nietypowych wartości
√	√	Układ chłodzenia	Wentylator	Czy występuje nietypowy hałas lub drgania	Sprawdzenie wzrokowe i słuchowe	Brak nietypowych dźwięków i drgań
√		Korpus	Warunki otoczenia	Temperatura, wilgotność, występowanie kurzu, szkodliwych gazów itp.	Sprawdzić wzrokowo oraz węchem i dotykiem	Zgodnie z danymi
√		Obwód zasilający	Napięcie	Czy napięcie wejściowe i wyjściowe jest zgodne ze specyfikacją	Zmierzyć na zaciskach R,S,T	Zgodnie z danymi
	√	Obwód główny	Warunki ogólne	Czy zamocowania nie są poluznione, czy dochodzi do przegrzania, rozładowania, czy nie pojawia się nadmiar kurzu, czy przewody prowadzące powietrze nie zatykają się.	Sprawdzić wzrokowo, dokręcić zamocowania, oczyścić odpowiednie części.	Brak nieprawidłowych warunków
			Kondensatory elektrolityczne	Czy nie ma objawów uszkodzenia	Sprawdzenie wzrokowe	Brak objawów uszkodzenia
			Przewody zasilające	Czy przewody nie są skorodowane oraz czy nie mają uszkodzonej izolacji lub poluzniły się	Sprawdzenie wzrokowe	Brak objawów uszkodzenia
			Zaciski	Czy śruby i wkręty nie poluzniły się	Dokręcić poluzowane śruby i wkręty.	Brak poluzowanych śrub i wkrętów



UWAGA

Ze względu na zawartość wyższych harmonicznych wyniki pomiarów napięć i prądów mogą mieć różne wartości w zależności od zastosowanego przyrządu pomiarowego.



## 7.2 Części podlegające okresowej wymianie

W celu zapewnienia niezawodnej pracy przetwornicy częstotliwości poza regularną konserwacją i kontrolą wskazana jest, w miarę potrzeby, wymiana części ulegających mechanicznemu zużyciu, w tym wentylatory układu chłodzenia. Wymianie podlegają również kondensatory elektrolityczne filtrujące w głównym obwodzie elektrycznym oraz znajdujące się na płytkach obwodów elektrycznych. Aby urządzenie stale pracowało w normalnych warunkach zaleca się wymianę części zgodnie z poniższą tabelą. Ostateczną decyzję o wymianie należy podjąć z uwzględnieniem warunków otoczenia, obciążeń i aktualnego stanu przetwornicy częstotliwości.

Nazwa części	Częstość wymiany
Wentylator chłodzący	2-3 lata
Kondensator filtrujący	4-5 lat
Bezpieczniki	10 lat
(płytki obwodów elektrycznych)	5-8 lat

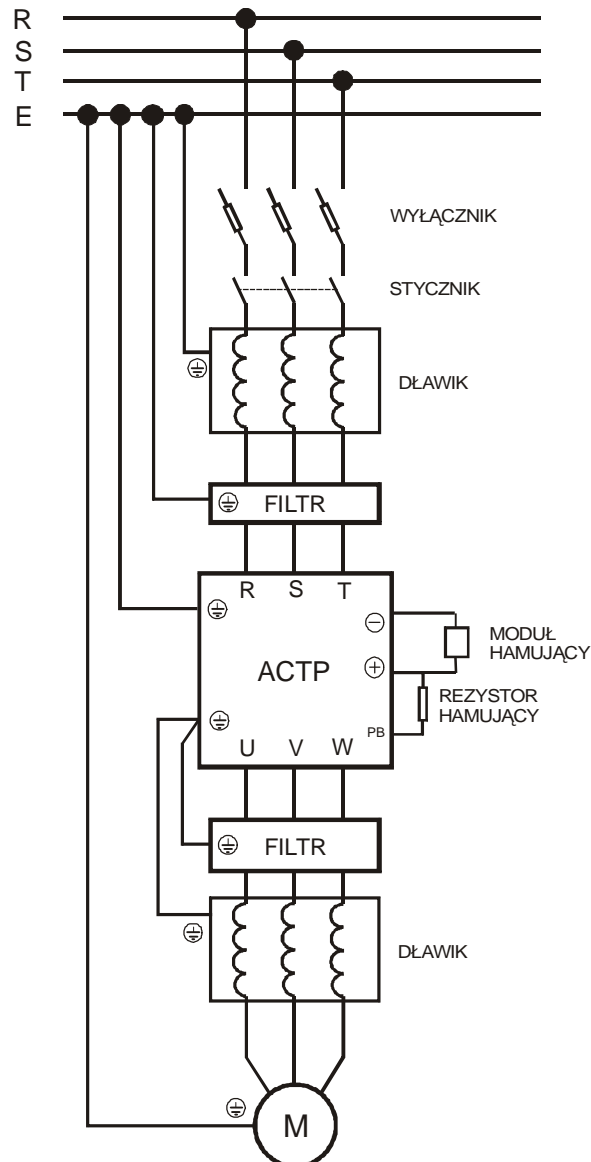
## 7.3 Przechowywanie

- Jeżeli przetwornica częstotliwości nie zostaje przekazana do użytku zaraz po dostawie, lecz będzie przechowywana przez dłuższy czas, należy ją przechowywać w suchym i odpowiednio wentylowanym miejscu, wolnym od kurzu i opiłków metalowych, w temperaturze podanej w danych technicznych.
- Jeżeli przetwornica częstotliwości nie była używana przez dłuższy czas, należy sprawdzić stan kondensatorów filtrujących znajdującego się w jej obwodzie głównym. W celu naładowania kondensatorów należy zastosować regulator napięcia, celem powolnego zwiększenia napięcia wejściowego przetwornicy częstotliwości, aż do osiągnięcia wartości znamionowej, a ładowanie powinno trwać około 2 godziny. Taki test powinno się przeprowadzić co najmniej raz na rok
- Nie należy przypadkowo wykonywać prób na przebicie elektryczne, ponieważ skracają one okres używalności przetwornicy częstotliwości. Test izolacji należy wykonać dopiero po zmierzeniu oporności izolacji za pomocą 500-woltowego megaomomierza, a oporność ta nie może być niższa od 4MΩ.

## 7.4. Pomiary i ocena

Przy pomiarze prądu wejściowego przyrządem uniwersalnym możemy zaobserwować asymetrię dochodzącą do 50% co jest stanem normalnym. Jeżeli asymetria osiągnie 70% należy powiadomić producenta. Może to być spowodowane uszkodzeniem prostownika. Wskazania przyrządu są obarczone dużym błędem z powodu odkształconego przebiegu napięcia.

## 8. Wyposażenie dodatkowe



Opis funkcji elementów wyposażenia dodatkowego

### Wyłącznik

Szybkie wyłączenie w przypadku wzrostu prądu przetwornicy częstotliwości oraz ochrona przed możliwymi zakłóceniami w obwodzie zasilania przetwornicy częstotliwości oraz obciążenia.

Nie stosować do sterowania przetwornicy częstotliwości.

### Stycznik

Odłączenie zasilania gdy przetwornica nie jest sterowana. Ochrona przed niespodziewanym uruchomieniem po ustąpieniu przyczyn wyłączenia przetwornicy częstotliwości.

Nie stosować do sterowania przetwornicy częstotliwości.

### Dławik

Poprawienie współczynnika mocy oraz ograniczenie wyższych harmonicznych i udarów prądowych.

### Filtr przeciwzakłóceńowy

Ograniczenie zakłóceń przewodzonych i indukowanych w szerokim zakresie częstotliwości. Należy stosować wyłącznie filtry zgodnie z obowiązującymi wymaganiami. Filtry montujemy możliwie blisko przetwornicy częstotliwości, a ich kable skracamy do niezbędnego minimum.

### Moduł i rezystor hamujący

Umożliwia skuteczne hamowanie w układach z dużą bezwładnością. Dla uzyskania wyższych momentów hamujących należy zastosować zewnętrzny moduł hamujący.



#### UWAGA

Powyższy opis dławików i filtrów dotyczy ich ogólnych funkcji. Szczegółowe cechy elementów zależą od ich typu i związanego z tym miejsca montażu.

Elementy te muszą być odpowiednio dobrane oraz montowane zgodnie z zaleceniami producenta.

#### Zalecane parametry dławików (380/415 V)

Moc[kW]	Prąd[A]	Indukcyjność [mH]	Moc [kW]	Prąd [A]	Indukcyjność [mH]
1,5	4,8	4,8	75	165	0,13
2,2	6,2	3,2	90	195	0,11
4,0	9,6	2,0	110	224	0,09
5,5	14	1,5	132	262	0,08
7,5	18	1,2	160	302	0,06
11	27	0,8	185	340	0,06
15	34	0,6	200	385	0,05
18,5	41	0,5	220	420	0,05
22	52	0,42	245	470	0,04
30	65	0,32	280	530	0,04
37	80	0,26	315	605	0,04
45	96	0,21	355	660	0,03
55	128	0,18	400	750	0,03

Zalecane wartości rezystancji rezystorów hamujących dla momentu hamującego równego 100% momentu znamionowego przetwornicy częstotliwości.

Moc [kW]	Rezystancja [Ω]	Moc rezystora [kW]	Moc [kW]	Rezystancja [Ω]	Moc rezystora [kW]
1,5	400	0,25	75	13,6/2	18
2,2	250	0,25	90	20/3	18
4,0	150	0,40	110	20/3	18
5,5	100	0,50	132	20/4	24
7,5	75	0,80	160	13,6/4	36
11	50	1	185	13,6/4	36
15	40	1,5	200	13,6/5	45
18,5	30	4	220	13,6/5	45
22	30	4	245	13,6/5	45
30	20	6	280	13,6/6	54
37	16	9	315	13,6/6	54
45	13,6	9	355	13,6/7	63
55	20/2	12	400	13,6/8	72



#### UWAGA

Wartości określone przy założeniu, że czas hamowania nie przekracza 10% cyklu. Czas trwania cyklu nie dłuższy niż 120s.

## 9. Parametry techniczne

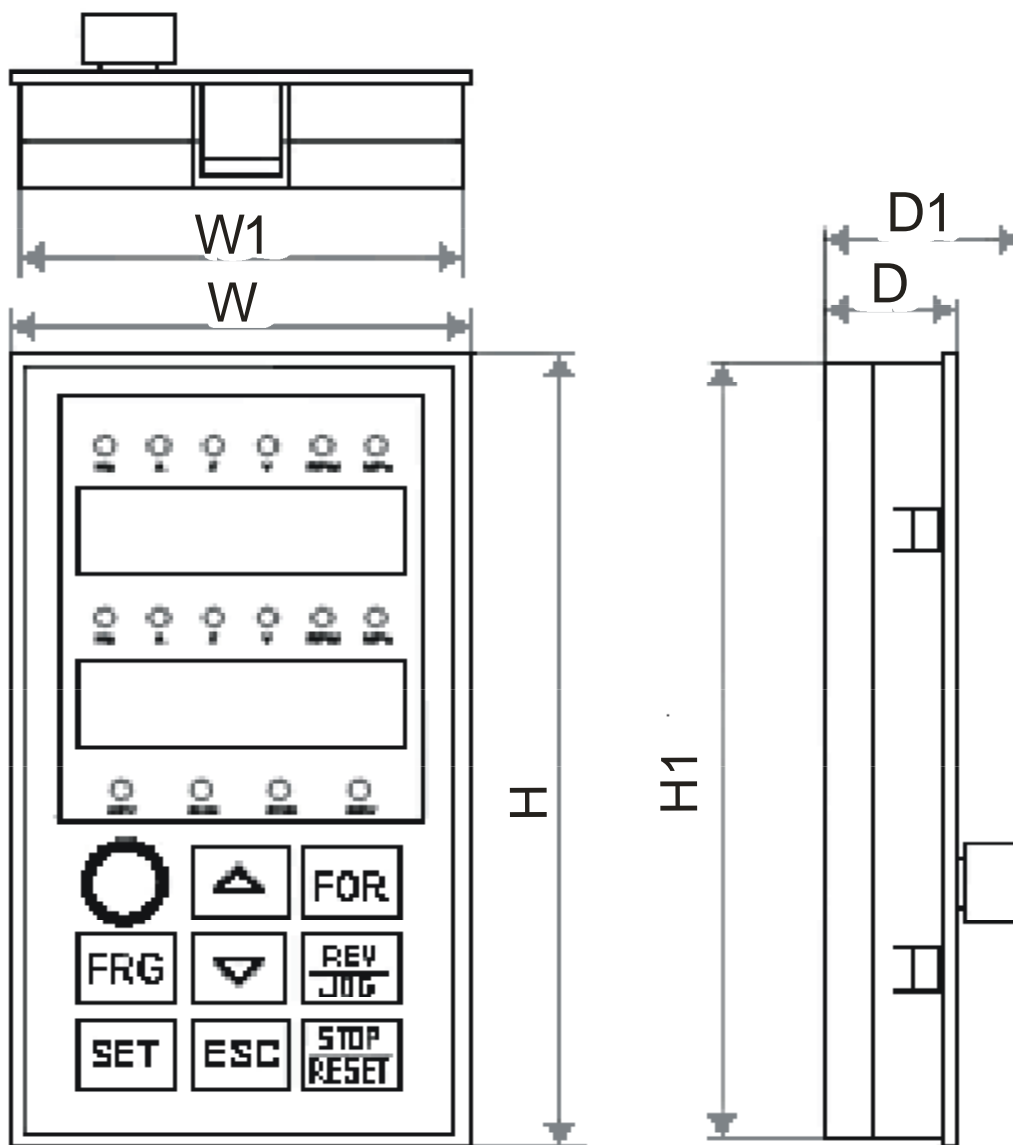
Moc	1,5	2,2	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Prąd	4,0	5,5	9,6	13	17	25	32	38	45	60	75	90	110
Moc	75	90	110	132	160	185	200	220	245	280	315	355	400
Prąd	150	180	215	260	310	350	380	420	470	530	600	660	750

Cecha		Opis		
Zasilanie	Napięcie i częstotliwość	Trójfazowe 380-415V 50/60 Hz		
	Wahania zasilania	Napięcie +10% ~ -15%, częstotliwość $\pm 5\%$		
Sterowanie	Metoda sterowania	Przestrzenne sterowanie wektora napięcia (SVPWM)		
	Zakres regulacji częstotliwości	G	0-400Hz, ustawienie fabryczne 50Hz	
		F	0-120Hz, ustawienie fabryczne 50Hz	
	Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej	0,01 Hz		
	Rozdzielczość regulacji częstotliwości	0,1 Hz przy sterowaniu cyfrowym 0.2 Hz przy sterowaniu analogowym		
	Charakterystyka napięciowa/ częstotliwościowa	33 charakterystyki U/F		
	Częstotliwość modulacji PWM	0,54-8kHz		
	Maksymalna wartość momentu na wyjściu	G	150% przez jedną minutę, 180% przez sześć sekund, natychmiastowe wyłączenia dla 200%	
		F	120% przez jedną minutę, 130% przez sześć sekund, natychmiastowe wyłączenia dla 150%	
	Czas przysp./ zwalniania.	0.1-9999 s		
Znamionowe napięcie wyjściowe	Znamionowe napięcie wyjściowe jest równe napięciu zasilania.			
Moment hamujący	125% przy zastosowaniu zewnętrznego rezystora hamującego			
Funkcje standardowe	Ograniczenie prądu, wzmocnienie momentu obrotowego, szybki rozruch, restart po awarii zasilania, przeskok częstotliwości, sterowanie górnej i dolnej częstotliwości, regulacja częstotliwości nośnej, regulowany czas przyspieszania i spowalniania, zmienny tryb przyspieszania i spowalniania, hamowanie stałoprądowe.			
Funkcja ochrony	Za wysokie napięcie, za niskie napięcie, brak fazy, ograniczenie prądu, przeciążenie z powodu nadmiernego obciążenia, elektroniczny wyłącznik termiczny, przegrzanie, zatrzymanie przy przepięciu, ochrona danych, alarm przy niedociążeniu.			
Operacja	Wejście regulacji częstotliwości	Zacisk obwodu sterującego V2: 0-10V Zacisk obwodu sterującego I2: 4-20mA/0-20mA		
	Wejście sygnału sprzężenia zwrotnego	Zacisk obwodu sterującego FV: 0-10V Zacisk obwodu sterującego FI: 4-20mA/0-20mA		
	Zdefiniowane sygnały cyfrowe	Obroty w prawo, obroty w lewo, JOG		
	Sygnały wejściowe	Wyjście przekaźnikowe 1A/250 V ac, 1A/30V dc. Wyjście typu otwarty kolektor : 24V DC - 50mA		
	Interfejs komunikacyjny	RS-485 (opcjonalnie)		

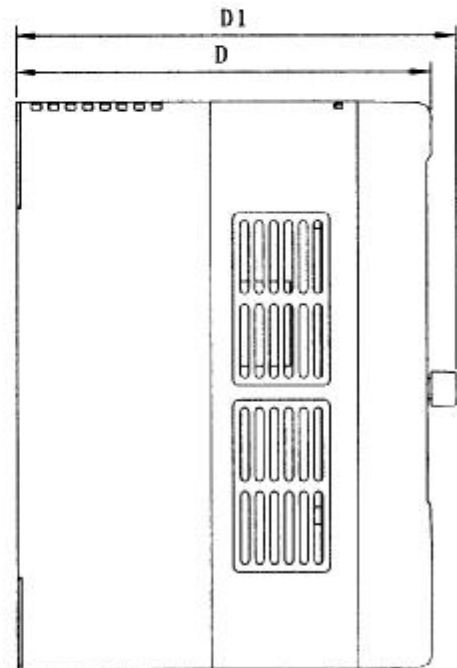
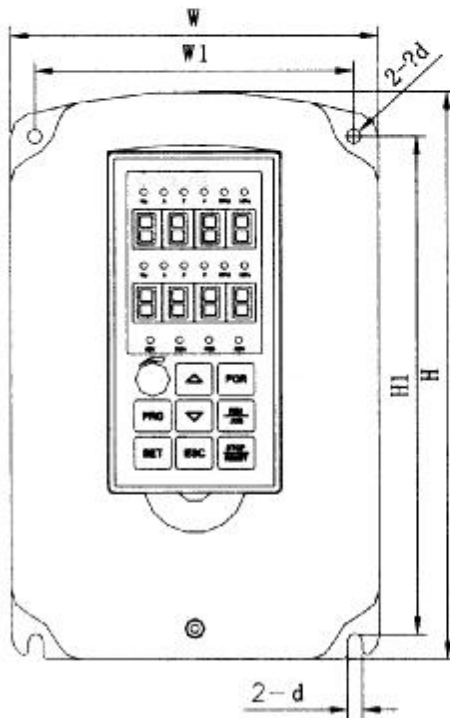
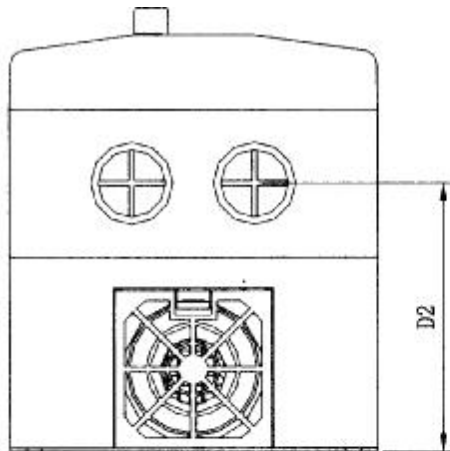
Wskazania	Ustawienie	Numer funkcji, wartość; parametry pracy przetwornicy częstotliwości
	Operacja	Częstotliwość wyjściowa, częstotliwość nastawiona, wartość prądu wyjściowego, napięcie wejściowe, prędkość obrotowa silnika, parametry regulacji PID
	Usterki	Za wysokie napięcie, za niskie napięcie, przegrzanie, przeciążenie, zatrzymanie przy przepięciu, ograniczenie prądu, stan przetwornicy w chwili wystąpienia usterki, raport usterek.
Otoczenie	Miejsce instalacji	Wewnątrz, nie wyżej niż 1000 m nad poziomem morza, bez obecności kurzu, gazów wywołujących korozję, ani bezpośrednich promieni słonecznych.
	Temperatura otoczenia i wilgotność	-10°C - +40°C, wilgotność względna 20-90% (bez rosy)
	Drgania	poniżej 0,5g przy częstotliwości poniżej 20Hz
	Temperatura przechowywania	-25°C - +65°C,
	Sposób instalowania	Obudowy wiszące, dla mocy 315 kW i większych obudowy stojące
	Klasa ochrony	IP20 do mocy 7,5 kW, powyżej IP10
	Sposób chłodzenia	Wymuszone chłodzenie powietrzem

## 10 Wymiary

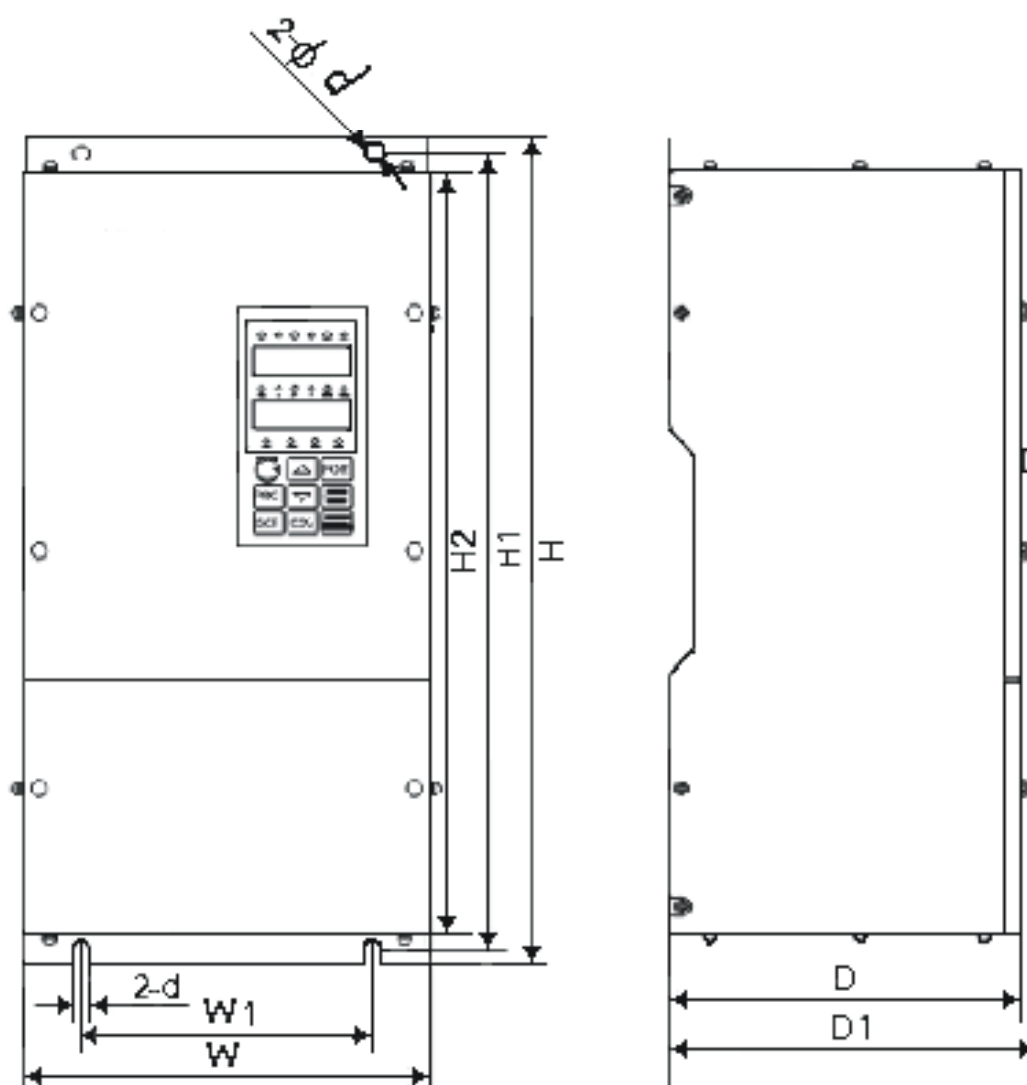
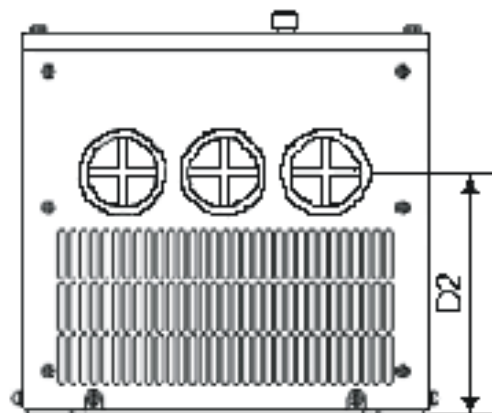
Model	W [mm]	W1 [mm]	H [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	D [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	d [mm]
Klawiatura	70	66	138	134	-	-	-	-	-
ACTW-B01-50	150	130	252	205	-	167	175	109	5,5
ACTW-B02-20									
ACTW-B04-00									
ACTW-B05-50	190	170	290	260	-	187	195	105	5,5
ACTW-B07-50									
ACTW-B11-00	245	200	400	380	367	240	245	140	7
ACTW-B15-00									
ACTW-B18-50									
ACTW-B22-00	278	200	550	530	490	250	260	155	10
ACTW-B30-00									
ACTW-B37-00	348	240	700	680	640	335	345	215	10
ACTW-B45-00									
ACTW-B55-00	375	300	785	760	717	335	345	240	12
ACTW-B75-00									
ACTW-B90-00	530	420	920	890	852	335	345	250	12
ACTW-B110-00									
ACTW-B132-00									
ACTW-B160-00	695	580	1140	1110	1072	335	345	250	14
ACTW-B185-00									
ACTW-B200-00									
ACTW-B220-00	770	600	1330	1300	1260	450	460	265	13
ACTW-B245-00									
ACTW-B280-00									
ACTW-B315-00	Obudowa szafowa 1700x900x465								
ACTW-B355-00									
ACTW-B400-00									



Wymiary klawiatury



Wymiary obudowy plastikowej



Wymiary obudowy metalowej



## 11. Ogólne warunki sprzedaży

### Postanowienia ogólne

Sprzedaż i licencjonowanie przez IP System Control Sp. z o.o. (zwanego dalej Sprzedającym) towarów i usług (w tym produktów w postaci sprzętu, oprogramowania wewnętrznego (firmware) i programów komputerowych, usług w zakresie szkoleń, programowania, konserwacji, usług technicznych oraz usług w zakresie dostarczania części i napraw - łącznie „Produkty”) dostarczanych na podstawie umowy sprzedaży podlega Ogólnym Warunkom Sprzedaży (oraz wszelkim pisemnym specyfikacjom i ofertom cenowym Sprzedającego).

Jakiegokolwiek uzupełnienia i zmiany niniejszych warunków nie będą wiążące dla Sprzedającego, w innym przypadku Sprzedający może się zgodzić na to pisemnie w dokumencie podpisanym przez uprawnionego przedstawiciela w głównym biurze Sprzedającego. Sprzedający nie akceptuje innych warunków Klienta umieszczonych na zamówieniu lub w innym miejscu, które są niezgodne z niniejszymi lub innymi warunkami określonymi w specyfikacjach, ofertach cenowych lub na potwierdzeniu zamówienia.

### Warunki płatności

O ile Sprzedający nie zatwierdzi na piśmie innego terminu, termin płatności będzie wynosił:

- dla pierwszego zakupu - gotówka lub faktura proforma
- dla drugiego i następnych przelew 14 dni od daty wystawienia faktury.

Sprzedający zastrzega sobie prawo do zmiany warunków umowy w przypadku wystąpienia opóźnienia w realizacji płatności. Nie dopuszcza się płatności przez potrącenie, w innym przypadku Sprzedający może wyrazić na to zgodę. Oprocentowanie z tytułu zaległych płatności będzie doliczane do zaległych faktur w wysokości odsetek karnych przewidzianych przez prawo.

### Warunki dostawy i prawo własności

W odniesieniu do kosztów wysyłki i ryzyka utraty Produktu, warunki dostawy są warunkami EXW (Ex Works). Do chwili zapłaty pełnej ceny, właścicielem Produktów pozostaje Sprzedający, z wyjątkiem praw do własności intelektualnej związanych z Produktami (np. z oprogramowaniem wewnętrznym i programami komputerowymi), które pozostają własnością Sprzedającego (lub dostawców i licencjonodawców Sprzedającego), przy czym produkty te są udostępniane lub licencjonowane jedynie

do użytku Klienta na podstawie niniejszej umowy lub na podstawie innej umowy licencyjnej zawartej ze Sprzedającym. Przyjęte daty wysyłki są podane w przybliżeniu i zależą od szybkiego otrzymania niezbędnych informacji od Klienta.

Strony nie ponoszą odpowiedzialności za opóźnienia w dostawie.

### Gwarancja

- A. Sprzęt: Sprzedający zapewnia, że przez okres jednego (1) roku od daty wystawienia faktury przez Sprzedającego lub dystrybutorów wyznaczonych przez Sprzedającego, w zależności od danego przypadku, Produkty w postaci sprzętu będą nadawały się do sprzedaży i nie będą zawierały usterek w wykonaniu, materiale i projekcie.
- B. Programy komputerowe i oprogramowanie wewnętrzne (firmware): o ile umowa licencyjna zawarta przez Sprzedającego lub dystrybutorów wyznaczonych przez Sprzedającego, w zależności od danego przypadku, Produkty w postaci programów komputerowych lub oprogramowania wewnętrznego, dostarczone na podstawie niniejszej umowy i używane przy zastosowaniu sprzętu komputerowego określonego przez Sprzedającego, bądź działały zgodnie z opublikowanymi danymi technicznymi, które zostały sporządzone, zatwierdzone i wydane przez Sprzedającego. Sprzedający nie składa jakichkolwiek zapewnień i nie udziela gwarancji, wyraźnych lub dorozumianych, że produkty w postaci programów komputerowych lub oprogramowania wewnętrznego będą działały bez zakłóceń i usterek lub że funkcje zawarte w oprogramowaniu będą spełniały wymagania Klienta lub jego wymogi co do zamierzonego wykorzystania. Gwarancja na korekty wprowadzone do programów komputerowych lub oprogramowania wewnętrznego obowiązuje przez trzy (3) miesiące od daty nadania wysyłki do Klienta lub przez pozostałą część pozostałego okresu gwarancji, w zależności od tego który okres jest dłuższy.
- C. Naprawy w zakładzie i wymiana u klienta: Sprzedający zapewnia, że przez okres sześciu (6) miesięcy od daty wystawienia faktury przez Sprzedającego lub dystrybutorów wyznaczonych przez Sprzedającego, w zależności od danego przypadku, Produkty w postaci sprzętu dostarczane na podstawie niniejszej umowy poddane płatnej i nie objętej gwarancją naprawy

w zakładzie lub wymieniane u klienta, nie będą zawierały usterek w materiale i wykonaniu. Produkty udostępniane na wymianę mogą być nowe lub zregenerowane.

- D. Usługi: Sprzedający zapewnia, że Produkty w postaci usług technicznych i usług w postaci programowania aplikacji na zamówienie, niezależnie od tego czy są one opłacane według ustalonej ceny ryczałtowej czy w oparciu o poświęcony czas i zużyty materiał, bądź wykonane zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami w branży, w zakresie w jakim usługi te podlegają pisemnemu zatwierdzeniu, uzgodnionemu uprzednio przez Sprzedającego. Niniejszym wyklucza się wykorzystanie wszelkich innych praw z gwarancji w zakresie świadczonych usług.
- E. Specyfikacje klienta: Sprzedający nie udziela gwarancji i nie ponosi odpowiedzialności za parametry dotyczące projektu, materiałów lub wykonania dostarczone lub określone przez Klienta i wykorzystane w Produktach, a także za Produkty wyprodukowane lub dostarczone przez innych producentów lub dostawców określonych przez Klienta. Gwarancja mająca zastosowanie do Produktów określonych przez Klienta ogranicza się wyłącznie do ewentualnej gwarancji udzielonej przez pierwotnego producenta lub sprzedawcę, nie będącego Sprzedającym, w zakresie dopuszczalnym niniejszą umową.
- F. Środki prawne: Wykonanie gwarancji, o której mowa powyżej, ogranicza się, wedle uznania Sprzedającego, do wymiany, naprawy, przywrócenia do stanu używalności, lub modyfikacji produktów, lub udzielenia bonifikaty na cenę zakupu Produktów, w stosownych przypadkach, dopiero po zwrocie Produktów za uprzednią zgodą Sprzedającego. Produkty dostarczone w ramach wymiany mogą być nowe lub zregenerowane. Klient będzie ponosił koszty dokonywania napraw w ramach gwarancji (składające się z czasu, wydatków na dojazdy i pozostałych wydatków związanych z serwisem) wykonywanych poza zakładem Sprzedającego.
- G. Postanowienia ogólne: Wykorzystanie praw z gwarancji jest możliwe jedynie jeżeli:
- Sprzedający zostanie bezzwłocznie poinformowany przez Klienta na piśmie oraz
  - badanie przeprowadzone przez Sprzedającego wykaże w sposób go zadowolający, że domniemana usterka nie powstała w wyniku: nieprawidłowego użytkowania lub zastosowania; zaniedbania, niewłaściwej instalacji, konserwacji, naprawy, zmiany lub modyfikacji; wypadku lub niezwykłego zużycia lub obniżenia jakości Produktów lub ich części ze względu na środowisko fizyczne lub zakłócenia natury elektrycznej lub elektromagnetycznej.
- H. Powyższa gwarancja zastępuje jakiegokolwiek inne gwarancje wyraźne lub dorozumiane, w tym dorozumiane gwarancje dotyczące przydatności do sprzedaży lub przydatności do określonego celu, oraz nie obejmuje gwarancji odnośnie wydajności i sprawności, także w odniesieniu do całej aplikacji i ma zastosowanie jedynie w przypadku Klientów dokonujących zakupu od Sprzedającego lub jego ustanowionych dystrybutorów. Mocą niniejszej Umowy strony wyłączają odpowiedzialność z tytułu rękojmi ustawowej wynikającej z Kodeksu Cywilnego.

#### Ograniczenie odpowiedzialności

Sprzedający nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody przypadkowe, pośrednie i następcze. Łączna maksymalna odpowiedzialność Sprzedającego w zakresie pozostałych roszczeń i zobowiązań, w tym odpowiedzialność z tytułu szkód bezpośrednich i zobowiązań wynikających ze zwolnienia z odpowiedzialności, niezależnie od tego czy zostały one objęte ubezpieczeniem czy nie, nie przekroczy kosztu Produktów stanowiących podstawę zgłoszenia powództwa lub powstałego zobowiązania. Powództwo przeciw Sprzedającemu musi zostać wniesione w terminie osiemnastu (18) miesięcy od powstania podstawy wniesienia do powództwa. Niniejsze wykluczenie i ograniczenie odpowiedzialności będą miały zastosowanie niezależnie od tego czy umowa zawiera inne postanowienia i czy powództwo, czy to z tytułu niedotrzymania warunków umowy czy z tytułu czynu niedozwolonego w świetle prawa cywilnego będzie obejmowało również dostawców Sprzedającego, ustanowionych dystrybutorów oraz innych autoryzowanych odsprzedawców jako zewnętrznych beneficjentów. Postanowienia umowy stanowiące o ograniczeniu odpowiedzialności, wykluczenia gwarancji lub warunku, lub wyłączeniu odpowiedzialności odszkodowawczej są samodzielne i niezależne od innych postanowień i jako takie będą wykonywane.

#### Własność – poufność

Wszelkie opracowania plany i dokumenty powierzone Kupującemu w związku ze sprzedażą towarów i usług mają charakter poufny tj. Kupujący może z nich korzystać tylko dla własnych potrzeb i nie może ich udostępnić osobom trzecim oraz jest zobowiązany zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich.

#### Programy komputerowe i oprogramowanie wewnętrzne (firmware) objęte licencją

Produkty w postaci programów komputerowych i oprogramowania wewnętrznego mogą podlegać dodatkowym warunkom określonym w odrębnych umowach licencyjnych Sprzedającego, które to umowy będą nadrzędne w niezbędnym zakresie nad warunkami określonymi w niniejszej umowie. Produkty te nie będą dostarczone lub udostępnione dokupi Klient nie wyrazi zgody na warunki odrębnych umów licencyjnych.

#### Opakowania i oznaczenia

Wskazany przez Klienta sposób pakowania i umieszczania oznaczeń może podlegać dodatkowym opłatom, które w innych przypadkach nie są wliczone do ceny Produktów

#### Waga i wymiary

Podana waga i wymiary są jedynie wartościami szacunkowymi lub przybliżonymi i nie stanowią przedmiotu gwarancji.

#### Oferty cenowe

O ile nie stwierdzono inaczej, oferty cenowe sporządzone na piśmie zachowują ważność przez okres 14 dni. Ustne oferty cenowe wygasają w dniu w którym zostają złożone. Wszystkie błędy pisowni i błędy sekretarskie w ofercie podlegają korekcie przez Sprzedającego. Po takiej korekcie Sprzedający jest uprawniony do określenia nowego terminu ważności oferty.

#### Ceny

Ceny i inne informacje publikowane przez Sprzedającego (w tym katalogach produktów i broszurach) mogą ulec zmianie bez uprzedniego powiadomienia i podlegają potwierdzeniu poprzez odrębne oferty cenowe. Ceny towarów i usług wskazane w ofertach i cennikach nie uwzględniają podatku od towaru i usług (VAT) i zostaną zwiększone o obowiązującą stawkę tego podatku. Publikacje te nie stanowią ofert sprzedaży lecz jedynie źródło ogólnych informacji. Produkty w których skład wchodzi poświęcony czas i zużyty materiał będą świadczone zgodnie z opublikowanym cennikiem usług Sprzedającego obowiązującym w dniu, kiedy usługi te są świadczone, chyba że pisemna oferta cenowa Sprzedającego lub potwierdzenie przyjęcia zamówienia stwierdza inaczej. Płatny czas poświęcony na daną usługę obejmuje dojazd na miejsce wykonania usługi i powrót z tego miejsca oraz cały czas, w którym przedstawiciel Sprzedającego jest dyspozycyjny i oczekuje na wykonanie usługi (na miejscu wykonywania usługi lub poza nim).

#### Zmiany

Zmiany w zamówieniu wprowadzone na życzenie Klienta, w tym zamiany rodzaju, zakresu i warunków dostawy Produktów muszą zostać udokumentowane na piśmie i podlegają wcześniejszej zgodzie Sprzedającego oraz korekcie ceny, zmianie harmonogramu oraz pozostałych warunków. W każdym przypadku, Sprzedający zastrzega sobie prawo do odrzucenia zmian, które uważa za niebezpieczne, niekorzystne ze względów technicznych, niezgodne z ustalonymi wytycznymi lub normami w zakresie techniki lub jakości lub niekompatybilne z możliwościami Sprzedającego w zakresie projektu lub wykonania.

#### Zwroty

Wszystkie Produkty podlegają zwrotowi po uzyskaniu wcześniejszej zgody Sprzedającego. Zwroty nie będących przedmiotem gwarancji nieużywanych i nadających się do sprzedaży Produktów podlegają przepisom w zakresie zwrotów obowiązującym u Sprzedającego w danym okresie, łącznie z właściwymi opłatami i innymi warunkami zwrotu. Produkty zwrócone w ramach gwarancji winny być właściwie zapakowane i wysłane do miejsca określonego przez Sprzedającego. Kontenery wysyłkowe muszą być wyraźnie oznaczone zgodnie z zaleceniami Sprzedającego a opłata za przewóz uiszczona z góry przez Klienta.

#### Anulowanie zamówienia

Klient może anulować zamówienie przed wysyłką jedynie po przesłaniu pisemnego powiadomienia oraz po dokonaniu na rzecz Sprzedającego zapłaty w uzasadnionej wysokości opłaty za anulowanie zamówienia i opłat magazynowych, w tym zwrot kosztów bezpośrednich powiększonych o prowizję za zakłócenia. Opłaty za anulowanie zamówienia na Produkty wykonane na specjalne zamówienie lub zgodnie z danymi technicznymi Klienta mogą być równe bieżącej cenie zbytu Produktów. Klient jest upoważniony do anulowania zamówienia z podaniem przyczyny w każdym czasie po przekazaniu pisemnego powiadomienia a Sprzedający będzie miał prawo do opłaty za anulowanie zamówienia oraz opłat magazynowych, zgodnie z powyższymi postanowieniami. Rozwiązanie umowy przez Klienta z podaniem przyczyny będzie skuteczne wyłącznie jeżeli w terminie czterdziestu pięciu (45) dni po otrzymaniu od Klienta pisemnego zawiadomienia o rzekomej przyczynie Sprzedający jej nie usunie.

#### Siła wyższa

Sprzedający nie będzie ponosił odpowiedzialności za straty lub opóźnienia wynikające z niewypełnienia zobowiązań wynikających z niniejszej umowy spowodowanych okolicznościami, znajdującymi się poza uzasadnioną kontrolą Sprzedającego, w tym na przykład zdarzeniami losowymi, zdarzeniami spowodowanymi przez Klienta, działaniami władz cywilnych lub wojskowych, pożarami, strajkami, podwoziami, epidemiami, ograniczeniami obowiązującymi w okresie kwarantanny, wojną, zamieszkami, opóźnieniami transportu. W przypadku takiego opóźnienia, termin(y) przysługujący(e) Sprzedającemu zostaną wydłużone o czas niezbędny aby nadrobić opóźnienie.

A	
Automatyczny dobór parametrów	58
Automatyczna regulacja napięcia AVR	37
B	
Bezpieczeństwo	6, 7
Bieg oscylacyjny	56, 57, 62,
Blokowanie nastaw	58
Błędy	42, 57, 58
C	
Częstotliwość JOG	15, 23, 27, 33-35, 43
Częstotliwość kluczenia	9, 13, 29, 30, 63
Częstotliwość rezonansowa	48, 49,
Częstotliwość wyjściowa	10, 15, 23, 25-27, 43, 45-46, 50, 58
F	
Filtry	11, 13, 20, 30, 51, 67
H	
Hamowanie	18, 39, 48, 59, 67,
I	
Instalacja elektryczna	8-14
K	
Kable	9, 11, 13, 66
Kasowanie błędów	42, 61
Klawiatura	14, 23, 42, 63, 69
Kody błędów	62, 63
M	
Moment obrotowy	29, 30, 31, 32, 59,
Montaż mechaniczny	8
N	
Nastawy fabryczne	58
O	
Ograniczenie prądowe	40, 41, 45, 69,
P	
Parametry techniczne	11, 22, 68
PID	15, 24, 43, 45, 49, 50,
Praca wielobiegowa, program wielobiegowy	23-24, 29, 39, 43-44, 53-56,
Przyspieszanie i zwalnianie	24, 27-29, 34-35, 39-41, 43, 56,

S	
Sprężenie zwrotne	10, 15, 23, 24, 43, 45, 50-52, 62,
Sygnały sterujące	10, 24, 26-27, 43, 45-47, 68,
T	
Tabliczka znamionowa	6
U	
Uziemienie	9, 11
W	
Wejścia, wyjścia	10, 11, 13, 23, 24, 43, 46, 47, 50,
Wymiary	69-72
Wznowienie pracy	41, 42, 44, 53-55,