



# Instrukcja obsługi EDS



**ELMARK**  
*Automatyka*

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>Wstęp .....</b>	<b>5</b>
1.1.	Tabliczka znamionowa .....	5
1.2.	Właściwości techniczne .....	5
<b>2.</b>	<b>Instalacja przemiennika .....</b>	<b>7</b>
2.1.	Środowisko instalacji i wskazówki montażu .....	7
2.2.	Wymiary i modele .....	8
<b>3.</b>	<b>Okablowanie .....</b>	<b>10</b>
3.1.	Opis urządzeń obwodu siłowego .....	11
3.2.	Specyfikacja urządzeń peryferyjnych falownika .....	12
3.3.	Obwody mocy serii EDS .....	12
3.4.	Obwód sterujący przemiennika częstotliwości EDS .....	13
3.4.1.	Schemat połączeń obwodu sterującego od mocy 0.75kW do 5.5kW .....	13
3.4.2.	Schemat połączeń obwodu sterującego od mocy 7.5kW .....	14
3.4.3.	Schemat terminali zaciskowych obwodu sterującego .....	14
3.4.4.	Opis zacisków obwodu sterowania .....	15
3.4.5.	Instrukcje okablowania obwodu sterowania .....	15
<b>4.</b>	<b>Opis panelu .....</b>	<b>16</b>
4.1.	Wyświetlane wartości na panelu w trybie pracy .....	16
<b>5.</b>	<b>Instrukcja szybkiego startu .....</b>	<b>17</b>
5.1.	Pierwsze podłączenie .....	17
5.2.	Komenda RUN oraz zadawanie częstotliwości .....	17
5.3.	Parametry silnika .....	18
<b>6.</b>	<b>Lista parametrów .....</b>	<b>19</b>
6.1.1.	Grupa P0 – Monitorowanie pracy przemiennika .....	19
6.1.2.	Grupa P1 – Podstawowe parametry .....	20
6.1.3.	Grupa P2 – Podstawowe parametry aplikacji .....	22
6.1.4.	Grupa P3 – Parametry terminali sygnałowych .....	23
6.1.5.	Grupa P4 - Dodatkowe parametry aplikacji .....	25
6.1.6.	Grupa P5 – Funkcja sterowania PLC .....	28
6.1.7.	Grupa P6 – Operacje PID .....	29
6.1.8.	Grupa P7 – Komunikacja RS-485 .....	30
6.1.9.	Grupa P8 – Zaawansowane parametry aplikacji .....	31
<b>7.</b>	<b>Szczegółowy opis działania parametrów .....</b>	<b>32</b>
7.1.	Monitorowanie pracy przemiennika .....	32
7.2.	Podstawowe parametry .....	34
7.3.	Podstawowe parametry aplikacji .....	40
7.4.	Parametry terminali sygnałowych .....	44
7.5.	Dodatkowe parametry aplikacji .....	53



7.6.	Funkcja sterowania PLC.....	59
7.7.	Regulacja PID .....	63
7.8.	Parametry komunikacji MODBUS.....	66
7.9.	Zaawansowane parametry aplikacji .....	72
<b>8.</b>	<b>Środki ostrożności dotyczące konserwacji i inspekcji .....</b>	<b>74</b>
8.1.	Inspekcja.....	74
<b>8.1.1.</b>	<b>Codzienna inspekcja .....</b>	<b>74</b>
<b>8.1.2.</b>	<b>Rutynowa inspekcja .....</b>	<b>74</b>
<b>8.1.3.</b>	<b>Codzienna i rutynowa inspekcja .....</b>	<b>74</b>
8.2.	Wymiana części .....	75
8.3.	Rozwiązywanie problemów.....	75
8.4.	Lista wyświetlanych alarmów.....	75
<b>9.</b>	<b>Wybór urządzeń peryferyjnych .....</b>	<b>80</b>
9.1.	Opis dostępnych urządzeń peryferyjnych do przemiennika częstotliwości.....	80

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

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

### Środki ostrożności

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

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

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

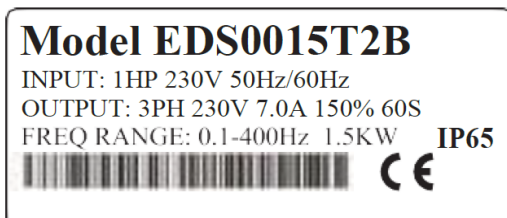
★UWAGA Posługuj się operacjami, które są niezbędne do poprawnego funkcjonowania urządzenia.

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

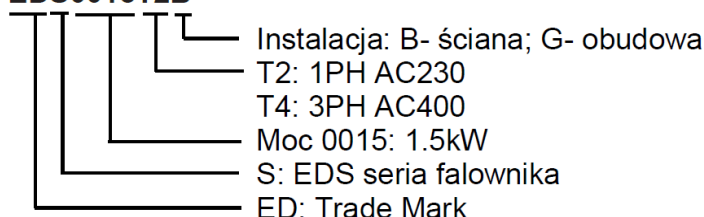
NIEBEZPIECZEŃSTWO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenie może spowodować obrażenia ciała lub porażenie prądem.</li> <li>• Przed przystąpieniem do instalacji lub obsługi urządzenia należy zapoznać się z instrukcją obsługi.</li> <li>• Przed otwarciem przedniej pokrywy urządzenia należy odłączyć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

## 1. Wstęp

### 1.1. Tabliczka znamionowa



**Model: EDS0015T2B**



### 1.2. Właściwości techniczne

Parametr		Opis
Zasilanie	Napięcie znamionowe i częstotliwość	1-fazowe 230VAC 50/60Hz; 3-fazowe 400VAC 50/60Hz
	Zakres napięcia	230V: 170V-240V 400V: 330V-440V
Wyjście	Zakres napięcia	230V: 0V-220V 400V: 0V-380V
	Zakres częstotliwości	0,10-400,00Hz
Sterowanie		Sterowanie skalarne U/f
Informacje na wyświetlaczu		Stan urządzenia, alarmy, mierzone parametry pracy: zadana częstotliwość , prąd wyjściowy, częstotliwość wyjściowa, napięcie wyjściowe, napięcie szyny DC i inne (P000)
Sterowanie	Dokładność zadawanej częstotliwości	Wejście cyfrowe: 0,1 Hz; Wejście analogowe: 0,1% maksymalnej częstotliwości wyjściowej
	Dokładność częstotliwości wyjściowej	0,1 Hz
	Sterowanie U/f	Konfiguracja krzywej U/f w zależności od obciążenia
	Sterowanie momentem rozruchowym	Automatyczne sterowanie momentem rozruchowym. Możliwość przejścia w tryb ręczny w zakresie 0.0-20.0%

Sterowanie	Wielofunkcyjne terminale wejściowe	Cztery (0.75-5.5kW) lub sześć (od 7.5kW) wielofunkcyjnych wejść cyfrowych realizujących jedną z 26 funkcji.
	Wielofunkcyjne terminale wyjściowe	2 wielofunkcyjne wyjścia przekaźnikowe. Funkcje wyjść dostępne w P324
	Ustawienia czasu przyśpieszania/zatrzymywania	0-999,9s czas może być ustawiany indywidualnie, 3 rampy
Pozostałe funkcje	Sterowanie PID	Wbudowanie sterowanie PID
	RS485	Standardowa komunikacja MODBUS - RS485
	Zadawanie częstotliwości	Wejście analogowe: 0 -10V lub 0/ 4-20mA Wejścia cyfrowe Komunikacja MODBUS Przyciski na panelu sterującym Multispeed Regulator PID
	Tryb Multispeed	Cztery wielofunkcyjne wejścia zaciskowe do realizacji 15 różnych prędkości
	Automatyczna regulacja napięcia	Możliwość wyboru funkcji automatycznej regulacji napięcia
	Licznik	Wbudowanie dwie grupy liczników
Funkcje ochronne	Przeciążenie	150%, 60s (stały moment)
	Zabezpieczenia	Wykrywanie zwarcia silnika przy włączeniu zasilania, zabezpieczenie przed zanikiem fazy wyjściowej, zabezpieczenie nadprądowe, zabezpieczenie nadnapięciowe, zabezpieczenie podnapięciowe, zabezpieczenie przed przegrzaniem i zabezpieczenie przed przeciążeniem.
Warunki pracy	Temperatura otoczenia	-10°C - +40°C (za każdy dodatkowy 1°C powyżej 40°C należy obniżyć moc o 1%, max. Temperatura otoczenia pracy 50°C)
	Wilgotność otoczenia	Max. 95% (bez kompensacji)
	Wysokość	Do 1000 m n.p.m.
	Wibracje	Max. 0,5G
	Chłodzenie	Wymuszone chłodzenie powietrzem
	Stopień ochrony	IP65
	Instalacja	Montaż na ścianie lub bezpośrednio na silniku

## 2. Instalacja przemiennika

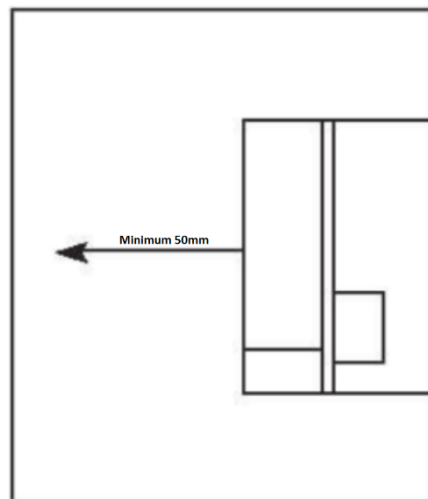
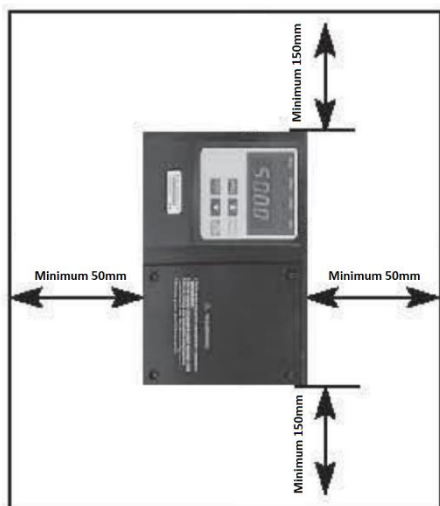
Środowisko instalacji przemiennika częstotliwości ma ogromny wpływ na funkcjonowanie i żywotność urządzenia. Otoczenie, w jakim zostanie zamontowany przemiennik częstotliwości bezpośrednio wpływa na jego poprawną pracę. Środowisko pracy niezgodne z wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji może doprowadzić do awarii przemiennika.

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

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

### 2.1. Środowisko instalacji i wskazówki montażu

#### 1. Montaż pojedynczego przemiennika częstotliwości

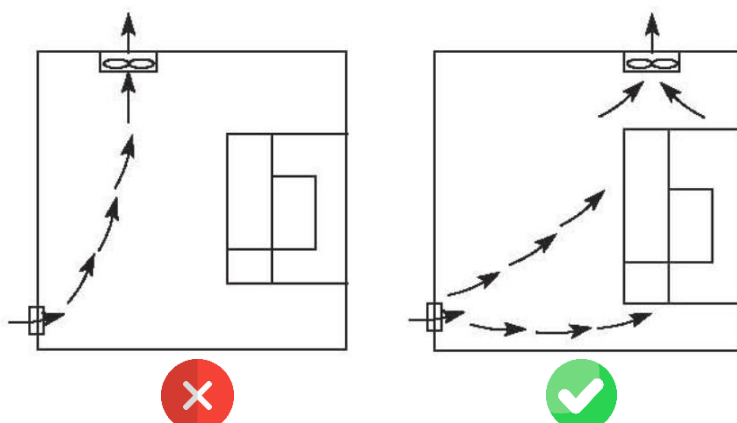


## 2. Montaż grupy przemienników

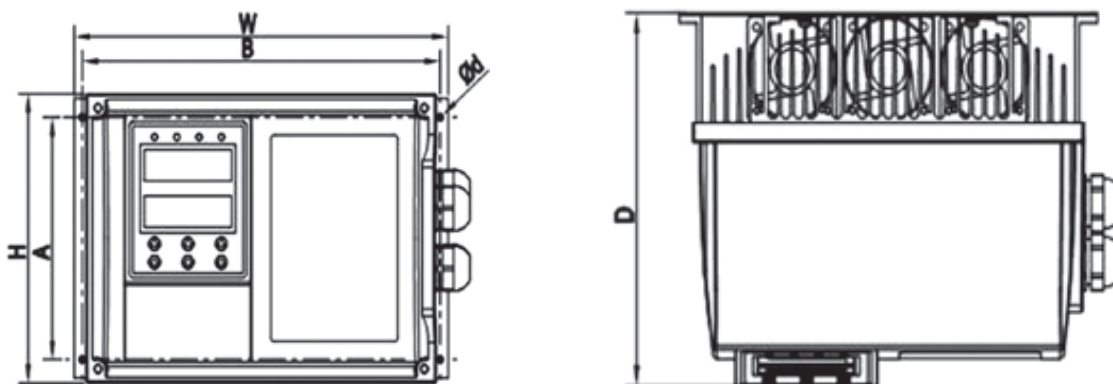
- Podczas instalacji kilku przemienników należy je zainstalować równolegle, aby osiągnąć najlepszy efekt chłodzenia



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



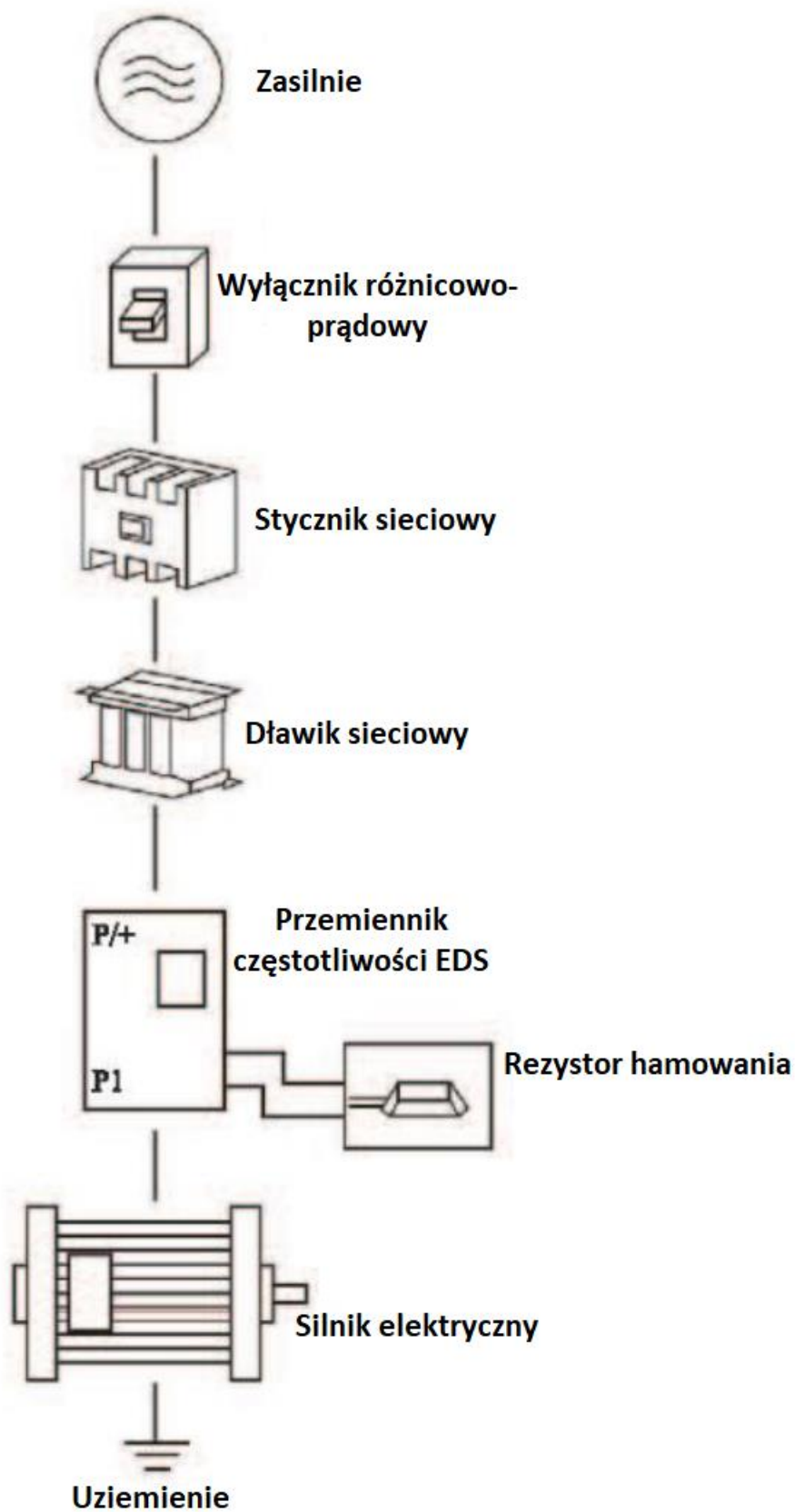
## 2.2. Wymiary i modele





Model	W [mm]	H [mm]	D [mm]	A [mm]	B [mm]	d	
EDS0007T2B	188	122	134	105	178	M4	1.6
EDS0007T2B-C							
EDS0015T2B							
EDS0015T2B-C							
EDS0022T2B							
EDS0022T2B-C							
EDS0007T4B	188	122	134	105	178	M4	1.6
EDS0007T4B-C							
EDS0015T4B							
EDS0015T4B-C							
EDS0022T4B							
EDS0022T4B-C							
EDS0037T4B	235	154	179	129	225	M4	2.9
EDS0037T4B-C							3
EDS0055T4B							3
EDS0055T4B-C							3.1
EDS0075T4B							
EDS0075T4B-C							
EDS0110T4B							
EDS0110T4B-C							
EDS0150T4B	192	280	178	200	180	M5.5	5
EDS0150T4B-C							
EDS0180T4B	236	300	204	250	225	M7	7
EDS0185T4B-C							
EDS0220T4B							
EDS0220T4B-C							
EDS0300T4B							
EDS0300T4B-C							

### 3. Okablowanie

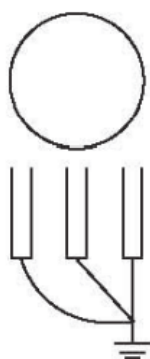


### 3.1. Opis urządzeń obwodu siłowego

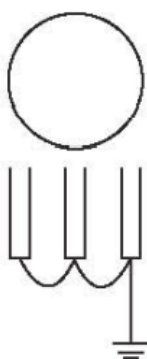
Seria EDS jest wysoce niezawodnym produktem, ale niepoprawne podłączenie obwodu siłowego lub niepoprawna obsługa może skrócić żywotność produktu lub spowodować jego uszkodzenie.

Przed rozpoczęciem pracy należy zawsze sprawdzić następujące elementy.

1. Do podłączenia zasilania i silnika należy użyć zacisków z tulejką izolacyjną.
2. Podłączenie zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W) falownika spowoduje jego uszkodzenie. Nigdy nie należy wykonywać takiego okablowania.
3. Po wykonaniu okablowania w falowniku nie wolno pozostawiać luźnych, niepodłączonych przewodów. Odcięte przewody mogą spowodować alarm, awarię lub niepoprawne działanie. Falownik należy zawsze utrzymywać w czystości. Podczas wiercenia otworów montażowych w obudowie należy uważać, aby do falownika nie dostały się wióry, woda i inne obce przedmioty.
4. Falownik musi być uziemiony. Uziemienie musi być zgodne z wymaganiami krajowych norm.
5. Należy użyć możliwie najgrubszego przewodu uziemiającego.
6. Punkt uziemienia powinien znajdować się jak najbliżej falownika, a długość przewodu uziemiającego powinna być jak najkrótsza.
7. Tam, gdzie to możliwe, należy stosować niezależne uziemienie falownika. Jeśli niezależne uziemienie jest niemożliwe, należy zastosować wspólne uziemienie (I, II), w którym falownik jest połączony z innym sprzętem w punkcie uziemienia. Należy unikać wspólnego uziemienia jak w (III), ponieważ falownik jest połączony z innym sprzętem wspólnym kablem uziemiającym.



Correct  
I



Correct  
II



Incorrect  
III

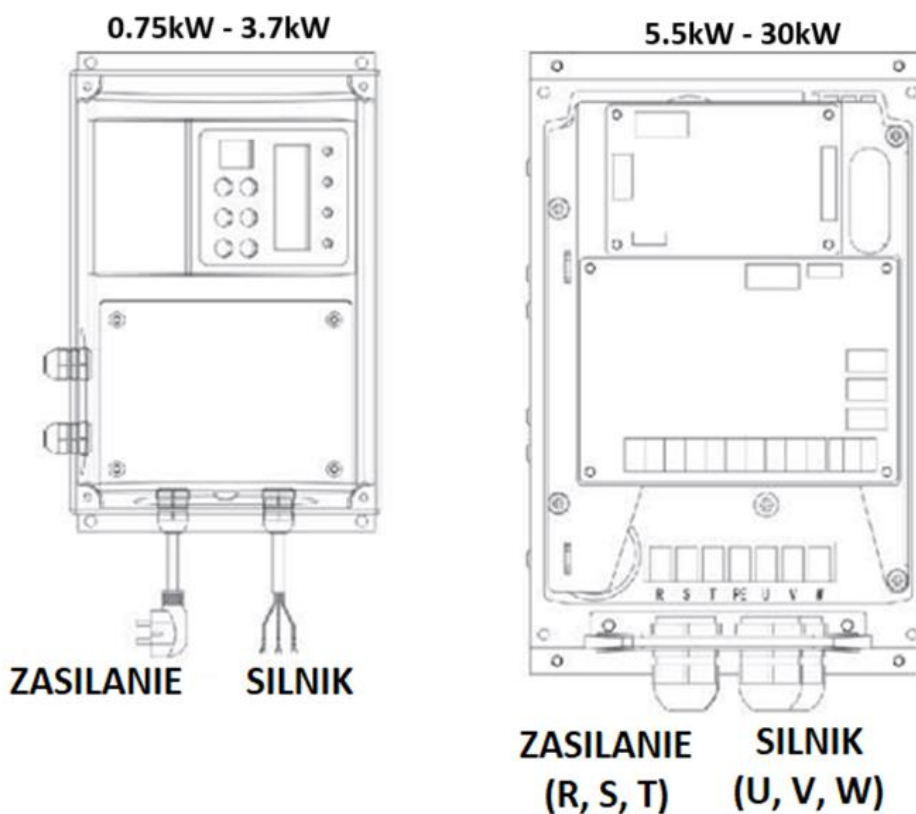
8. Aby zapobiec nieprawidłowemu działaniu z powodu zakłóceń, kable sygnałowe powinny znajdować się w odległości większej niż 10 cm od kabli zasilających.
9. Całkowita długość okablowania powinna wynosić maksymalnie 100 m.
10. Nie należy instalować żadnych urządzeń peryferyjnych pomiędzy falownikiem a silnikiem. Dopuszczalne są jedynie specjalistyczne filtry.
11. Przed rozpoczęciem okablowania lub innych prac po uruchomieniu falownika należy odczekać co najmniej 10 minut po wyłączeniu zasilania i sprawdzić, czy na obwodzie mocy występuje brak napięcia, np. za pomocą miernika lub podobnego urządzenia. Napięcie na kondensatorach falownika utrzymuje się przez pewien czas po wyłączeniu zasilania.
12. Zakłócenia fal elektromagnetycznych  
Wejście/wyjście (obwód główny) falownika zawiera komponenty wysokiej częstotliwości, które mogą zakłócać pracę urządzeń komunikacyjnych używanych w pobliżu falownika. W takim przypadku należy użyć odpowiedni filtr EMC, aby zminimalizować zakłócenia.
13. Do zacisków P/+ i PR należy podłączyć wyłącznie zewnętrzny rezystor hamowania.

### 3.2. Specyfikacja urządzeń peryferyjnych falownika

Sprawdź moc silnika zakupionego falownika. Odpowiednie urządzenia peryferyjne muszą być wybrane zgodnie z ich wydajnością. Zapoznaj się z poniższą listą:

Model	Napięcie zasilania	Moc silnika (kW)	Pole przekroju przewodu (mm <sup>2</sup> )	Prąd wyłącznika Różnicowo-prądowego (A)	Wartość prądu stycznika na zasilaniu (A)
EDS0007T2B(-C)	1-fazowe 230V 50/60HZ	0.75	0.75	16	12
EDS0015T2B(-C)		1.5	1.5	25	18
EDS0022T2B(-C)		2.2	2.5	32	25
EDS0007T4B(-C)	3-fazowe 400V 50/60HZ	0.75	0.75	6	9
EDS0015T4B(-C)		1.5	0.75	10	9
EDS0022T4B(-C)		2.2	0.75	10	9
EDS0037T4B(-C)		3.7	1.5	16	12
EDS0055T4B(-C)		5.5	2.5	20	18
EDS0075T4B(-C)		7.5	4	32	25
EDS0110T4B(-C)		11	4	40	32
EDS0150T4B(-C)		15	6	50	38
EDS0185T4B(-C)		18.5	10	50	40
EDS0220T4B(-C)		22	10	63	50
EDS0300T4B(-C)		30	16	100	65

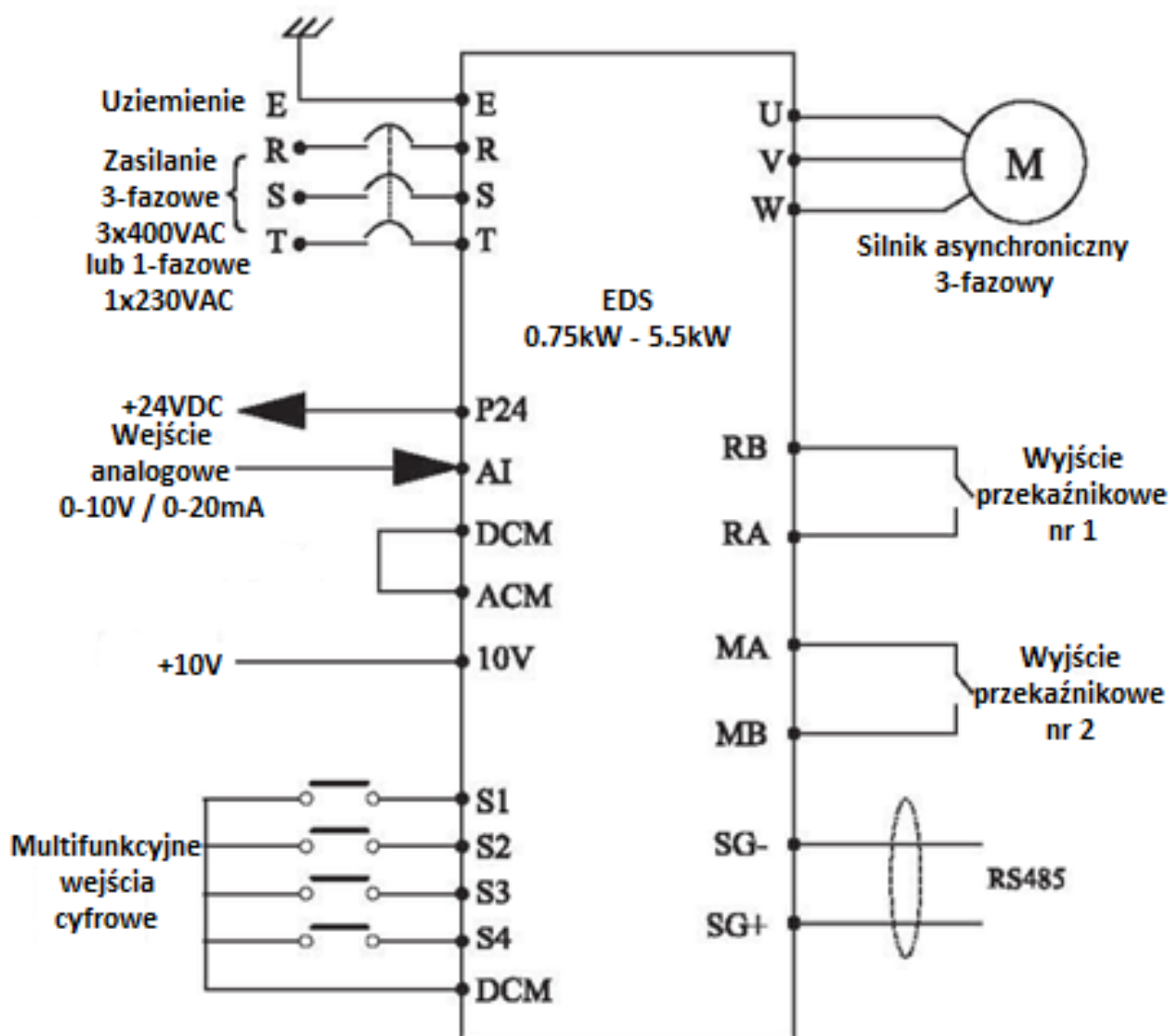
### 3.3. Obwody mocy serii EDS



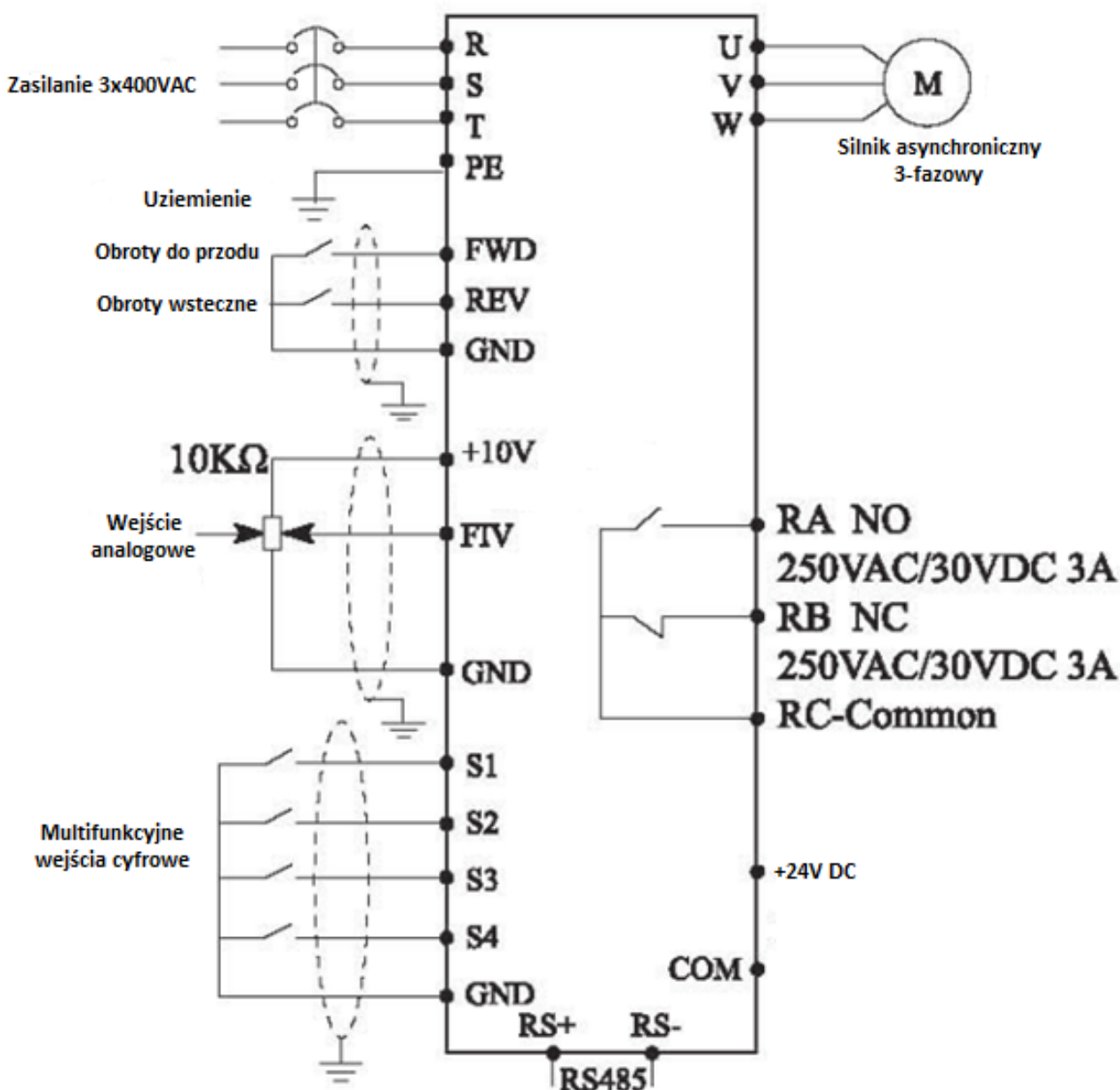
Symbol terminalu	Nazwa terminalu	Opis
R,S,T (Zasilanie)	Zaciski zasilające	Zaciski R, S, T służą do podłączenia zasilania przemiennika
U,V,W (Silnik)	Zaciski wyjściowe	Zaciski U, V, W służą do podłączenia przewodów silnikowych.
E/PE	Uziemienie	Zaciski służące do uziemienia falownika.

### 3.4. Obwód sterujący przemiennika częstotliwości EDS

#### 3.4.1. Schemat połączeń obwodu sterującego od mocy 0.75kW do 5.5kW



### 3.4.2. Schemat połączeń obwodu sterującego od mocy 7.5kW

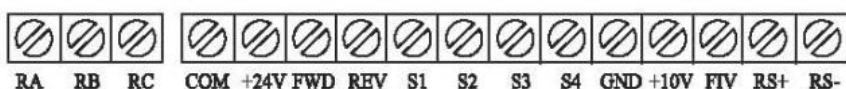


### 3.4.3. Schemat terminali zaciskowych obwodu sterującego

Od mocy 0.75kW do 5.5kW



Od mocy 7.5kW do 30kW



### 3.4.4. Opis zacisków obwodu sterowania

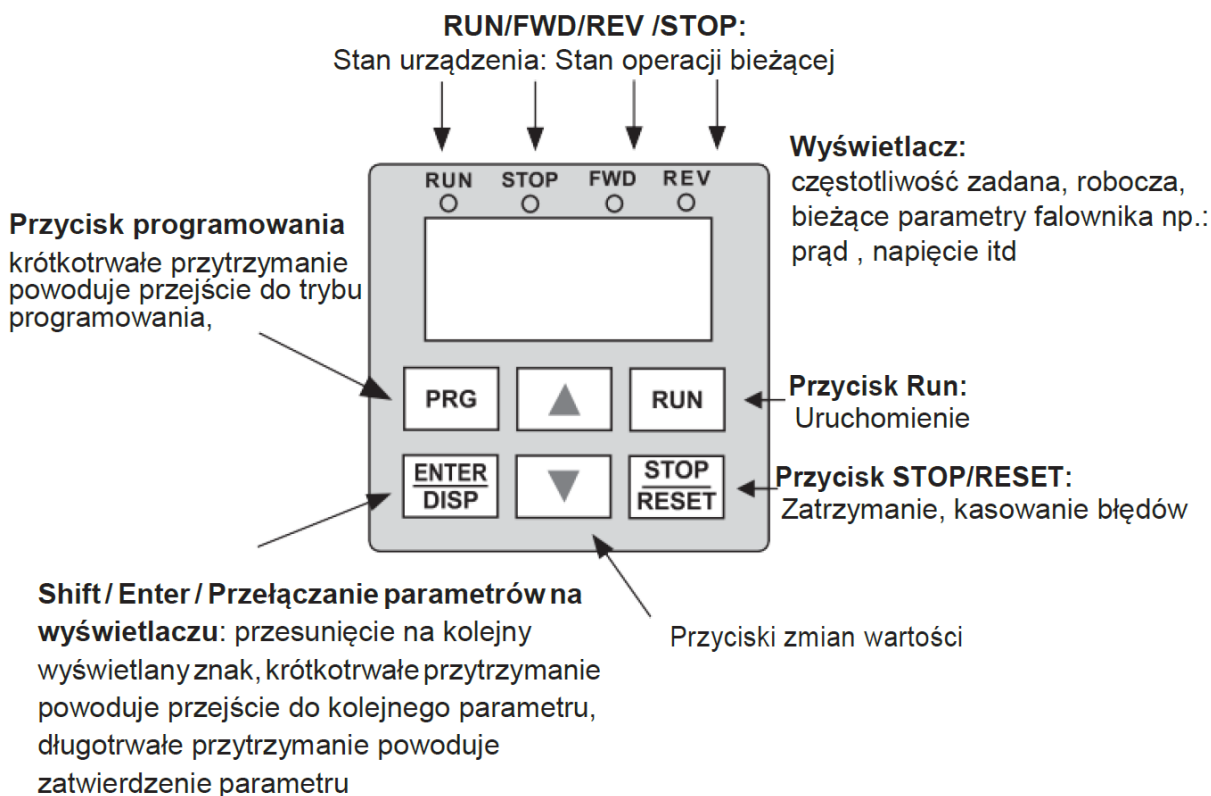
Symbol zacisku	Opis	Notatka
FWD/REV	Multifunkcyjne wejścia cyfrowe	Funkcje wejść cyfrowych S1-S4/FWD/REV ustawiane są w parametrach P315- P320; Są to wejścia typu NPN
S1-S4		
DCM/GND		
P24/24V(COM)		
10V	Źródło napięcia +10V	
AI (FIV)	Wejście analogowe prądowe lub napięciowe	0-10V lub 0-20mA
ACM	Ujemny potencjał wejścia analogowego	
MA,MB	Wyjście cyfrowe przekaźnikowe	250VAC/30VDC/3A
RA,RB,RC	Wyjście cyfrowe przekaźnikowe	250VAC/30VDC/3A
SG+,SG-/ RS+,RS-	Terminal komunikacji RS485	






### 3.4.5. Instrukcje okablowania obwodu sterowania

1. Do podłączenia do zacisków obwodu sterowania należy użyć ekranowanych lub skrętki. Przewody należy poprowadzić z dala od przewodów mocy (również nie należy prowadzić ich w pobliżu przewodów przekaźnikowych 250VAC)
2. Nie należy podłączać zewnętrznego napięcia do zacisków wejściowych obwodu sterowania.
3. Zawsze podłączaj napięcie do zacisków wyjścia alarmowego (RA, RB, RC) za pośrednictwem cewki przekaźnika, lampy itp.
4. Zaleca się stosowanie przewodów o przekroju 0,75 mm<sup>2</sup> do podłączenia do zacisków obwodu sterowania.
5. Długość okablowania powinna wynosić maksymalnie 30 m.





## 4. Opis panelu




Symbol przycisku	Opis funkcji przycisku
	Krótkotrwałe przytrzymanie powoduje przejście w tryb programowania
	Przyciski zmian wartości parametrów, zmiany częstotliwości
	W trybie pracy przemiennika krótkotrwałe przyciśnięcie służy jako „shift”, czyli przełączenie się pomiędzy parametrami na wyświetlaczu. W trybie programowania krótkotrwałe przyciśnięcie spowoduje przesunięcie znaku na kolejny Długotrwałe przyciśnięcie spowoduje zatwierdzenie zmodyfikowanej wartości
	Przycisk START, uruchomienie przemiennika
	Przycisk STOP, zatrzymanie pracy przemiennika lub reset błędu

### 4.1. Wyświetlane wartości na panelu w trybie pracy

	Widok wyświetlanej wartości	Opis
1		Zadana wartość częstotliwości
2		Aktualna częstotliwość pracy



3	<b>A00.0</b>	Bieżący prąd wyjściowy z przemiennika
4	Frd rEu	Kierunek obrotów silnika

Przełączanie parametrów na panelu głównym odbywa się za pomocą .

## 5. Instrukcja szybkiego startu

### 5.1. Pierwsze podłączenie

Podłączyć silnik do falownika poprzez zaciski **U V W**, a następnie podłączyć falownik do sieci poprzez zaciski **L1, L2** w przypadku zasilania 1-fazowego lub **R, S, T** w przypadku zasilania 3-fazowego. Pamiętać o uziemieniu silnika i prawidłowym podłączeniu zacisku **PE**. Nacisnąć **RUN** i przyciskami **ZMIANA WARTOŚCI** regulować prędkość silnika w górę i w dół. Falownik pracuje z ustawieniami fabrycznymi.

### 5.2. Komenda RUN oraz zadawanie częstotliwości

**Uwaga: W zależności od mocy falownika, ilość zacisków oraz ich nazwa mogą się różnić. W nawiasach są podane nazwy dla falowników  $\geq 3,7kW$ .**

Na klawiaturze nacisnąć przycisk **PROG**, w wyniku czego ukaże się kod **P000** (ostatnie „0” miga). Przyciskami **ZMIANA WARTOŚCI** ustawić parametr **P101** (źródło zadawania częstotliwości) i nacisnąć **ENTER** (przez 2 s), zmienić wartość parametru na żadaną wartość i zapamiętać wciskając **ENTER** (przez 2 s). Aby sterować częstotliwością z poziomu panelu falownika, należy wybrać **P101=0**.

Zadawanie częstotliwości	
<b>P101</b>	<b>0:</b> Ustawianie cyfrowe (P100) <b>1:</b> Wejście analogowe napięciowe (0-10VDC) <b>2:</b> Wejście analogowe prądowe (0-20mADC) <b>3:</b> - <b>4:</b> Przyciski UP/DOWN <b>5:</b> Komunikacja (RS485)

Falownik automatycznie przejdzie do kodu **P102** (źródło komendy **RUN**). Nacisnąć **ENTER** (przez 2 s) i zmienić wartość tego parametru na żadaną wartość. Zapamiętać wciskając **ENTER** (przez 2 s).

Komenda RUN	
<b>P102</b>	<b>0:</b> Panel operatorski falownika (FWD/REV/STOP) <b>1:</b> Terminal wejść/wyjść <b>2:</b> Komunikacja (RS485)

Naciskając przycisk **PROG**, powrócimy do wyświetlania zadanego parametru.

Podczas wydawania komendy **RUN** za pomocą terminala wejść/wyjść, podłączony zacisk **DCM(GND)** do **S1(FWD)** (**RUN** w przód) wyda komendę obrotu silnika w zadanym kierunku. Kiedy zacisk **DCM(GND)** połączymy z zaciskiem **S2(REV)** (**RUN** w tył) silnik będzie obracał się w kierunku przeciwnym. Gdy częstotliwość zadawana

jest z wejścia analogowego napięciowego, pod zaciski **+10, AVI(FIV), ACM(GND)** należy podłączyć zewnętrzny potencjometr o rezystancji od 1 do 10kOhm, a następnie podłączyć silnik i falownik jak w pkt 7. Rodzaj wejścia analogowego falownika można zmienić za pomocą przełącznika znajdującego się po prawej stronie zacisków (IV).

**Uwaga: Jednoczesne połączenie DCM(GND) z S1(FWD) i S2(REV) jest jednoznaczne z komendą STOP**  
**Sprawdzić poprawność połączeń**

Podczas wydawania komendy **RUN** za pomocą panelu falownika, istnieje możliwość zmiany kierunku kręcenia się silnika. Aby tego dokonać, należy naciskać przycisk **ENTER** do momentu, aż ukaże się napis **FRD**. Wtedy przyciskami zmiany wartości można przełączyć na napis **REV**, co oznaczać będzie obrót silnika w drugą stronę.

**Uwaga: Zmianę kierunku obrotów silnika można wykonać podczas pracy silnika i następuje ona od razu**

### 5.3. Parametry silnika

Przed pierwszym uruchomieniem silnika, zaleca się wpisanie jego parametrów znamionowych do falownika.

Parametr	Opis
<b>P209</b>	Napięcie znamionowe silnika
<b>P210</b>	Prąd znamionowy silnika
<b>P212</b>	Maksymalna prędkość silnika
<b>P215</b>	Maksymalna częstotliwość silnika

Falownik posiada wbudowany zasilacz **24V; 100mA**, z którego można zasilić zewnętrzne urządzenie. W tym wypadku należy podłączyć **+** urządzenia do wyjścia **P24(+24V)**, a **-** do zacisku **DCM(COM)**

Dodatkowe ustawienia parametrów pracy silnika:

**P105** – częstotliwość max (**P106** – 400.00Hz)

**P106** – częstotliwość min (0.00Hz – **P105**)

**P107** – czas rozruchu (0 – 999.9s)

**P108** – czas hamowania (0 – 999.9s)

## 6. Lista parametrów

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
<b>6.1.1. Grupa P0 – Monitorowanie pracy przemiennika</b>				
P000	Wybór wyświetlanych wartości na głównym wyświetlaczu	00 - Wyświetlanie wartości zadanej 01 - Wyświetlanie wartości częstotliwości wyjściowej 02 - Wyświetlanie wartości prądu wyjściowego 03 - Wyświetlanie wartości prędkości obrotowej silnika 04 - Wyświetlanie wartości szyny DC przemiennika 05 - Wyświetlanie temperatury przemiennika 09 - Wyświetlanie ostatniego zapamiętanego błędu 10 - Wyświetlanie drugiego zapamiętanego błędu 11 - Wyświetlanie trzeciego zapamiętanego błędu 12 - Wyświetlanie czwartego zapamiętanego błędu 13 - Wyświetlanie wartości zadanej częstotliwości przy wystąpieniu ostatniego błędu 14 - Wyświetlanie wartości częstotliwości wyjściowej przy wystąpieniu ostatniego błędu 15 - Wyświetlanie wartości napięcia wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu 16 - Wyświetlanie wartości prądu wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu 17 - Wyświetlanie wartości napięcia szyny DC przy wystąpieniu ostatniego błędu 18 - Wyświetlanie wartości temperatury przemiennika przy wystąpieniu ostatniego błędu Zakres ustawień 00-32	00	☆
P001	Wyświetlanie wartości zadanej częstotliwości	Jednostka: 0.1Hz	-	●
P002	Wyświetlanie wartości wyjściowej częstotliwości	Jednostka: 0.1Hz	-	●
P003	Wyświetlanie wartości wyjściowej prądu	Jednostka: 0.01A	-	●
P004	Wyświetlanie aktualnej prędkości obrotowej silnika	Jednostka: obr/min	-	●
P005	Wyświetlanie wartości napięcia na szynie DC	Jednostka : 0.1V	-	●
P006	Wyświetlanie temperatury przemiennika			

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P010	Wyświetlanie ostatniego zapamiętanego błędu	0: Brak błędu 2: Przeciążenie prądowe podczas przyspieszania	-	•
P011	Wyświetlanie drugiego zapamiętanego błędu	3: Przeciążenie prądowe podczas hamowania 4: Przeciążenie prądowe przy pracy ze stałą prędkością	-	•
P012	Wyświetlanie trzeciego zapamiętanego błędu	5: Przeciążenie napięciowe podczas przyspieszania 6: Przeciążenie napięciowe podczas hamowania	-	•
P013	Wyświetlanie czwartego zapamiętanego błędu	7: Przeciążenie napięciowe przy pracy ze stałą prędkością 8: Przeciążenie rezystora 9: Zbyt niskie napięcie 10: Przeciążenie falownika 11: Przeciążenie silnika 14: Przegrzanie modułu 15: Zewnętrzny błąd 16: Błąd komunikacji 24: Zbyt niskie ciśnienie źródła wody 27: Zbyt wysokie ciśnienie źródła wody 28: Brak ostrzeżenia wody 29: Przekroczenie czasu pracy falownika 31: Utrata sygnału sprzężenia zwrotnego PID podczas pracy	-	•
P014	Wyświetlanie wartości zadanej częstotliwości przy wystąpieniu ostatniego błędu	Jednostka: 0.1Hz	-	•
P015	Wyświetlanie wartości częstotliwości wyjściowej przy wystąpieniu ostatniego błędu	Jednostka: 0.1Hz	-	•
P016	Wyświetlanie wartości napięcia wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu	Jednostka: 0.1V	-	•
P017	Wyświetlanie wartości prądu wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu	Jednostka: 0.1A	-	•
<b>6.1.2. Grupa P1 – Podstawowe parametry</b>				
P100	Cyfrowe zadawanie częstotliwości	0.0 – Częstotliwość maksymalna	0.0 Hz	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P101	Źródło zadawania częstotliwości	0: Ustawienie cyfrowe (P100) 1: Wejście analogowe AI (0-10V/4-20mA)/FIV 3: Przyciski panelu sterowania 4: Wejścia cyfrowe w funkcji UP/DOWN 5: Komunikacja MODBUS RTU	1	★
P102	Źródło sygnału start/stop	0: Panel sterowania (FWD/REV/STOP) 1: Terminal I/O 2: Komunikacja MODBUS (RS485)	0	★
P103	Blokada przycisku STOP na panelu sterowania	0: Przycisk STOP nieaktywny 1: Przycisk STOP aktywny	1	★
P104	Blokada zmiany kierunku obrotów	0: Aktywna 1: Nieaktywna	1	☆
P105	Częstotliwość maksymalna	Częstotliwość minimalna (P106) - 400.00Hz	50.0 Hz	☆
P106	Częstotliwość minimalna	0.00 - Częstotliwość maksymalna (P105)	0.0 Hz	☆
P107	Czas przyspieszania 1	0 - 6000.0s	Zależy od modelu	☆
P108	Czas hamowania 1	0 - 6000.0s	Zależy od modelu	☆
P109	Maksymalne napięcie trybu U/f	Napięcie pośrednie U/f - 500.0V	Zależy od modelu (380.0 lub 220.0)	★
P110	Częstotliwość bazowa trybu U/f	Częstotliwość pośrednia U/f - Częstotliwość max.	50.0Hz	★
P111	Napięcie pośrednie U/f	Min. Napięcie U/f - Max. Napięcie U/f	Zależy od modelu	★
P112	Częstotliwość pośrednia U/f	Częstotliwość min. U/f - Częstotliwość bazowa U/f	2.5 Hz	★
P113	Minimalne napięcie U/f	0 - Napięcie pośrednie U/f	Zależy od modelu	★
P114	Minimalna częstotliwość U/f	0 - Częstotliwość pośrednia U/f	1.2 Hz	★
P115	Częstotliwość nośna	1.0kHz - 15.0kHz	Zależy od modelu	☆
P117	Powrót do ustawień fabrycznych	8: Inicjalizacja parametrów fabrycznych	0	★
P118	Blokada parametrów	0: Blokada nieaktywna 1: Blokada aktywna	0	★

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P126	Górny limit częstotliwości	Dolny limit częstotliwości P1.06 - Częstotliwość maksymalna P1.05	50.0 Hz	☆
P127	Częstotliwość bazowa czasu przyspieszania/hamowania	0: Częstotliwość maksymalna 1: Zadana częstotliwość 2: 100Hz	0	★
<b>6.1.3. Grupa P2 – Podstawowe parametry aplikacji</b>				
P200	Wybór trybu startu	0: Start z częstotliwością startową/początkową 1: Lotny start	0	☆
P201	Wybór trybu zatrzymania	0: Hamowanie z czasem hamowania 1: Hamowanie wolnym wybiegiem	0	☆
P202	Częstotliwość początkowa	0.0 - 50.00Hz	0.5 Hz	☆
P203	Częstotliwość zatrzymania	0.0 - 50.00Hz	0.5 Hz	☆
P204	Prąd hamowania DC przed startem	0 - 150.0% znamionowego prądu silnika	100%	★
P205	Czas hamowania DC przed startem	0 - 100.0s	0.0	☆
P206	Wartość prądu hamowania DC po stopie	0 - 150.0% znamionowego prądu silnika	100.0%	☆
P207	Czas hamowania DC po stopie	0 - 100.0s	0.0	☆
P208	Podbicie momentu	0 - 20.0%	5.0%	☆
P209	Napięcie znamionowe silnika	0 - 500.0V	220.0V / 380.0V	☆
P210	Prąd znamionowy silnika	0 - 999.9A	Zależy od modelu	☆
P211	Prąd biegu jałowego (prąd silnika bez obciążenia)	0 - 100% (100% odpowiada wartości P210)	40%	☆
P212	Znamionowa prędkość obrotowa	0 - 6000obr/min	1460	☆
P213	Liczba biegunów silnika	0 - 20	4	☆
P214	Znamionowy poślizg silnika	0 - 10.00Hz	2.50 Hz	☆
P215	Znamionowa częstotliwość silnika	0 - 400.00Hz	50.00 Hz	☆
P221	Wybór rodzaju terminalu w funkcji awaryjnego zatrzymania	0: Terminal wejściowy normalnie otwarty 1: Terminal wejściowy normalnie zamknięty	0	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P222	Wyświetlenie błędu przy awaryjnym zatrzymaniu	0: Przemiennek zatrzymuje się wolnym wybiegiem i nie sygnalizuje błędu 1: Przemiennek zatrzymuje się wolnym wybiegiem, a na wyświetlaczu pojawia się błąd	0	☆
<b>6.1.4. Grupa P3 – Parametry terminali sygnałowych</b>				
P300	Minimalne napięcie wejścia AI/FIV	0-10V: 0V 4-20mA: 1V	0.00V	☆
P301	Maksymalne napięcie wejścia AI/FIV	0-10V: 10V 4-20mA: 5V	10.00V	☆
P302	Stała czasowa filtra wejścia AI/FIV	0.00 - 25.0s	1.0s	☆
P310	Wartość częstotliwości przy minimalnym napięciu wejścia AI/FIV	0.0-600.00Hz	0.0Hz	☆
P311	Kierunek pracy przy minimalnym napięciu wejścia AI/FIV	0: Obroty do przodu 1: Obroty wsteczne	0	☆
P312	Wartość częstotliwości przy maksymalnym napięciu wejścia AI/FIV	0.0-600.00Hz	50.0Hz	☆
P313	Kierunek pracy przy maksymalnym napięciu wejścia AI/FIV	0: Obroty do przodu 1: Obroty wsteczne	0	☆
P315	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe FWD/S1	0: Nieaktywne 1: Jog 2: Jog do przodu 3: Jog wsteczne 4: Obroty do przodu/Obroty wsteczne 5: Start 6: Obroty do przodu	6	★
P316	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe REV/S2	7: Obroty wsteczne 8: Stop 9: Terminal multi-speed 1 10: Terminal multi-speed 2 11: Terminal multi-speed 3 12: Terminal multi-speed 4 13: Terminal wyboru czasu przyspieszania/ hamowania 1	7	★

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P317	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S1/S3	14: Terminal wyboru czasu przyspieszania/ hamowania 2 15: Terminal UP (inkrementacja) 16: Terminal DOWN (dekrementacja) 17: Zatrzymanie wolnym wybiegiem 18: Reset błędu 19: Uruchomienie regulatora PID 20: Uruchomienie funkcji PLC 21: Start timer 1	1	★
P318	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S2/S4	22: Start timer 2 23: Wejście impulsowe licznika 24: Reset licznika 25: Reset kroku PLC 26: Uruchomienie funkcji nawijania	18	★
P319	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S3		15	★
P320	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S4		16	★



Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P324	Wyjście przekaźnikowe MA, MB	0: Nieaktywne 1: Praca 2: Osiągnięto częstotliwość zadaną 3: Błąd 4: Praca z prędkością zerową 5: Osiągnięto wartość częstotliwości 1 6: Osiągnięto wartość częstotliwości 2 7: Przyspieszanie 8: Hamowanie 9: Spadek napięcia 10: Osiągnięto czas timer 1 11: Osiągnięto czas timer 2 12: Ukończono 1 cykl pracy PLC 13: Zakończono pracę PLC 14: Osiągnięcie górnego limitu sprzężenia zwrotnego PID 15: Osiągnięcie dolnego limitu sprzężenia zwrotnego PID	2	☆
P325	Wyjście przekaźnikowe RA, RB, RC	16: Utrata sygnału analogowego 17: Przeciążenie 18: Zbyt duży moment 27: Osiągnięto wartość licznika 28: Osiągnięto pośrednią wartość licznika	3	☆
<b>6.1.5. Grupa P4 - Dodatkowe parametry aplikacji</b>				
P400	Ustawienie częstotliwości JOG	0.00 - częstotliwość maksymalna	5.0Hz	☆
P401	Czas przyspieszania 2	0 - 999.9s	10.0s	☆
P402	Czas hamowania 2	0 - 999.9s	10.0s	☆
P403	Czas przyspieszania 3	0 - 999.9s	10.0s	☆
P404	Czas hamowania 3	0 - 999.9s	10.0s	☆
P405	Czas przyspieszania 4 / czas przyspieszania JOG	0 - 999.9s	10.0s	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P406	Czas hamowania 4 / czas hamowania JOG	0 - 999.0s	10.0s	☆
P407	Wartość zadana licznika	0 - 9999	100	☆
P408	Wartość pośrednia licznika	0 - 9999	50	☆
P409	Poziom ograniczenia momentu obrotowego podczas przyspieszania	50 - 200%	<b>150%</b>	☆
P410	Poziom ograniczenia momentu obrotowego podczas stałej prędkości	0 - 100%	<b>0%</b>	☆
P411	Funkcja ograniczenia napięcia na szynie DC podczas hamowania	0: Nieaktywne 1: Aktywne	<b>1</b>	☆
P412	Funkcja automatycznej regulacji napięcia	0: Nieaktywna 1: Aktywna 2: Nieaktywna podczas hamowania	<b>1</b>	☆
P413	Funkcja automatycznego oszczędzania energii	0 - 100	<b>0</b>	☆
P414	Napięcie aktywacji modułu hamującego	Zasilanie 400V: 650V-800V Zasilanie 230V: 360V-400V	650V przy zasilaniu 3x400V; 375V przy zasilaniu 230V	☆
P415	Sprawność modułu hamowania	40-100	50	☆
P416	Funkcja automatycznego uruchomienia po krótkotrwałym zaniku zasilania	0: Nieaktywna – brak automatycznego startu 1: Aktywna – lotny start Ustaw P416=0 po podłączeniu FWD i GND, po wyłączeniu zasilania i ponownym włączeniu po ponownym włączeniu, napęd nie zadziała.	<b>0</b>	☆
P417	Czas zaniku zasilania przy zadziałaniu automatycznego uruchomienia	0-10.0s	5.0s	☆
P418	Poziom ograniczenia prądu lotnego startu	0-200%	150%	☆
P419	Czas ponownego uruchomienia lotnym startem	0-10s	5s	☆
P420	Liczba prób automatycznego resetu błędów	0 - 20	<b>0</b>	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P421	Czas pomiędzy próbami autoresetu	0.1s - 100.0s	2.0s	☆
P422	Sposób zadziałania zabezpieczenia zbyt wysokiego momentu obrotowego	0: Falownik rozpoczyna wykrywanie przekroczenia momentu obrotowego tylko przy stałej prędkości, falownik kontynuuje pracę podczas przekroczenia momentu obrotowego 1: Falownik rozpoczyna wykrywanie przekroczenia momentu obrotowego tylko przy stałej prędkości, falownik zatrzymuje się po przekroczeniu momentu obrotowego 2: Falownik zawsze wykrywa przekroczenie momentu obrotowego, falownik kontynuuje pracę podczas przekroczenia momentu obrotowego 3: Falownik zawsze wykrywa przekroczony moment obrotowy, falownik zatrzymuje się po przekroczeniu momentu obrotowego	0	☆
P423	Poziom zabezpieczenia zbyt wysokiego momentu obrotowego	0 - 200%	0.0%	☆
P424	Czas zadziałania zabezpieczenia zbyt wysokiego momentu obrotowego	0-20.0s	10.0S	☆
P425	Osiągnięcie częstotliwości 1 (FDT1)	0.00Hz - Częstotliwość max. Z marginesem P430 w górę	10.0Hz	☆
P426	Osiągnięcie częstotliwości 2 (FDT2)	0.00 - Częstotliwość max. Z marginesem P430 w dół	5.0Hz	☆
P427	Ustawienia timera 1	0.0S – 10.0s	10.0s	☆
P428	Ustawienia timera 2	0.0S – 100s	20.0s	☆
P429	Czas ograniczenia momentu obrotowego przy stałej prędkości	0-999.9s	Zależy od modelu	☆
P430	Pętla histerezy detekcji częstotliwości (FDT)	0.0 – 2.0 (FDT1 lub FDT2)	0.5	☆
P431	Częstotliwość skoku 1	0.00Hz - Częstotliwość max.	0.00Hz	☆
P432	Częstotliwość skoku 2	0.00Hz - Częstotliwość max.	0.00Hz	☆
P433	Szerokość pętli histerezy częstotliwości skoku	0.00Hz - Częstotliwość max.	0.50Hz	☆
P434	Skok częstotliwości metody UP/DOWN	0 – 10.00Hz	0.1	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P435	Zapamiętaj częstotliwość UP/DOWN po utracie zasilania	0: Zapamiętaj 1: Utrata zadanej częstotliwości	0	☆
<b>6.1.6. Grupa P5 – Funkcja sterowania PLC</b>				
P500	Wybór pamięci kroku PLC	Zapamiętywany po wyłączeniu zasilania 0: Nie 1: Tak	0	☆
P501	Uruchomienie funkcji PLC	0: Jeśli P101=7 aktywacja PLC 1: Start PLC	0	☆
P502	Tryb działania funkcji PLC	0: Falownik zatrzymuje swoją pracę po przejściu jednego cyklu 1: Falownik zatrzymuje swoją pracę po przejściu jednego cyklu (praca w funkcji pauzy) 2: Praca cykliczna 3: Praca cykliczna z funkcją pauzy 4: Po przejściu pełnego cyklu, praca z kierunkiem i częstotliwością ostatniego kroku	0	☆
P503	Krok PLC / multi-speed 1	0.00 - Częstotliwość max.	10.0 Hz	☆
P504	Krok PLC / multi-speed 2	0.00 - Częstotliwość max.	15.0 Hz	☆
P505	Krok PLC / multi-speed 3	0.00 - Częstotliwość max.	20.0 Hz	☆
P506	Krok PLC / multi-speed 4	0.00 - Częstotliwość max.	25.0 Hz	☆
P507	Krok PLC / multi-speed 5	0.00 - Częstotliwość max.	30.0 Hz	☆
P508	Krok PLC / multi-speed 6	0.00 - Częstotliwość max.	35.0 Hz	☆
P509	Krok PLC / multi-speed 7	0.00 - Częstotliwość max.	40.0 Hz	☆
P510	Krok PLC / multi-speed 8	0.00 - Częstotliwość max.	45.0 Hz	☆
P511	Krok PLC / multi-speed 9	0.00 - Częstotliwość max.	50.0 Hz	☆
P512	Krok PLC / multi-speed 10	0.00 - Częstotliwość max.	10.0 Hz	☆
P513	Krok PLC / multi-speed 11	0.00 - Częstotliwość max.	10.0 Hz	☆
P514	Krok PLC / multi-speed 12	0.00 - Częstotliwość max.	10.0 Hz	☆
P515	Krok PLC / multi-speed 13	0.00 - Częstotliwość max.	10.0 Hz	☆
P516	Krok PLC / multi-speed 14	0.00 - Częstotliwość max.	10.0 Hz	☆
P517	Krok PLC / multi-speed 15	0.00 - Częstotliwość max.	10.0 Hz	☆
P518	Czas kroku PLC 1	00s(h) - 9999s(h)	100s (h)	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P519	Czas kroku PLC 2	00s(h) - 9999s(h)	100s (h)	☆
P520	Czas kroku PLC 3	00s(h) - 9999s(h)	100s (h)	☆
P521	Czas kroku PLC 4	00s(h) - 9999s(h)	100s (h)	☆
P522	Czas kroku PLC 5	00s(h) - 9999s(h)	100s (h)	☆
P523	Czas kroku PLC 6	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P524	Czas kroku PLC 7	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P525	Czas kroku PLC 6	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P526	Czas kroku PLC 9	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P527	Czas kroku PLC 10	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P528	Czas kroku PLC 11	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P529	Czas kroku PLC 12	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P530	Czas kroku PLC 13	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P531	Czas kroku PLC 14	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P532	Czas kroku PLC 15	00s(h) - 9999s(h)	0s (h)	☆
P533	Kierunek pracy PLC	0-9999 0: Do przodu 1: Obróty wsteczne Sposób ustawiania kierunku odbywa się za pomocą 16-bitowego systemu binarnego, a następnie wartość tą konwertuje się na wartość w systemie dziesiętnym. Każdy bit decyduje o kierunku (0: praca z obrotami do przodu; 1: praca z obrotami wstecznymi). Parametr jest aktywny tylko i wyłącznie w trybie pracy PLC.	0	☆
<b>6.1.7. Grupa P6 – Operacje PID</b>				
P600	Tryb startu PID	0: Funkcja wyłączona 1: Funkcja aktywowana 2: Uruchomienie PID przez zewnętrzny terminal	0	☆
P601	Odwroćenie wyjścia	0: Ujemna wartość sprzężenia zwrotnego 1: Dodatnia wartość sprzężenia zwrotnego	0	☆
P602	Źródło sygnału wartości zadanej PID	0: W parametrze (P604) 1: Wejście analogowe AI/FIV 2-5: Zarezerwowane	0	☆
P603	Źródło sprzężenia zwrotnego PID	0: Wejście analogowe AI/FIV Wybór prądowy: 4-20mA (P3.00=1.00V; P3.01=5.00V) Wybór napięciowy: 0-10V (P3.00=0.00V; P3.01=10.00V)	0	☆
P604	Wartość zadana PID	0.0-100%	0	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P605	Górny limit sygnału PID	P606 - P614 Alarm hp – wysokie ciśnienie	100	☆
P606	Dolny limit sygnału PID	0.0 - P6.05 Alarm lp niskiego ciśnienia	0.00Bar	☆
P607	Człon proporcjonalny PID-P	0.0 - 200.0%	100.0%	☆
P608	Czas całkowania PID-I	0.0 - 200.00s 0 – człon wyłączony	0.1s	☆
P609	Czas różniczkowania PID-D	0.0 – 20.0 0 – człon wyłączony	0	☆
P610	Histereza zadziałania zmiany regulatora PID	0.00-1.00Hz	0.10Hz	☆
P611	Częstotliwość uśpienia	0.00 - Częstotliwość max 0 oznacza, że funkcja jest wyłączona	25.0HZ	☆
P612	Czas uśpienia	0 - 200s	10s	☆
P613	Wartość wzbudzenia PID	0.0 - 100.0% Gdzie 100% odnosi się do wartości z P604	0.0%	☆
P614	Skalowanie	0.00 - 10000	1000	☆
P615	Ilość wyświetlanych znaków PID	1 - 5	1	☆
P616	Miejsce przecinka w wyświetlanej wartości PID	0 - 4	1	☆
P617	Górny limit częstotliwości PID		48.0Hz	☆
P618	Dolny limit częstotliwości PID		20.0 Hz	☆
P619	Czas detekcji PID		20.0S	☆
P620	Tryb pracy PID	0: Funkcja PID zawsze włączona 1: Jeśli sygnał zwrotny PID osiągnie górny limit (P605), falownik będzie pracował na min. Częstotliwości. Jeśli sygnał zwrotny PID osiągnie dolny limit (P606) falownik rozpocznie regulację.	0	☆
<b>6.1.8. Grupa P7 – Komunikacja RS-485</b>				
P700	Prędkość transmisji	0:4800bps 1:9600bps 2: 19200bps 3: 38400bps	0	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P701	Format danych	0: ASCII 8N1 1: ASCII 8O1 2: ASCII 8E1 3: RTU 8N1 4: RTU 8O1 5: RTU 8E1	0	☆
P702	Adres urządzenia modbus	1 - 240	0	☆
P703	Informowanie o błędzie komunikacji	0: Nie informuj 1: Wyświetl błąd Co 2: Wyświetl błąd Co i zatrzymaj falownik	0	☆
P704	Czas przerwy komunikacji	0.0 – funkcja wyłączona 0.1s – 9.99s	0	☆
<b>6.1.9. Grupa P8 – 7Zaawansowane parametry aplikacji</b>				
P800	Blokada parametrów zaawansowanych	0: Aktywna 1: Nieaktywna	1	☆
P801	Wybór częstotliwości zasilania systemu 50Hz/60Hz	0: 50Hz 1: 60Hz	0	☆
P802	Wybór sposobu zmiany momentu aplikacji	0: Stały moment 1: Zmienny moment	Zależy od modelu	☆
P803	Ustawienie poziomu zabezpieczenia przed przepięciem	760 - 820	Zależy od modelu	☆
P804	Ustawienie poziomu zabezpieczenia przed spadkiem napięcia	380 - 450	Zależy od modelu	☆
P805	Ustawienie zabezpieczenia przed przegrzaniem	40-120°C	Zależy od modelu	☆
P806	Aktualny czas filtrowania wyświetlacza	0 - 100	2.0	☆
P807	0-10V współczynnik kalibracji dolnego poziomu wyjścia analogowego	0 – 9999	Zależy od modelu	☆

Parametr	Nazwa	Zakres ustawień	Wartość domyślna	Dostęp
P808	0-10V współczynnik kalibracji górnego poziomu wyjścia analogowego	0 – 9999	Zależy od modelu	☆
P809	0-20mA współczynnik kalibracji dolnego poziomu wyjścia analogowego	0 – 9999	Zależy od modelu	☆
P810	0-20mA współczynnik kalibracji górnego poziomu wyjścia analogowego	0 – 9999	Zależy od modelu	☆
P811	Kompensacja częstotliwości w martwym punkcie	0.00 – Częstotliwość maksymalna	0.0	☆
P812	Zapamiętywanie ustawionej częstotliwości metodą UP/DOWN po zatrzymaniu	0: Nie zapamiętuj 1: Zapamiętaj częstotliwość	0	☆

## 7. Szczegółowy opis działania parametrów

### 7.1. Monitorowanie pracy przemiennika

Parametr	Nazwa	Wartość	Opis
P000	Wybór wyświetlanych wartości na głównym wyświetlaczu (wartość domyślna 00; zakres ustawień 00-32)	00	Wyświetlanie wartości zadanej
		01	Wyświetlanie wartości częstotliwości wyjściowej
		02	Wyświetlanie wartości prądu wyjściowego
		03	Wyświetlanie wartości prędkości obrotowej silnika
		04	Wyświetlanie wartości szyny DC przemiennika
		05	Wyświetlanie temperatury przemiennika
		09	Wyświetlanie ostatniego zapamiętanego błędu
		10	Wyświetlanie drugiego zapamiętanego błędu
		11	Wyświetlanie trzeciego zapamiętanego błędu
		12	Wyświetlanie czwartego zapamiętanego błędu
		13	Wyświetlanie wartości zadanej częstotliwości przy wystąpieniu ostatniego błędu
		14	Wyświetlanie wartości częstotliwości wyjściowej przy wystąpieniu ostatniego błędu
		15	Wyświetlanie wartości napięcia wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu
P000	Wybór wyświetlanych wartości na głównym wyświetlaczu (wartość domyślna 00; zakres ustawień 00-32)	16	Wyświetlanie wartości prądu wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu
		17	Wyświetlanie wartości napięcia szyny DC przy wystąpieniu ostatniego błędu
		18	Wyświetlanie wartości temperatury przemiennika przy wystąpieniu ostatniego błędu

Użytkownik może ustawić pierwszą wartość na wyświetlaczu falownika za pomocą parametru P000.



Na przykład, aby monitorować prędkość obrotową za pomocą panelu operacyjnego, użytkownik może ustawić parametr P000 na "03". Wartość początkowa parametru P000 to "00", dlatego jeśli nie zostanie zmieniona, falownik będzie wyświetlał ustawioną częstotliwość.

P001	Wyświetlanie wartości zadanej częstotliwości [Hz]
P002	Wyświetlanie wartości wyjściowej częstotliwości [Hz]
P003	Wyświetlanie wartości wyjściowej prądu [A]
P004	Wyświetlanie aktualnej prędkości obrotowej silnika [obr/min]
P005	Wyświetlanie wartości napięcia na szynie DC [V]
P006	Wyświetlanie temperatury przemiennika

P010	Wyświetlanie ostatniego zapamiętanego błędu
P011	Wyświetlanie drugiego zapamiętanego błędu
P012	Wyświetlanie trzeciego zapamiętanego błędu
P013	Wyświetlanie czwartego zapamiętanego błędu




Wartości ostatnich czterech błędów można sprawdzić w parametrach od P010 do P013. Te cztery parametry mogą pomóc użytkownikowi w ocenie stanu pracy falownika i znalezieniu przyczyny usterki oraz wyeliminowaniu ukrytych problemów.




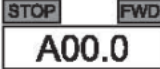

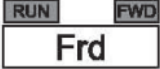
P014	Wyświetlanie wartości zadanej częstotliwości przy wystąpieniu ostatniego błędu
P015	Wyświetlanie wartości częstotliwości wyjściowej przy wystąpieniu ostatniego błędu
P016	Wyświetlanie wartości napięcia wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu
P017	Wyświetlanie wartości prądu wyjściowego przy wystąpieniu ostatniego błędu
P018	Wyświetlanie wartości napięcia szyny DC przy wystąpieniu ostatniego błędu
	Parametry P014-P018 wyświetlają szczegółowe wartości parametrów przy wystąpieniu ostatniego błędu.

Przemiennik pozwala na sprawdzenie szczegółowych wartości i stanu po wystąpieniu ostatniego błędu poprzez sprawdzenie P014-P018. Na podstawie powyższych danych można przeanalizować przyczynę błędu i szybko znaleźć rozwiązanie, co pomoże w pracach naprawczych.

Możliwe jest również bezpośrednie monitorowanie danych za pomocą parametrów "P001-P018".

Możesz monitorować dane, naciskając klawisz shift, jak pokazano w poniższej tabeli:



Nr	Użyty przycisk	Stan wyświetlacza	Opis
1	Włącz zasilanie		① Przemiennik jest w trybie gotowości. ② Wyświetlacz wyświetla ustawienie częstotliwości.
2	Wciśnij 		Uruchomienie pracy przemiennika. ① Przemiennik rozpoczyna tryb pracy, dioda RUN świeci się. ② Wyświetlacz dalej pokazuje wartość zadaną częstotliwości. Pali się lampka FWD lub REV w zależności od kierunku pracy.



3	Wciśnij raz 		① Wyświetlacz pokazuje, że aktualna częstotliwość wyjściowa wynosi 50.0Hz.
4	Wciśnij raz 		① Aktualny prąd wyjściowy wynosi 0A.
5	Wciśnij raz 		Wyświetlanie kierunku pracy przemiennika FRD (przód) lub Rev (obroty wsteczne)

## 7.2. Podstawowe parametry

P100	Cyfrowe zadawanie częstotliwości (Wartość domyślna: 0.00Hz)			
	Zakres ustawień	0.00-Częstotliwość maksymalna	Jednostka	0.01

Gdy parametr P101 jest ustawiony na 0, falownik pracuje w trybie cyfrowego zadawania częstotliwości. Wartość częstotliwości jest ustawiana przez parametr P100.



Podczas pracy można zmienić częstotliwość, modyfikując zawartość parametru P100 lub naciskając przycisk  lub  w celu zmiany częstotliwości. W przypadku zmiany częstotliwości poprzez modyfikację parametru P100, po zatrzymaniu pracy falownika lub wyłączeniu zasilania, zmodyfikowana wartość może zostać zapamiętana.

W przypadku zmiany częstotliwości przez naciśnięcie przycisku  lub  po zatrzymaniu pracy falownika lub wyłączeniu zasilania, zmodyfikowana zawartość nie zostanie zapamiętana; zamiast tego zostanie zapamiętana oryginalna wartość P100. Gdy falownik zostanie uruchomiony następnym razem, będzie działał z oryginalną wartością P100.

P101	Źródło zadawania częstotliwości (Wartość domyślna: 1)		
	Zakres ustawień	0-5	Jednostka
	0: Ustawienie cyfrowe (P100) 1: Wejście analogowe AI (0-10V/4-20mA)/FIV 4: Wejścia cyfrowe w funkcji UP/DOWN 5: Komunikacja MODBUS RTU		

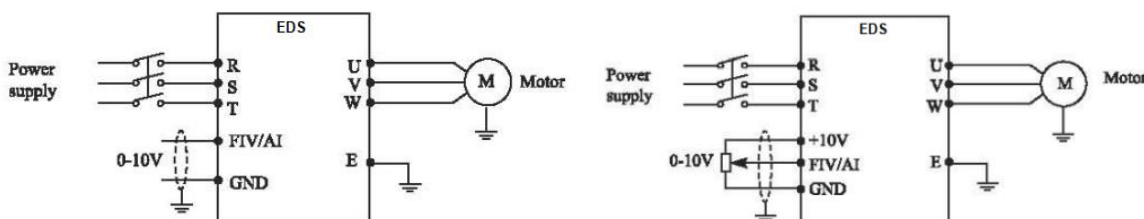
Źródło zadawania częstotliwości określa sposób w jaki będzie podawana zadana wartość częstotliwości pracy falownika.

0: Ustawienie cyfrowe

O wartości częstotliwości wyjściowej falownika decyduje parametr P100. Częstotliwość wyjściową można zmienić, naciskając przycisk  lub  na panelu. Więcej szczegółów można uzyskać w parametrze P100.

1: Wejście analogowe AI (0-10V/4-20mA)/FIV

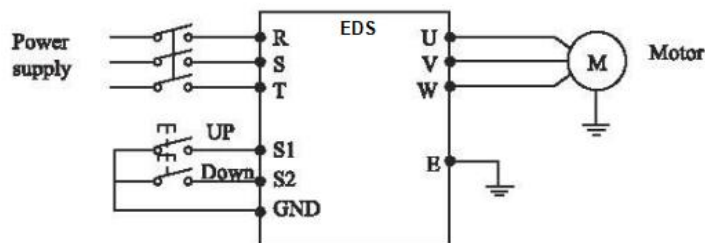
O wartości częstotliwości wyjściowej falownika decyduje zewnętrzny sygnał napięciowy (0-10V) lub prądowy, który jest wprowadzany do falownika przez zacisk AI/FIV. Istnieją dwa tryby zewnętrznego sygnału napięciowego lub prądowego.



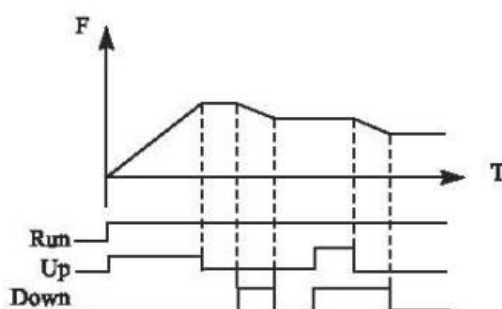
4: Wejścia cyfrowe w funkcji UP/DOWN

O wartości częstotliwości wyjściowej falownika decydują zewnętrzne sygnały podawane na wejścia cyfrowe ustawione w

funkcji UP/DOWN. Funkcja wejść cyfrowych ustawiana jest w P315 do P322, jeden z zewnętrznych zacisków został wybrany jako UP/DOWN. Podanie sygnału na wejście cyfrowe skonfigurowane jako „UP” spowoduje wzrost częstotliwości zadanej. Podanie sygnału na wejście cyfrowe skonfigurowane jako „DOWN” spowoduje spadek częstotliwości zadanej. Równoczesne podanie sygnału na wejście „UP” i „DOWN” nie zmieni wartości częstotliwości (zostanie taka sama).



Ustawienia parametrów wejść cyfrowych w danej konfiguracji: P317=15 (UP); P318=16 (DOWN). Rysunek poniżej pokazuje sposób działania funkcji.





## 5: Komunikacja MODBUS RTU

Zadawanie częstotliwości za pomocą protokołu MODBUS.

P102	Źródło sygnału start/stop		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-2	Jednostka	1
	0: Panel sterowania (FWD/REV/STOP)			
	1: Terminal I/O			
	2: Komunikacja MODBUS (RS485)			

Wybór źródła sygnału startowego, zmiany kierunku i stopu.

0: Panel sterowania (FWD/REV/STOP)

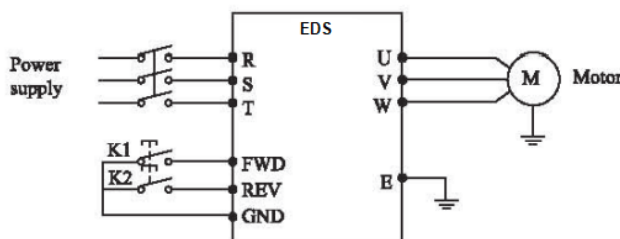
Źródłem sygnałów będzie panel operacyjny wbudowany w falownik. Pracą falownika można sterować za pomocą przycisku  (przód/tył) na panelu sterowania. Naciśnij przycisk , aby zatrzymać pracę falownika.

1: Terminal I/O

Do sygnału startu i stopu w terminalach sterujących służą funkcje „obroty do przodu” i „obroty wsteczne”. Podanie sygnału na jedno z takich wejść uruchomi przemiennik. Stan niski wejścia zatrzyma pracę przemiennika. Istnieją dwie możliwości połączenia takich wejść: dwuprzewodowo lub trójprzewodowo.

### 1. Połączenie dwuprzewodowe

Schemat połączenia został przedstawiony na zdjęciu poniżej:



Ustawienie parametrów:

- P102 = 1
- P315 = 6
- P316 = 7

Sposób działania w zależności od stanów I/O został przedstawiony w tabeli poniżej:

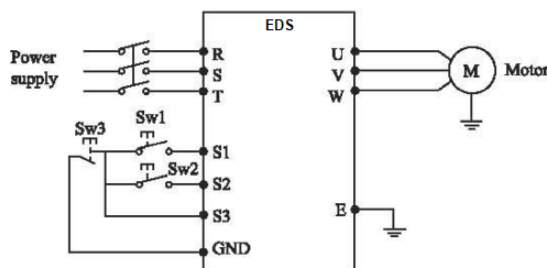
Stan wejścia		Tryb przemiennika
K1	K2	
ON	OFF	Praca z obrotami do przodu
OFF	OFF	Stop
OFF	ON	Praca z obrotami wstacznymi
ON	ON	Praca z poprzednim trybem pracy (bez zmiany)

## 2. Połączenie trójprzewodowe

Poniżej przedstawiono schemat połączenia trójprzewodowego.

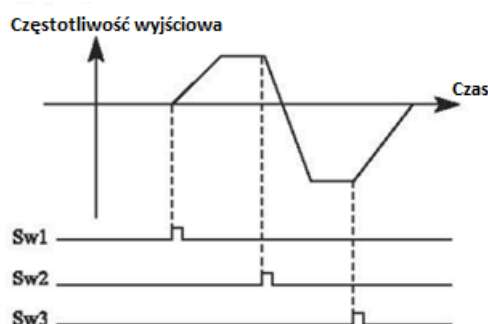
Tryb sterowania trójprzewodowego jest aktywny, tylko i wyłącznie wtedy, gdy sygnał START jest wysoki.

Jeśli sygnał startu (S1/S2) zostanie włączony, a następnie wyłączony, sygnał startu zostanie podtrzymany i rozpocznie się rozruch (podanie impulsu na wejście S1/S2). W przypadku zmiany kierunku obrotów należy podać impuls na drugie wejście S1/S2. Aby zatrzymać falownik, należy rozłączyć sygnał STOP.



Ustawienia parametrów:

- P102 = 1 – sygnały sterujące z poziomu wejść IO
- P317 = 6 – wejście S1 jako start do przodu
- P318 = 7 – wejście S2 jako start z obrotami wstecznymi
- P319 = 9 – wejście S3 jako stop



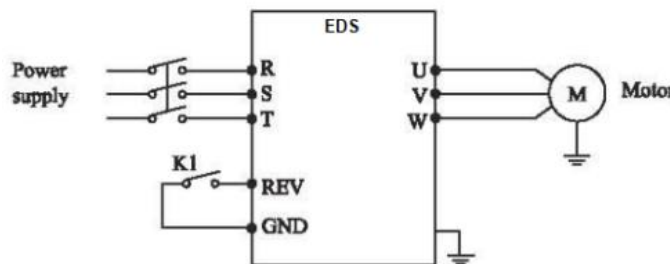
## 2: Komunikacja MODBUS RTU

Przemiennik może otrzymywać sygnały sterujące od systemów nadrzędnych (masterów) po komunikacji MODBUS RTU.

P103	Blokada przycisku STOP na panelu sterowania		Wartość domyślna : 1	
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1
	0: Przycisk STOP nieaktywny 1: Przycisk STOP aktywny			

Działanie przycisku "STOP" na panelu operacyjnym można dezaktywować, aby zapobiec nieoczekiwanemu zatrzymaniu.

Ustaw 0 w P103, a następnie naciśnij "ENTER" przez 2 s, aby dezaktywować działanie przycisku "STOP". W tym przypadku falownik nie zareaguje na wciśnięcie przycisku STOP. Ustaw 1 w P103, a następnie naciśnij "ENTER" przez 2 s, aby aktywować działanie przycisku "STOP". W tym przypadku falownik po wciśnięciu przycisku STOP zatrzyma swoją pracę.



Nr	Wejście	Działanie
1	K1 wciśnięty/zamknięty	Start z obrotami wstecznymi
2	(K1 otwarty) wciśnięty przycisk stop	Zatrzymanie pracy falownika
3	K1 otwarty	Zdjęcie sygnału startu, zatrzymanie zgodne z ustawieniami

P104	Blokada zmiany kierunku obrotów		Wartość domyślna: 1	
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1
	0: Aktywna 1: Nieaktywna			

Wiele urządzeń umożliwia obrót tylko w jednym kierunku. W takim przypadku można ustawić urządzenie w trybie pojedynczego obrotu za pomocą tego parametru.

0: Aktywna

Zmiana kierunku obrotów zabroniona. Gdy parametr P104 jest ustawiony na 1, przełączanie między obrotami do przodu i do tyłu jest niedozwolone.

1: Nieaktywna

Zmiana kierunku obrotów silnika jest aktywna. Przełączanie między kierunkiem do przodu i do tyłu jest dozwolone.

P105	Częstotliwość maksymalna		Wartość domyślna: 50.00
	Zakres ustawień	Częstotliwość minimalna (P106) - 400.00Hz	

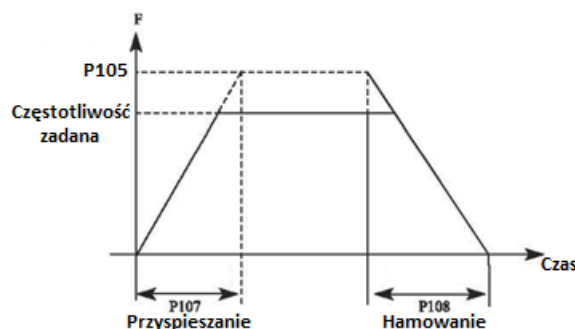
Zakres częstotliwości wyjściowej falownika to 0.1 – 400.00Hz. Sprawdź częstotliwość znamionową pracy silnika, jeśli chcesz sterować silnikiem powyżej 50/60Hz. Parametr P105 określa górny limit częstotliwości wyjściowej podawanej na silnik.

P106	Częstotliwość minimalna		Wartość domyślna: 0.00
	Zakres ustawień	0.00 - Częstotliwość maksymalna (P105)	

Parametr określa minimalną możliwą wartość częstotliwości wyjściowej podawanej na silnik. Ograniczenie częstotliwości jest niezbędne w niektórych aplikacjach, gdzie prędkość silnika nie może zejść poniżej pewnej wartości (np. pompy).

P107	Czas przyspieszania	Wartość domyślna: zależy od modelu
P108	Czas hamowania	Wartość domyślna: zależy od modelu
	Zakres ustawień	0.1 - 999.9s

Czas przyspieszania to czas, w którym falownik osiąga maksymalną częstotliwość (P105) od 0.00 Hz. Czas hamowania to czas, w którym falownik wyhamowuje silnik od częstotliwości maksymalnej (P105) do 0.00 Hz.



Domyślny czas przyspieszania/hamowania jest podstawowym czasem, który jest używany przez falownik. Inne czasy przyspieszania/hamowania można wybrać poprzez terminale sterujące lub modbus.

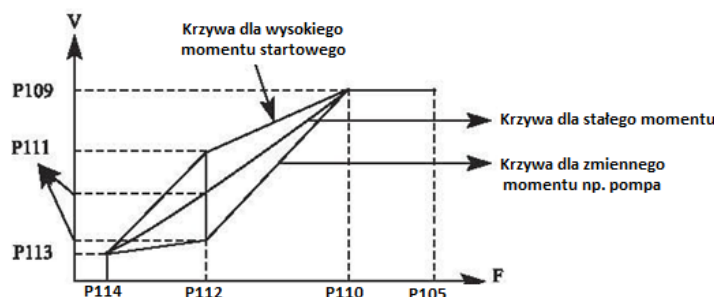
P109	Maksymalne napięcie U/f	Wartość domyślna: Zależy od modelu (380.0 lub 220.0)	
	Zakres ustawień	Napięcie pośrednie U/f - 500.0V	Jednostka 0.01
P110	Częstotliwość bazowa trybu U/f	Wartość domyślna: 50.0Hz	
	Zakres ustawień	Częstotliwość pośrednia U/f - Częstotliwość max.	Jednostka 0.01
P111	Napięcie pośrednie U/f	Wartość domyślna: Zależy od modelu	
	Zakres ustawień	Min. Napięcie U/f - Max. Napięcie U/f	Jednostka 0.1
P112	Częstotliwość pośrednia U/f	Wartość domyślna: 2.5Hz	
	Zakres ustawień	Częstotliwość min. U/f - Częstotliwość bazowa U/f	Jednostka 0.01
P113	Minimalne napięcie U/f	Wartość domyślna: Zależy od modelu	
	Zakres ustawień	0.0 - Napięcie pośrednie U/f	Jednostka 0.1
P114	Minimalna częstotliwość U/f	Wartość domyślna: 1.2Hz	
	Zakres ustawień	0.0 - Częstotliwość pośrednia U/f	Jednostka 0.01

Parametry od P109 do P114 określają krzywą sterowania U/f. Ustaw odpowiednie krzywe dla różnych obciążeń.

Krzywa dla stałego momentu obrotowego: ma zastosowanie dla obciążenia o stałym momencie obrotowym, napięcie wyjściowe i częstotliwość wyjściowa są w relacji liniowej.

Krzywa dla zmiennego momentu: ma zastosowanie dla obciążenia o zmiennym momencie obrotowym, takiego jak wentylator i pompa. Obciążenie na wale silnika wzrasta wraz ze wzrostem prędkości obrotowej.

Krzywa dla wysokiego momentu startowego/rozruchowego: ma zastosowanie dla dużych obciążeń i obciążeń, które wymagają wysokiego momentu rozruchowego.



P109: Maksymalne napięcie U/f - Maksymalne napięcie U/f można ustawić w zależności od podłączonego silnika. Tutaj powinna znajdować się wartość znamionowego napięcia silnika.

P110: Częstotliwość bazowa trybu U/f – Częstotliwość bazową U/f należy ustawić na częstotliwość znamionową silnika. W większości przypadków nie należy przekraczać częstotliwości znamionowej silnika. W przeciwnym razie istnieje duże prawdopodobieństwo uszkodzenia silnika.

P111: Napięcie pośrednie U/f - Ustaw napięcie pośrednie V/F zgodnie z obciążeniem silnika. Nieprawidłowe ustawienie może spowodować wysoki prąd silnika lub niewystarczający wyjściowy moment obrotowy, a nawet wywołać błąd na falowniki. Zwiększenie wartości P111 może zwiększyć wyjściowy moment obrotowy i prąd wyjściowy. Podczas zmiany wartości P111 należy monitorować prąd wyjściowy. Zmieniając wartość P111, należy regulować ją stopniowo, aż do osiągnięcia wymaganego wyjściowego momentu obrotowego.

P112: Częstotliwość pośrednia U/f - Częstotliwość pośrednia U/f określa punkt przełamania krzywej U/f. Nieprawidłowe ustawienie może spowodować niewystarczający moment obrotowy lub uruchomić zabezpieczenie nadprądowe falownika. W większości przypadków nie należy zmieniać wartości ustawienia tego parametru podczas użytkowania.

P113: Minimalne napięcie U/f - Ustawienie minimalnego napięcia U/f jest istotne dla momentu rozruchowego. Zwiększenie wartości tego parametru może zwiększyć moment rozruchowy, ale może również spowodować nadmierny prąd. W większości przypadków nie należy zmieniać wartości ustawienia tego parametru podczas użytkowania.

P114: Minimalna częstotliwość U/f - Minimalna częstotliwość U/f określa punkt początkowy krzywej U/f.

Szczegółowe ustawienia domyślne dla każdego modelu znajdują się w poniższej tabeli:

Parameter Model	P107	P108	P111	P115
EDS0007T2B	8	8	14	10
EDS0015T2B	9	9	14	9
EDS0007T4B	8	8	27	5
EDS0015T4B	9	9	26	5
EDS0022T4B	10	10	25	5

P115	Częstotliwość nośna	Wartość domyślna: Zależy od modelu
	Zakres ustawień: 1.0kHz - 15.0kHz	Jednostka: 1.0

W parametrze P115 możemy zmienić częstotliwość przełączenia tranzystorów modułu mocy. Odpowiednie jej dostosowanie do aplikacji i silnika pozwoli na uzyskanie wysokiej jakości sterowania, zmniejszenie strat oraz zmniejszyć hałas. Również możemy zniwelować zakłócenia wytwarzane przez przemiennik częstotliwości. Poniższa tabela przedstawia zależność jak zmiana częstotliwości nośnej wpływa na poszczególne parametry pracy silnika i przemiennika częstotliwości.

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

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

P117	Powrót do ustawień fabrycznych	Wartość domyślna : 0
	Zakres ustawień: 0-8	Jednostka: 1
	8: Ustawienia fabryczne	

Ustawienie P117 na 08 spowoduje przywrócenie parametrów do ustawień fabrycznych.

Uwaga: Gdy parametry są zablokowane (P118=1) nie można przeprowadzić resetu parametrów ani ich zmienić. Należy najpierw odblokować funkcje, a następnie zresetować parametry.



P118	Blokada parametrów		Wartość domyślna : 0
	Zakres ustawień: 0-8	Jednostka: 1	
	0: Blokada nieaktywna 1: Blokada aktywna		

1: Blokada aktywna

Parametry można zablokować za pomocą P118, aby zapobiec nieoczekiwanej zmianie ustawień przez osoby trzecie.

Gdy P118 jest ustawiony na 1 wszystkie inne parametry z wyjątkiem P100 (ustawienie częstotliwości zadanej) nie mogą być modyfikowane.

### 7.3. Podstawowe parametry aplikacji

P200	Wybór trybu startu		Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień: 0-1	Jednostka: 1	
	0: Start z częstotliwością startową/początkową 1: Lotny start		

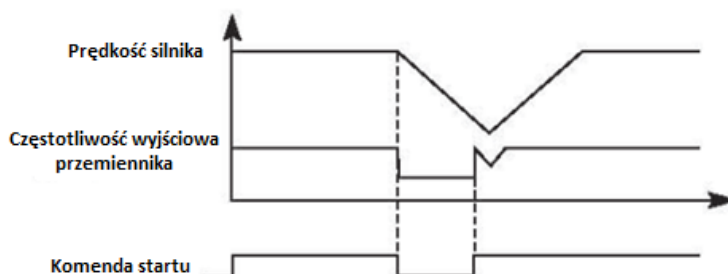
Przemiennik częstotliwości EDS umożliwia dwa rodzaje startu

0: Start z częstotliwością startową/początkową

Większość obciążeń nie ma specjalnych wymagań dotyczących rozruchu. Częstotliwość wyjściowa falownika zaczyna wzrastać od częstotliwości początkowej.

1: Lotny start

Śledzenie prędkości znajduje swoje zastosowanie w aplikacjach, gdzie często mamy do czynienia z błędami lub chwilowymi zanikami zasilania. Korzystając z funkcji śledzenia prędkości, falownik może automatycznie wykryć prędkość obrotową i kierunek obrotów silnika, a następnie odpowiednio ustawić częstotliwość i napięcie wyjściowe.



Uwaga! Gdy falownik uruchamia się w trybie śledzenia prędkości, falownik będzie szukał prędkości w sekwencji od częstotliwości maksymalnej w dół.

Pojawienie się wysokiego prądu na wyjściu jest bardzo prawdopodobne przy uruchomieniu. Warto zwrócić uwagę na poziom zabezpieczenia nadprądowego (parametr P409). Wartość prądu zależy od obciążenia na wale silnika.

Gdy wartość P409 jest zbyt niska, może to prowadzić do długiego czasu rozruchu. Jeśli podczas lotnego startu wystąpi przekroczenie prądu, falownik wstrzyma start.

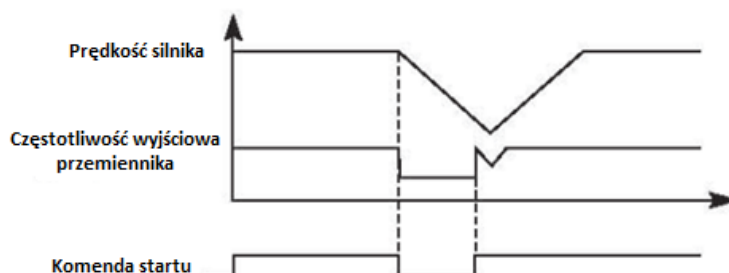
P201	Wybór trybu zatrzymania		Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień: 0-1	Jednostka: 1	
	0: Hamowanie z czasem hamowania 1: Hamowanie wolnym wybiegiem		

Przemiennik częstotliwości EDS umożliwia dwa rodzaje zatrzymania pracy silnika.

0: Hamowanie z czasem hamowania

Po otrzymaniu komendy stopu, przemiennik częstotliwości zaczyna hamować silnikiem zgodnie z ustawionym czasem hamowania.



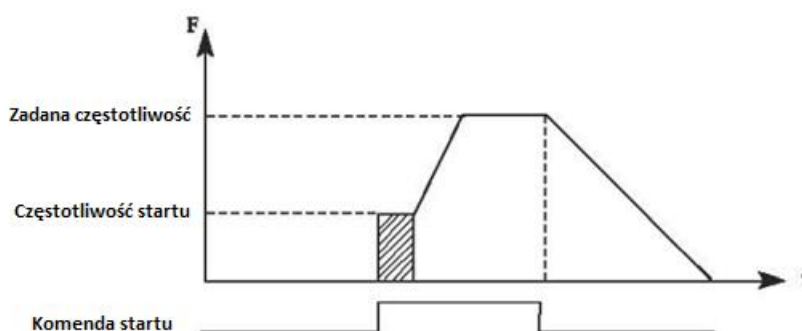


Po osiągnięciu częstotliwości zatrzymania (P203) można wybrać inną opcję hamowania (hamowanie DC). Jeśli nie wybierzesz hamowania DC, urządzenie zatrzyma się wolnym wybiegiem.

#### 1: Hamowanie wolnym wybiegiem

Gdy falownik otrzyma polecenie stopu, zatrzyma podawanie częstotliwości na wyjściu. Silnik zacznie zwalniać pod wpływem obciążenia na wale (im większa bezwładność, np. wentylator, tym hamowanie będzie trwać dłużej).

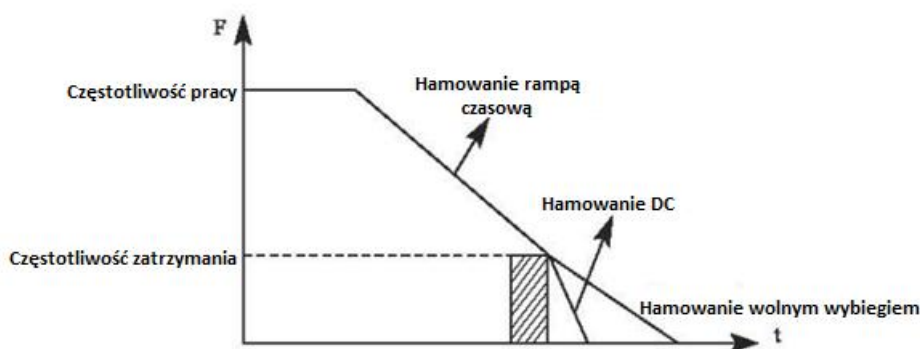
P202	Częstotliwość początkowa		Wartość domyślna : 0.5Hz	
	Zakres ustawień	0.10-10.00 Hz	Jednostka	0.01



Częstotliwość początkowa to początkowa częstotliwość uruchamiania falownika. W przypadku urządzeń o dużym obciążeniu lub wymagających dużego momentu rozruchowego, zwiększenie częstotliwości startowej może ułatwić rozruch. Jeśli jednak częstotliwość rozruchu jest zbyt wysoka, może to spowodować wywołanie zabezpieczenia nadprądowego.

P203	Częstotliwość zatrzymania		Wartość domyślna: 0.5Hz	
	Zakres ustawień	0.10-10.00Hz	Jednostka	0.01Hz

W momencie otrzymania komendy stopu przez przemiennik, zaczyna spowalniać silnik do częstotliwości zatrzymania. Poniżej tej częstotliwości zaczyna hamowanie DC lub hamowanie wolnym wybiegiem – w zależności od ustawień.

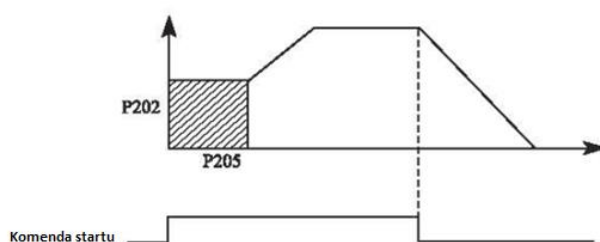


P204	Prąd hamowania DC przed startem		Wartość domyślna: 100	
------	---------------------------------	--	-----------------------	--

	Zakres ustawień	0-150	Jednostka	1
P205	Czas hamowania DC przed startem			Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień	0-250s	Jednostka	1

Hamowanie prądem stałym podczas rozruchu jest stosowane w przypadku wentylatorów/pomp w trybie stopu i ruchomych obciążeniach. W przypadku takich aplikacji przed uruchomieniem falownika silnik jest w trybie swobodnej pracy, a kierunek obrotów jest nie jest znany. Łatwo jest wtedy wywołać zabezpieczenie nadprądowe podczas rozruchu. Dlatego przed uruchomieniem należy użyć dohamowania prądem stałym, aby zatrzymać wał silnika.

Prąd hamowania DC przy rozruchu jest stosunkiem prądu znamionowego falownika. Podczas ustawiania wartości parametru P204 moment hamowania przed startem można regulować od niskiej do wysokiej wartości, aż do osiągnięcia wystarczającego momentu hamowania zgodnego z rzeczywistym obciążeniem. Czas hamowania DC to okres podawania prądu DC na silnik, gdy wartość wynosi 0 funkcja hamowania przed startem jest wyłączona.



P206	Wartość prądu hamowania DC po stopie			Wartość domyślna: 100
	Zakres ustawień	0-150	Jednostka	1
P207	Czas hamowania DC po stopie			Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień	0-250s	Jednostka	1

Hamowanie prądem stałym po stopie jest stosowany jako dohamowanie obciążenia na wale silnika.

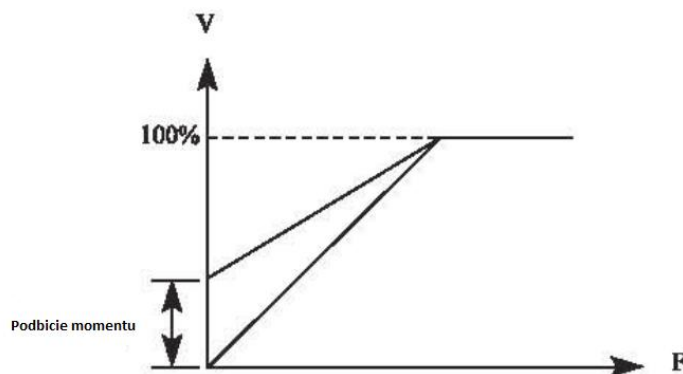
Prąd hamowania DC po stopie to stosunek do prądu znamionowego falownika. Regulacja tego parametru sprawi, że możemy otrzymać różne momenty hamowania.

Czas hamowania DC po stopie to czas podawania prądu stałego na uzwojenia silnika. Gdy wynosi on 0 funkcja hamowania po stopie jest nieaktywna.

P208	Podbicie momentu			Wartość domyślna: 5.0%
	Zakres ustawień	0.1-20.0%	Jednostka	0.1

Zwiększenie parametru P208 zwiększa napięcie co pozwala na uzyskanie wyższego momentu na wale silnika.

Uwaga! Zbyt wysokie podbicie momentu może spowodować przegrzanie silnika. Zwiększaj ustawienie stopniowo, aż do uzyskania wymaganego momentu rozruchowego.



P209	Napięcie znamionowe silnika			Wartość domyślna: 220.00V/380.00V
	Zakres ustawień	0-500.00V	Jednostka	0.01

P210	Prąd znamionowy silnika		Wartość domyślna: Zależy od modelu	
	Zakres ustawień	0 – 999.9A	Jednostka	0.1
P211	Prąd biegu jałowego (prąd silnika bez obciążenia)		Wartość domyślna: 40%	
	Zakres ustawień	0-100%	Jednostka	1
P212	Znamionowa prędkość obrotowa		Wartość domyślna: 1420 obr/min	
	Zakres ustawień	0-6000 obr/min	Jednostka	1
P213	Liczba biegunów silnika		Wartość domyślna: 4	
	Zakres ustawień	0-10	Jednostka	1
P214	Znamionowy poślizg silnika		Wartość domyślna: 2.5 Hz	
	Zakres ustawień	0-100.0Hz	Jednostka	0.1

Powyższe parametry należy ustawić zgodnie z wartościami znamionowymi silnika.

#### P209 Napięcie znamionowe silnika

Ustaw napięcie znamionowe silnika zgodnie z wartością napięcia na tabliczce znamionowej silnika. Sprawdź, jak są połączone uzwojenia silnika (gwiazda czy trójkąt).

#### P210 Prąd znamionowy silnika

Prąd znamionowy silnika należy ustawić zgodnie z wartością prądu na tabliczce znamionowej. Jeśli prąd pracy przekroczy wartość prądu znamionowego, zadziała zabezpieczenie w falowniku.

#### P211 Prąd biegu jałowego (prąd silnika bez obciążenia)

Wartość prądu znamionowego silnika bez obciążenia może mieć wpływ na kompensację poślizgu. 100% odpowiada wartości prądu znamionowego silnika z P210.

#### P212 Znamionowa prędkość obrotowa

Wartość parametru P112 to prędkość obrotowa silnika. Wpływa ona na wyświetlanie prędkości obrotowej przez przemiennik częstotliwości..

#### P213 Liczba biegunów silnika

Ustaw liczbę par biegunów silnika, dostosowując ten parametr zgodnie z wartością na tabliczce znamionowej.

#### P214 Znamionowy poślizg silnika

Podczas pracy silnika prędkość wirowania wirnika jest niższa niż szybkość wirującego pola magnetycznego. Poślizg wyznacza właśnie tę różnicę. Szybkość wirującego pola magnetycznego obliczymy ze wzoru:

$$n_0 = \frac{60 * f}{p}$$

Gdzie:

- f – częstotliwość napięcia znamionowego silnika
- p – liczba par biegunów silnika

Odczytując wartość prędkości znamionowej silnika z tabliczki jesteśmy w stanie obliczyć wartość poślizgu. Dla przykładu weźmy wartość  $n = 1380$  obr/min.

$$S = \frac{(n_0 - n)}{n_0}$$

Po podstawieniu danych wartość poślizgu znamionowego jest równa  $s = 0.08$ . Poślizg można wyrazić również w obrotach/min.

$$S = n_0 - n$$

Poślizg zależy od obciążenia założonego na wał silnika. Im ono jest większe tym wartość poślizgu będzie coraz większa. Poślizg zostanie osiągnięty w momencie założenia na wał jego maksymalnego obciążenia znamionowego. Wtedy również wartość pobieranego prądu i prędkość obrotowa osiągną wartość znamionową.

P215	Znamionowa częstotliwość silnika		Wartość domyślna: 50Hz	
	Zakres ustawień	0.00-400.00	Jednostka	0.01 Hz

P221	Wybór rodzaju terminalu w funkcji awaryjnego zatrzymania		Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień: 0-1	Jednostka: 1	
	0: Terminal wejściowy normalnie otwarty 1: Terminal wejściowy normalnie zamknięty		

P222	Wyświetlenie błędu przy awaryjnym zatrzymaniu		Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień: 0-1	Jednostka: 1	
	0: Przemienne zatrzymuje się wolnym wybiegiem i nie sygnalizuje błędu 1: Przemienne zatrzymuje się wolnym wybiegiem, a na wyświetlaczu pojawia się błąd		

## 7.4. Parametry terminali sygnałowych

P300	Minimalne napięcie wejścia AI/FIV			Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień	0-10V: 0V 4-20mA: 1V	Jednostka	0.1
P301	Maksymalne napięcie wejścia AI/FIV			Wartość domyślna: 10.0
	Zakres ustawień	0-10V: 10V 4-20mA: 5V	Jednostka	0.1
P302	Stała czasowa filtra wejścia AI/FIV			Wartość domyślna: 1.0
	Zakres ustawień	0-25.0	Jednostka	1

### P300 Minimalne napięcie wejścia AI/FIV

Wartość minimalnego napięcia wejściowego AI/FIV jest powiązana z minimalną częstotliwością. Wartość wejścia poniżej tej wartości nie będzie uznawana przy sterowaniu.

### P301 Maksymalne napięcie wejścia AI/FIV

Wartość maksymalnego napięcia AI/FIV jest powiązana z maksymalną częstotliwością wyjściową. W przypadku napięcia wyższego niż ustawiona, urządzenie będzie działać z wartością P301.

Wartość P300 i P301 określają zakres napięcia wejściowego.

### P302 Stała czasowa filtra wejścia AI/FIV

Wartość stałej czasowej filtrowania wejścia decyduje o szybkości reakcji falownika na zmianę sygnału analogowego. Wraz ze wzrostem wartości P302, falownik będzie wolniej reagował na zmiany sygnału analogowego.

P310	Wartość częstotliwości przy minimalnym napięciu wejścia AI/FIV			Wartość domyślna: 0.00Hz
	Zakres stawień	0.0-600.00	Jednostka	0.01Hz
P311	Kierunek pracy przy minimalnym napięciu wejścia AI/FIV			Wartość domyślna: 0
	Zakres stawień	0-1	Jednostka	1
	0: Obroty do przodu 1: Obroty wsteczne			
P312	Wartość częstotliwości przy maksymalnym napięciu wejścia AI/FIV			Wartość domyślna: 50.00Hz
	Zakres stawień	0.0-600.00Hz	Jednostka	0.01Hz
P313	Kierunek pracy przy maksymalnym napięciu wejścia AI/FIV			Wartość domyślna: 0
	Zakres stawień	0-1	Jednostka	1
	0: Obroty do przodu			

# 1: Obróty wsteczne

Grupa parametrów P310-P313 decyduje o warunkach pracy przy sterowaniu wejściem analogowym, w tym częstotliwości wyjściowej i kierunku. Zgodnie z wymaganiami możemy skonfigurować krzywą sterowania. Między minimalną a maksymalną wartością wejścia analogowego jest zależność liniowa. Patrz przykład, który znajduje się pod opisem parametrów.

**P310** Wartość częstotliwości przy minimalnym napięciu wejścia AI/FIV

Częstotliwość minimalnego napięcia/prądu wejścia AI/FIV określa częstotliwość wyjściową przy tej minimalnej wartości.

**P311** Kierunek pracy przy minimalnym napięciu wejścia AI/FIV

Kierunek pracy przy minimalnej wartości wejścia analogowego.

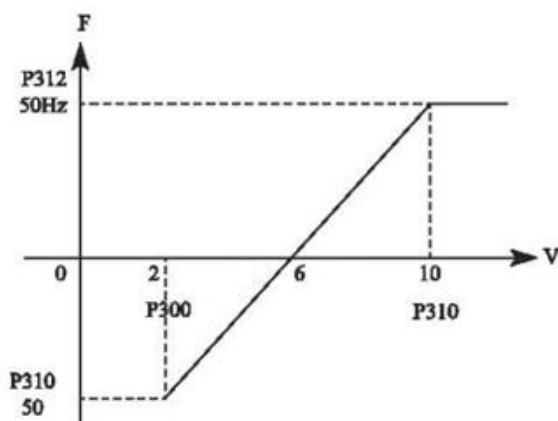
**P312** Wartość częstotliwości przy maksymalnym napięciu wejścia AI/FIV

Częstotliwość maksymalnego napięcia/prądu wejścia AI/FIV określa częstotliwość wyjściową przy tej maksymalnej wartości.

**P313** Kierunek pracy przy maksymalnym napięciu wejścia AI/FIV

Kierunek pracy przy maksymalnej wartości wejścia analogowego.

**Przykład 1:** Sygnał wejścia analogowego będzie podawany w zakresie 2-10V. Praca silnika ma odbywać się w pełnym zakresie – 50 Hz w obrotach do przodu oraz 50Hz w obrotach wstecznych.



- P300=2.0. Falownik sygnały poniżej 2V są przez falownik pomijane.
- P301=10.0V.
- P310=50.0Hz
- P311=1 – obroty wsteczne przy minimalnym napięciu wejścia analogowego
- P312=50.0Hz
- P313=0 – obroty do przodu przy maksymalnym napięciu

Przy napięciu 2-6V częstotliwość będzie regulowana w zakresie 50-0Hz dla obrotów wstecznych. Dla napięcia 6-10V częstotliwość będzie regulowana od 0 do 50Hz przy obrotach do przodu.

P315	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe FWD/S1	Wartość domyślna 6
P316	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe REV/S2	Wartość domyślna 7
P317	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S1/S3	Wartość domyślna 1
P318	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S2/S4	Wartość domyślna 18
P319	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S3	Wartość domyślna 15
P320	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe S4	Wartość domyślna 16
P321	Zarezerwowane	Wartość domyślna 8

P322	Zarezerwowane		Wartość domyślna 9	
	Zakres ustawień	0-32	Jednostka	1

	Ustawienia	0: Nieaktywne 1: Jog 2: Jog do przodu 3: Jog wsteczne 4: Obroty do przodu/Obroty wsteczne 5: Start 6: Obroty do przodu 7: Obroty wsteczne 8: Stop 9: Terminal multi-speed 1 10: Terminal multi-speed 2 11: Terminal multi-speed 3 12: Terminal multi-speed 4 13: Terminal wyboru czasu przyspieszania/ hamowania 1 14: Terminal wyboru czasu przyspieszania/ hamowania 2 15: Terminal UP (inkrementacja) 16: Terminal DOWN (dekrementacja) 17: Zatrzymanie wolnym wybiegiem 18: Reset błędu 19: Uruchomienie regulatora PID 20: Uruchomienie funkcji PLC 21: Start timer 1 22: Start timer 2 23: Wejście impulsowe licznika 24: Reset licznika 25: Reset kroku PLC 26: Uruchomienie funkcji nawijania
--	------------	---

0: Nieaktywne

Wejście cyfrowe nie realizuje żadnej funkcji.

1: JOG

2: JOG do przodu

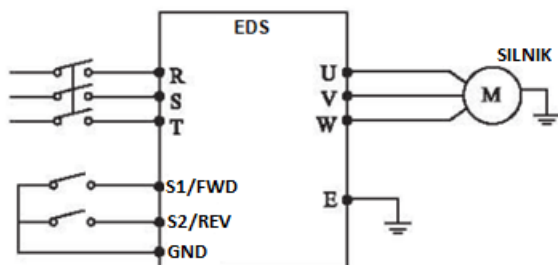
Aktywacja wejścia ustawionego w tej funkcji spowoduje uruchomienie prędkości nadrzędnej JOG z obrotami do przodu.

3: JOG do tyłu

Aktywacja wejścia ustawionego w tej funkcji spowoduje uruchomienie prędkości nadrzędnej JOG z obrotami wstecznymi.

4: Obroty do przodu/Obroty wsteczne

Wejście ustawione jako przełączanie kierunku do przodu/do tyłu. Gdy stan wejścia jest wysoki, przemiennik będzie pracował z obrotami wstecznymi.



Ustawienia parametrów: P102=1, P315=6, P316=4

Status wejścia		Tryb pracy
S1/FWD	S2/REV	
ON	OFF	Forward
ON	ON	Reverse
OFF	OFF	Stop

5: Start

Wysoki stan wejścia podaje sygnał pracy.

6: Start z obrotami do przodu

Wysoki stan wejścia podaje sygnał pracy z obrotami do przodu.

7: Start z obrotami wstecznymi

Wysoki stan wejścia podaje sygnał pracy z obrotami wstecznymi.

8: Stop

Wysoki stan wejścia podaje sygnał zatrzymania.

9: Terminal multi-speed 1

10: Terminal multi-speed 2

11: Terminal multi-speed 3

12: Terminal multi-speed 4

Do 15 różnych prędkości może zostać ustawionych dzięki terminalom multi-speed 1-4. Sposób wyboru prędkości został przedstawiony w tabeli poniżej.

Terminal				Numer wybranej prędkości multi-speed wraz z parametrem
Multi-speed 1	Multi-speed2	Multi-speed 3	Multi-speed4	
0	0	0	0	Częstotliwość podstawowa; częstotliwość podstawowa jest określana przez parametr P100
1	0	0	0	Multi-speed 1 (P503)
0	1	0	0	Multi-speed 2 (P504)
0	0	1	0	Multi-speed 3(P505)
0	0	0	1	Multi-speed 4 (P506)
1	1	0	0	Multi-speed 5 (P507)
1	0	1	0	Multi-speed 6 (P508)

1	0	0	1	Multi-speed 7 (P509)
0	1	1	0	Multi-speed 8 (P510)
0	1	0	1	Multi-speed 9 (P511)
0	0	1	1	Multi-speed 10 (P512)
1	1	1	0	Multi-speed 11 (P513)
1	1	0	1	Multi-speed 12 (P514)
1	0	1	1	Multi-speed 13 (P515)
0	1	1	1	Multi-speed 14 (P516)
1	1	1	1	Multi-speed 15 (P517)

0: Niski stan wejścia, brak sygnału; 1: Wysoki stan wejścia, podanie sygnału.

13: Terminal wyboru czasu przyspieszania/ czas hamowania 1

14: Terminal wyboru czasu przyspieszania/ czas hamowania 2

W przemienniku dzięki wejściom cyfrowym możemy wybrać 4 różne czasy przyspieszania i hamowania. Zależność stanu wejść od wybranego czasu została przedstawiona w tabeli poniżej.

Terminal		Numer czasu przyspieszania i hamowania razem z parametrem, w którym ten czas można ustawić
Terminal wyboru czasu przyspieszania/ czas hamowania 1	Terminal wyboru czasu przyspieszania/ czas hamowania 2	
0	0	Czas przyspieszania /hamowania 1 (P107, P108)
1	0	Czas przyspieszania /hamowania 2 (P401, P402)
0	1	Czas przyspieszania /hamowania 3 (P403, P404)
1	1	Czas przyspieszania /hamowania 4 (P405, P406)

0: Niski stan wejścia, brak sygnału; 1: Wysoki stan wejścia, podanie sygnału.

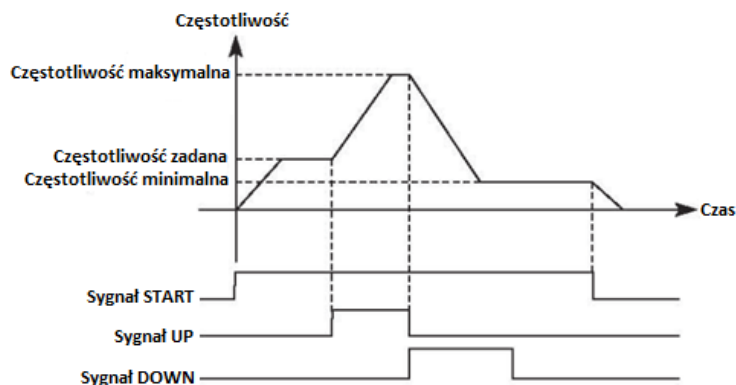
15: Terminal UP (inkrementacja)

Gdy zostanie podany sygnał na wejście, częstotliwość wzrasta ze stałym skokiem, aż do częstotliwości maksymalnej.

16: Terminal DOWN (dekrementacja)

Gdy zostanie podany sygnał na wejście, częstotliwość maleje ze stałym skokiem, aż do częstotliwości minimalnej.

Uwaga: Falownik nie zapamięta ustawienia częstotliwości ustawionego sygnałem "UP" i "DOWN". Po wyłączeniu zasilania i ponownym zresetowaniu, falownik ustawi częstotliwość z parametru P100.



17: Zatrzymanie wolnym wybiegiem

Wysoki stan na wejściu spowoduje zatrzymanie pracy falownika i hamowanie silnika wolnym wybiegiem.

18: Reset błędu



Zresetuj błąd po wystąpieniu alarmu. Funkcja wejścia działa tak samo jak przycisk RESET na panelu sterowania.

#### 19: Uruchomienie regulatora PID

Wysoki stan na wejściu spowoduje uruchomienie regulacji PID. Jeśli P601 =2, regulacja PID nie zadziała jeśli jest stan niski na wejściu.

#### 20: Uruchomienie funkcji PLC

Wysoki stan na wejściu spowoduje uruchomienie funkcji PLC.

#### 21: Start timer 1

#### 22: Start timer 2

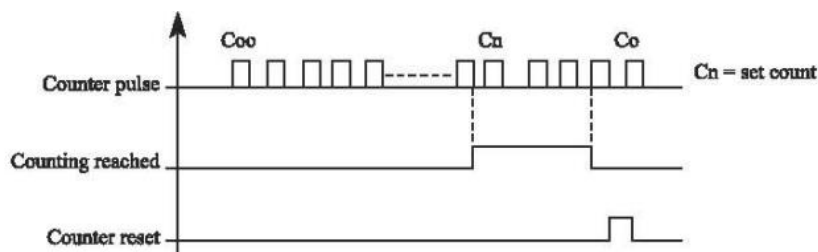
Gdy stan wysoki pojawi się na wejściu, timer uruchomi się i rozpocznie odmierzenie czasu. Po osiągnięciu zadanego czasu, zgodnie z ustawieniem, przemiennik poda sygnał wyjściowy (np. na wyjście przekaźnikowe).

#### 23: Wejście impulsowe licznika

Ten zacisk może przyjmować sygnały impulsowe o częstotliwości nie większej niż 250 Hz.

#### 24: Reset licznika

Zliczone wartości mogą być resetowane i czyszczone za pomocą tego zacisku.

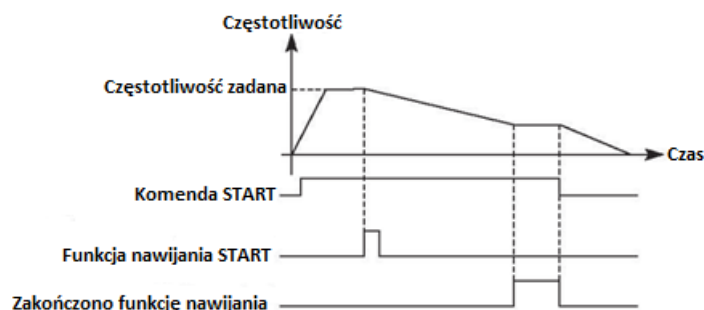


#### 25: Reset kroku PLC

W procesie działania sekwencji PLC z powodu usterki lub stopu falownik automatycznie zarejestruje numer kroku. Po usunięciu usterki i ponownym załączeniu falownika urządzenie będzie kontynuować pracę zgodnie z programem. Jednak, gdy na wejściu cyfrowym ustawionym w funkcji resetu kroku PLC pojawi się sygnał wysoki, krok zostanie zresetowany, a falownik zacznie pracę od pierwszego kroku.

#### 26: Uruchomienie funkcji nawijania

Po podaniu sygnału na wejście cyfrowe uruchamia się funkcja nawijania.



- ① Funkcja nawijania jest aktywna i rozpoczyna się nawijanie;
- ② Operacja nawijania zakończona, wyjście falownika zgodne z częstotliwością zakończenia nawijania. Wyjście przekaźnikowe wysyła sygnał zakończenia nawijania;
- ③ Falownik zatrzymuje się, sygnał zakończenia nawijania jest resetowany.

P324	Wyjście przekaźnikowe MA, MB Default value 02			
P325	Wyjście przekaźnikowe RA, RB, RC Default value 03			
	Zakres	0-32	Unit	1
	Ustawienia	0: Nieaktywne 1: Praca 2: Osiągnięto częstotliwość zadaną 3: Błąd 4: Praca z prędkością zerową 5: Osiągnięto wartość częstotliwości 1 6: Osiągnięto wartość częstotliwości 2 7: Przyspieszanie 8: Hamowanie 9: Spadek napięcia 10: Osiągnięto czas timer 1 11: Osiągnięto czas timer 2 12: Ukończono 1 cykl pracy PLC 13: Zakończono pracę PLC 14: Osiągnięcie górnego limitu sprzężenia zwrotnego PID 15: Osiągnięcie dolnego limitu sprzężenia zwrotnego PID 16: Utrata sygnału analogowego 17: Przeciążenie 18: Zbyt duży moment 27: Osiągnięto wartość licznika 28: Osiągnięto pośrednią wartość licznika		

0: Nieaktywne

Wyjście przekaźnikowe nie realizuje żadnej funkcji.

1: Praca

Wyjście poda sygnał, gdy falownik jest w trybie pracy.

2: Osiągnięto częstotliwość zadaną

Wyjście poda sygnał wtedy, gdy silnik będzie pracował z częstotliwością zadaną.

3: Błąd

W chwili pojawienia się błędu na przemienniku, falownik poda sygnał na wyjście.

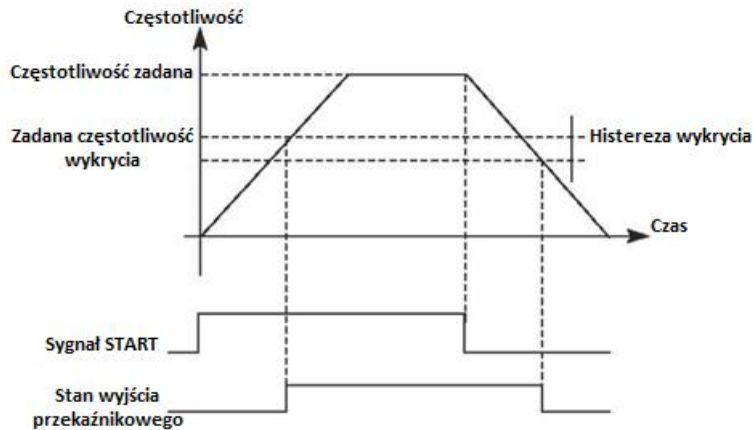
4: Praca z prędkością zerową

Jeśli falownik jest w trybie pracy i jego częstotliwość wynosi 0, falownik poda sygnał na wyjście.

5: Osiągnięto wartość częstotliwości 1

6: Osiągnięto wartość częstotliwości 2

Gdy częstotliwość osiągnie ustawioną wartość, falownik poda sygnał na wyjście.

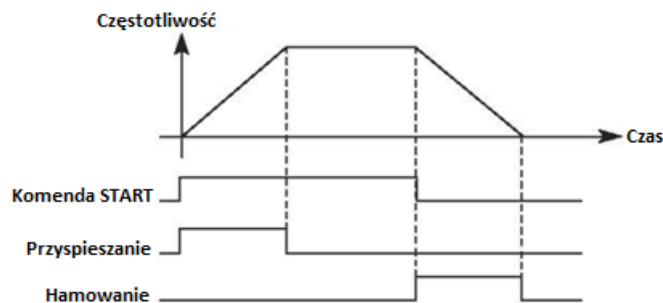


#### 7: Przyspieszanie

Jeśli falownik jest w trybie przyspieszania, wyjście będzie w stanie wysoki.

#### 8: Hamowanie

Jeśli falownik jest w trybie hamowania, wyjście będzie w stanie wysoki.



#### 9: Spadek napięcia

Gdy falownik wykryje, że napięcie szyny DC jest niższe niż ustawiona wartość, wyjście zostanie załączone a falownik zasygnalizuje alarm. Wartość ustawienia alarmu można zmienić za pomocą zaawansowanej grupy parametrów.

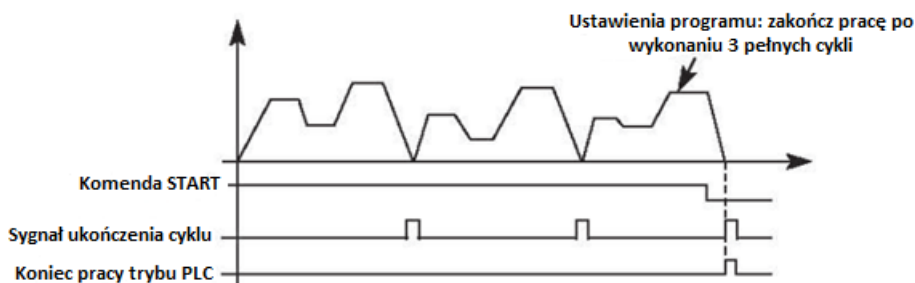
#### 10: Osiągnięto czas timer 1

#### 11: Osiągnięto czas timer 2

Gdy falownik osiągnie ustawioną wartość timer'a, wyjście zostanie załączone. Gdy wartość timer'a zostanie zresetowana, stan wyjścia będzie niski.

#### 12: Ukończono 1 cykl pracy PLC

W trybie pracy PLC falownik wysyła ten sygnał impulsowy, gdy falownik zakończy jeden cykl programu.



#### 13: Zakończono pracę PLC

W trybie pracy PLC falownik wysyła sygnał impulsowy, gdy falownik zakończy cały program.

#### 14: Osiągnięcie górnego limitu sprzężenia zwrotnego PID

Gdy wartość sprzężenia zwrotnego PID przekroczy ustawioną wartość górnego limitu, wyjście zostanie włączone.

#### 15: Osiągnięcie dolnego limitu sprzężenia zwrotnego PID

Gdy wartość sprzężenia zwrotnego PID przekroczy ustawioną wartość dolnego limitu, wyjście zostanie włączone.

16: Utrata sygnału analogowego

Jeśli wartość na wejściu analogowym spadnie do ustawionej wartości alarmu, wyjście zostanie załączone.

17: Przeciążenie silnika

Jeśli falownik wykryje przeciążenie silnika, wyjście zostanie załączone.

18: Zbyt duży moment

Jeśli falownik wykryje zbyt duży moment, wyjście załączy się.

26: Funkcja nawijania

W chwili zakończenia funkcji nawijania wyjście zostanie ustawione w stan wysoki. Reset nastąpi wraz z zatrzymaniem pracy falownika.

27: Osiągnięto wartość licznika

Jeśli zliczana wartość na liczniku osiągnie wartość zadaną ustawioną w P425, wyjście zostanie ustawiony w stan wysoki.

28: Osiągnięto pośrednią wartość licznika

Jeśli zliczana wartość na liczniku osiągnie wartość pośrednią ustawioną w P426, wyjście zostanie ustawiony w stan wysoki.

## 7.5. Dodatkowe parametry aplikacji

P400	Ustawienie częstotliwości JOG		Wartość domyślna: 5.00Hz	
	Zakres ustawień	0 – Częstotliwość maksymalna	Jednostka	0.01Hz

Ustawienie częstotliwości JOG jest zwykle stosowane do uruchomienia próbnego lub przy pracach serwisowych. Funkcja ta może być załączona tylko przez zaciski sygnałowe IO.

Po załączeniu funkcji JOG inne polecenia są ignorowane. Czas przyspieszania i hamowania funkcji JOG określa czas przyspieszania/hamowania 4.

Poziom priorytetu sterowania (od najwyższego):

Jog → Multi-speed → Funkcja PLC → Regulacja PID → Sygnał trójkątny → Funkcja nawijania → Standardowe zadawanie częstotliwości

P401	Czas przyspieszania 2		Wartość domyślna: 10.0s	
P402	Czas hamowania 2		Wartość domyślna: 10.0s	
P403	Czas przyspieszania 3		Wartość domyślna: 20.0s	
P404	Czas hamowania 3		Wartość domyślna: 20.0s	
P405	Czas przyspieszania 4 / Czas przyspieszania JOG		Wartość domyślna: 2.0s	
P406	Czas hamowania 4 / Czas hamowania JOG		Wartość domyślna: 2.0s	
	Zakres ustawień	0-999.9s	Jednostka	0.1s

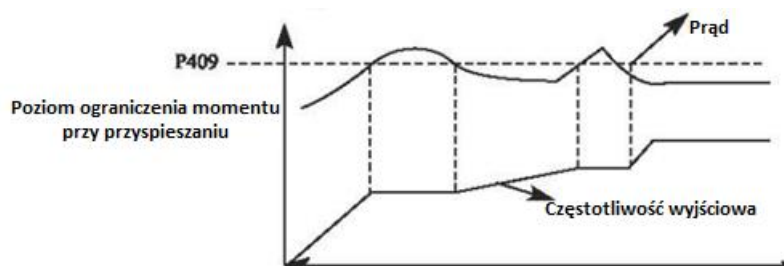
Falowniki serii EDS obsługują 4 czasy przyspieszania/hamowania. W przypadku normalnej pracy domyślnie wybierany jest czas przyspieszania/hamowania 1. W przypadku pracy w trybie JOG domyślnie wybierany jest czas przyspieszania/hamowania 4.

P407	Wartość zadana licznika		Wartość domyślna: 100	
P408	Wartość pośrednia licznika		Wartość domyślna: 50	
	Zakres ustawień	0-999	Jednostka	1

Falownik serii EDS może obsłużyć 2 grupy oraz sygnał impulsowy mniejszy niż 250 Hz. Gdy wartość licznika osiągnie wartość zadaną lub pośrednią wartość licznika odpowiednie ustawienie wyjścia przekaźnikowego może zasignalizować nam to. Wejście cyfrowe ustawione w funkcji resetu licznika może zresetować jego wartość i rozpocząć zliczanie od nowa.

P409	Poziom ograniczenia momentu obrotowego podczas przyspieszania		Wartość domyślna: 150	
	Zakres	0 - 200	Jednostka	1

Parametr P409 to poziom ograniczenia momentu obrotowego podczas przyspieszania. Gdy prąd wyjściowy osiągnie ustaloną wartość, falownik przestanie przyspieszać, a gdy prąd spadnie poniżej ustawionej wartości, falownik wznowi przyspieszanie.



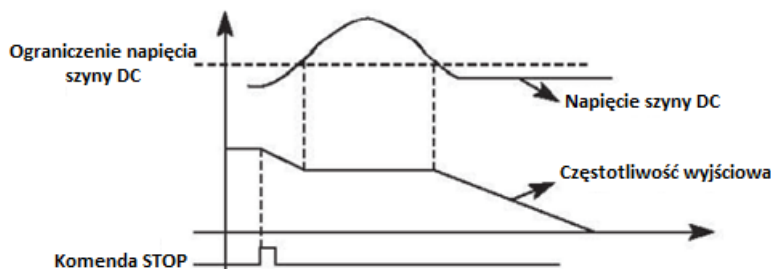
P411	Funkcja ograniczenia napięcia na szynie DC podczas hamowania		Wartość domyślna: 1
	Zakres ustawień	0-1	
	0: Nieaktywna 1: Aktywna		

0: Nieaktywna

Podczas hamowania napięcie szyny DC może wzrosnąć, a gdy ograniczenie napięcia na szynie DC jest wyłączone falownik może wyłączyć się z powodu przepięcia.

1: Aktywna

Podczas zwalniania, gdy napięcie szyny DC osiągnie ustawioną wartość, falownik zatrzyma procedurę zwalniania. Gdy napięcie szyny DC powróci do dopuszczalnej wartości, falownik wznowi zwalnianie.



P412	Funkcja automatycznej regulacji napięcia		Wartość domyślna: 1	
	Zakres ustawień	0-2	Jednostka	1
	0: Nieaktywna 1: Aktywna 2: Nieaktywna podczas hamowania			

Jeśli napięcie wejściowe nie jest stabilne, temperatura urządzenia wzrośnie. W takim przypadku izolacja falownika może zostać uszkodzona, a wyjściowy moment obrotowy będzie niestabilny.

0: Nieaktywna

Automatyczna regulacja napięcia jest nieaktywna, napięcie wyjściowe falownika może ulec wahaniom.

1: Aktywna

Funkcja automatycznej regulacji napięcia jest aktywna. Falownik automatycznie reguluje napięcie w momencie, jak napięcie źródła zasilania jest niestabilne.

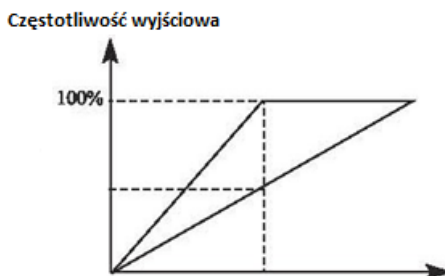
2: Nieaktywna podczas hamowania: po wybraniu tej funkcji można zwiększyć efektywność hamowania falownika.

P413	Funkcja automatycznego oszczędzania energii		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-100	Jednostka	1
P414	Napięcie aktywacji modułu hamującego Wartość domyślna: 650V przy zasilaniu 3x400V; 375V przy zasilaniu 230V			
	Zakres ustawień	Zasilanie 400V: 650V-800V Zasilanie 230V: 360V-400V	Jednostka	1
P415	Sprawność modułu hamowania		Wartość domyślna: 50	
	Zakres ustawień	40-100	Jednostka	1

P413 Funkcja automatycznego oszczędzania energii

Podczas pracy ze stałą prędkością w funkcji automatycznego oszczędzania energii zostanie dobrana najlepsza wartość napięcia, która obliczana jest na podstawie aktualnego obciążenia. Napięcie zostanie obniżone do takiego momentu aby zachować jakość sterowania i osiągnąć oszczędność energii.

Uwaga: funkcja automatycznego oszczędzania energii nie jest odpowiednia do pracy z często zmieniającym się obciążeniem lub, gdy obciążenie na wale silnika jest równe lub bliskie znamionowemu.

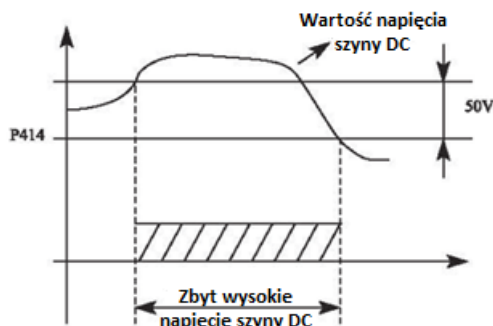


P414 i P415 są dostępne tylko i wyłącznie w modelach z wbudowaną jednostką hamującą. Nie są dostępne w falownikach z zewnętrznymi jednostkami hamującymi.

Te dwa parametry regulują poziom aktywacji modułu hamowania DC i współczynnik hamowania falownika.

#### P414 Napięcie aktywacji modułu hamującego

Gdy napięcie na szynie DC falownika jest wyższe niż ustawiona wartość w P414, zostaje włączona jednostka hamująca. Zebrana energia jest oddawana na rezystor hamujący, który zamienia ją na ciepło. Dzięki takiemu rozwiązaniu spada napięcie na szynie DC. Gdy napięcie spadnie poniżej wartości ustawionej, oddawanie napięcia na rezystor przez jednostkę hamującą zostaje zatrzymane.



Jeśli wartość P414 jest zbyt wysoka to napięcie szyny DC może być również zbyt wysokie, a to spowoduje wywołanie zabezpieczenia falownika. Jeśli wartość P414 jest zbyt niska, to rezystor hamowania może przyjąć zbyt dużo napięcia, a to spowoduje przegrzanie rezystora a nawet jego uszkodzenie.

#### P415 Sprawność modułu hamowania

Ten parametr decyduje o obciążeniu roboczym rezystora hamowania. Im większe obciążenie tym wymagana jest wyższa skuteczność rezystora hamowania.

P416	Funkcja automatycznego uruchomienia po krótkotrwałym zaniku zasilania			Wartość domyślna:
	0			
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1
	0: Nieaktywna – brak automatycznego startu 1: Aktywna – lotny start			

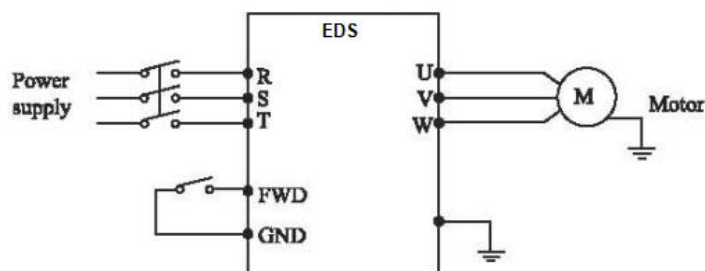
#### 0: Nieprawidłowe

Falownik kasuje polecenie uruchomienia po awarii zasilania. Po przywróceniu zasilania falownik nie uruchomi się automatycznie.

#### 1: Aktywna – lotny start

Jeśli nastąpi krótkotrwała awaria zasilania, falownik zapamięta tryb pracy. Po powrocie zasilania, falownik zacznie lotny start (zacznie szukać prędkości obrotowej).

Uwaga: gdy włączona jest funkcja automatycznego startu w przypadku awarii zasilania, falownik może automatycznie uruchomić silnik. Podczas korzystania z tej funkcji należy zadbać o bezpieczeństwo.



Przykład:

Do wejścia FWD został podłączony przycisk oznaczony jako K1. Naciśnięcie przycisku (zamknięcie styku) powoduje start falownika, odpuszczenie przycisku (otwarcie styku) zatrzymuje pracę falownika.

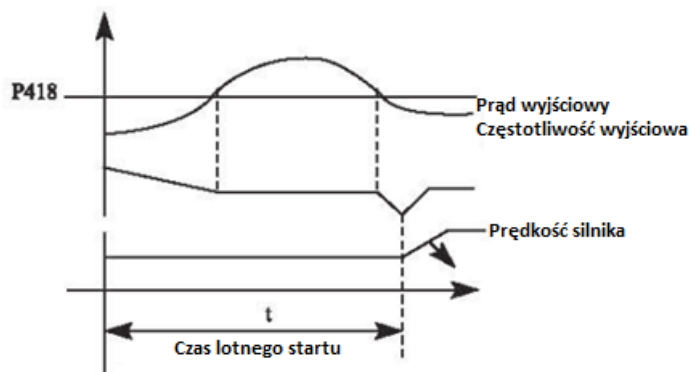
Jeśli nastąpi zanik zasilania podczas, gdy K1 jest wciśnięty (zamknięty styk) falownik uruchomi się, co w niektórych sytuacjach może spowodować sytuację niebezpieczną.

P417	Czas zaniku zasilania przy zadziałaniu automatycznego uruchomienia		Wartość domyślna: 5.0s	
	Zakres ustawień	0-10.0s	Jednostka	0.1s

P417 ustawia dopuszczalny czas krótkotrwałego zasilania. Jeśli minie ten czas, a zasilanie nie powróci funkcja automatycznego uruchomienia nie zadziała.

P418	Poziom ograniczenia prądu lotnego startu		Default value: 150%	
	Zakres ustawień	0-200%	Jednostka	1%

Gdy falownik wykonuje lotny start, falownik rozpoczyna śledzenie od maksymalnej prędkości w dół. W tym przypadku prąd na silniku wrasta bardzo szybko i może przekroczyć wartość zabezpieczenia prądowego. W takim przypadku falownik wstrzymuje śledzenie, aż do spadku prądu do wartości bezpiecznej. Po tym ponownie kontynuowane jest śledzenie. W tym parametrze ustawiana jest wartość prądowa tego zabezpieczenia. 100% odpowiada wartości prądu znamionowemu falownika.



P419	Czas ponownego uruchomienia lotnym startem		Wartość domyślna: 5s	
	Zakres ustawień	0-10s	Jednostka	

Gdy falownik załączył funkcję lotnego startu, rozpocznie się śledzenie prędkości od maksymalnej w dół w ustawionym czasie. Jeśli funkcja nie ukończy swojej pracy w zadanym czasie, falownik zgłosi błąd.

P420	Liczba prób automatycznego resetu błędów		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-5	Jednostka	1
P421	Czas pomiędzy próbami autoresetu		Wartość domyślna: 2s	
	Zakres ustawień	0-100s	Jednostka	1s

Po wystąpieniu alarmu (takiego jak przeciążenie, przepięcie itp.) falownik automatycznie resetuje błąd (funkcja jest uruchomiona wtedy, gdy P420 jest różne od 0), po upływie czasu ustawionego przez P421 falownik uruchamia się zgodnie z ustawieniem P200.



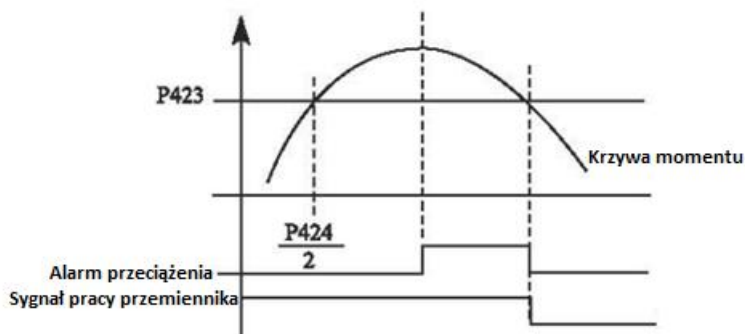
Po automatycznym resetie błędu, jeśli w ciągu 60 sekund nie wystąpi żaden alarm, falownik automatycznie zresetuje P420. Jednak, jeśli po automatycznym resetie alarm wystąpi ponownie w ciągu 60 sekund, falownik zwiększy odliczanie automatycznych resetów, a gdy ich liczba osiągnie ustawioną wartość P420, falownik zatrzyma swoją pracę.

Uwaga: P420=0 to funkcja automatycznego resetu błędu jest wyłączona. W przypadku uruchomienia tej funkcji należy zachować uwagę, ponieważ silnik może sam zacząć swoją pracę.

P422	Sposób zadziałania zabezpieczenia zbyt wysokiego momentu obrotowego		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-3	Jednostka	1
	0: Falownik rozpoczyna wykrywanie przekroczenia momentu obrotowego tylko przy stałej prędkości, falownik kontynuuje pracę podczas przekroczenia momentu obrotowego 1: Falownik rozpoczyna wykrywanie przekroczenia momentu obrotowego tylko przy stałej prędkości, falownik zatrzymuje się po przekroczeniu momentu obrotowego 2: Falownik zawsze wykrywa przekroczenie momentu obrotowego, falownik kontynuuje pracę podczas przekroczenia momentu obrotowego 3: Falownik zawsze wykrywa przekroczony moment obrotowy, falownik zatrzymuje się po przekroczeniu momentu obrotowego			
P423	Poziom zabezpieczenia zbyt wysokiego momentu obrotowego		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-200%	Minimum	1
P424	Czas zadziałania zabezpieczenia zbyt wysokiego momentu obrotowego		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-20.0s	Minimum	1

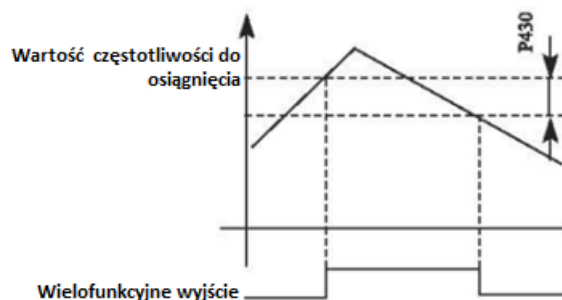
Gdy prąd wyjściowy falownika przekroczy wartość nastawy P423, falownik rozpocznie obliczanie czasu przekroczenia momentu obrotowego. Gdy czas ten przekroczy połowę wartości nastawy P424, falownik wysła sygnał alarmu wstępnego. Falownik kontynuuje pracę, dopóki czas przekroczenia momentu obrotowego nie przekroczy ustawienia P424, a następnie falownik zatrzymuje się z błędem.

Jeśli P423=0 funkcja wykrywania przekroczenia momentu obrotowego jest nieaktywna. W parametrze P423 100% to prąd znamionowy falownika.



P425	Osiągnięcie częstotliwości 1 (FDT1)		Wartość domyślna: 0.0 Hz	
	Zakres ustawień	0-Częstotliwość maksymalna	Jednostka	0.1Hz
P426	Osiągnięcie częstotliwości 2 (FDT2)		Wartość domyślna: 5.0Hz	
	Zakres ustawień	0- Częstotliwość maksymalna	Jednostka	0.1

W falowniku EDS mamy do dyspozycji dwie częstotliwości P425 i P426, po których osiągnięciu odpowiednie wyjście może zostaćysterowane. W sygnalizacji osiągnięci wejścia obowiązuje histereza, która jest ustawiana przez P430.



P427	Timer 1		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0.0-10.0s	Jednostka	0.1s
P428	Timer 2		Wartość domyślna: 0s	
	Zakres ustawień	0.0-100s	Jednostka	1s

Seria EDS posiada dwa timery, gdy czas timerów osiągnie wartość ustawioną przez P427 lub P428, odpowiedni terminal wielofunkcyjny zostanie włączony.

Uruchomienie timera jest możliwe poprzez wejście cyfrowe i odpowiednią do tego funkcję. Dzięki tym timerom można utworzyć bardzo prostą logikę sterującą.

P429	Czas ograniczenia momentu obrotowego przy stałej prędkości		Wartość domyślna: Zależy od modelu	
	Zakres ustawień	0-999.9s	Jednostka	0.1

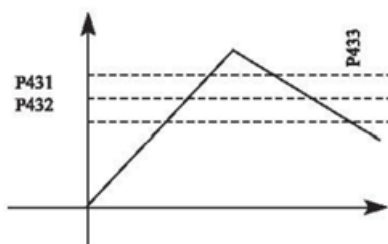
P430	Szerokość pętli histerezy w wykrywaniu częstotliwości FDT		Wartość domyślna: 0.5	
	Zakres ustawień	0.0 – 2.0	Jednostka	0.1

Ten parametr ustawia szerokość pętli histerezy częstotliwości, aby uzyskać szczegółowe informacje patrz opis parametrów P425-P426.

P431	Częstotliwość skoku 1		Wartość domyślna: 0Hz	
	Zakres ustawień	0.00-Górny limit częstotliwości	Jednostka	0.01Hz
P432	Częstotliwość skoku 2		Wartość domyślna: 0Hz	
	Zakres ustawień	0.00- Górny limit częstotliwości	Jednostka	0.01Hz
P433	Szerokość pętli histerezy skoku częstotliwości		Wartość domyślna: 0.50	
	Range	0.00-2.00	Jednostka	0.01

Jeśli przy określonej częstotliwości występuje rezonans układu, można użyć funkcji przeskoku częstotliwości, aby pominąć dany punkt rezonansu. EDS obsługuje 2 częstotliwości skoku za pomocą parametrów P431 i P432.

Szerokość pętli histerezy skoku częstotliwości można ustawić za pomocą parametru P433. Sposób działania został przedstawiony na rysunku poniżej.



## 7.6. Funkcja sterowania PLC

P500	Wybór pamięci kroku PLC		Wartość domyślna: 0
Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1
	0: Nie zapamiętuję kroku 1: Zapamiętuję krok		

0: Nie zapamiętuję kroku po utracie zasilania

Gdy działanie funkcji zostanie przerwane z powodu błędu lub innych przyczyn, falownik nie zapamięta stanu sprzed zatrzymania. Po ponownym uruchomieniu praca rozpocznie się od początku.

1: Zapamiętuję krok po utracie zasilania

Gdy działanie funkcji zostanie przerwane z powodu błędu lub innych przyczyn, falownik zapamięta stan przed zatrzymaniem. Po ponownym uruchomieniu falownik będzie kontynuował pracę zgodnie z programem.

Uwaga: funkcja nie działa w przypadku utraty zasilania

Po wyłączeniu i włączeniu zasilania falownik nie zapamięta stanu przed wyłączeniem zasilania. Po ponownym uruchomieniu falownik będzie działał od pierwszego kroku.

P501	Uruchomienie funkcji PLC		Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka 1
	0: Funkcja nieaktywna 1: Funkcja aktywna		

P501 określa tryb uruchamiania funkcji PLC.

P501=0 oznacza, że funkcja PLC jest wyłączona. Falownik pracuje w ustawionym trybie.

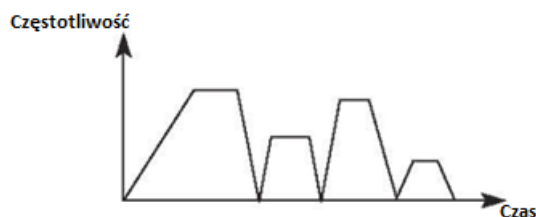
Gdy P501=1 funkcja PLC zostaje uruchomiona, falownik rozpoczyna pracę z pierwszym krokiem.

W trybie sterowania PLC i pojawienia się innych sygnałów sterujących, falownik wybierze sygnał z wyższym priorytetem. Hierarchia sygnałów znajduje się w tabeli poniżej.

Priorytet		Poziom	Rodzaj sygnału	
Wysoki → Niski		1	Jog	
		2	Multi-speed	
		3	Sterowanie PLC	
		4	PID	
		5	Sygnał trójkątny	
		6	Nawijanie	
		7	Źródło częstotliwości falownika	
P502	Tryb działania funkcji PLC			Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień	0-4	Jednostka	1
0: Falownik zatrzymuje swoją pracę po przejściu jednego cyklu 1: Falownik zatrzymuje swoją pracę po przejściu jednego cyklu (praca w funkcji pauzy) 2: Praca cykliczna 3: Praca cykliczna z funkcją pauzy 4: Po przejściu pełnego cyklu, praca z kierunkiem i częstotliwością ostatniego kroku				

Tryb pracy sterownika PLC określa stan pracy wewnętrznej prędkości wielobiegowej - praca w jednym cyklu lub praca cykliczna. Parametr P502 jest ważny tylko po uruchomieniu sterownika PLC.

Funkcja pauzy w sterowaniu PLC oznacza, że po zakończeniu każdego kroku PLC prędkość zostaje zmniejszona aż do zatrzymania, następnie falownik rozpoczyna pracę z kierunkiem i częstotliwością kolejnego kroku. Działanie funkcji zostało przedstawione na rysunku poniżej:



P503	Krok PLC / multi-speed 1	Wartość domyślna: 10.0		
P504	Krok PLC / multi-speed 2	Wartość domyślna: 15.0		
P505	Krok PLC / multi-speed 3	Wartość domyślna: 20.0		
P506	Krok PLC / multi-speed 4	Wartość domyślna: 25.0		
P507	Krok PLC / multi-speed 5	Wartość domyślna: 30.0		
P508	Krok PLC / multi-speed 6	Wartość domyślna: 35.0		
P509	Krok PLC / multi-speed 7	Wartość domyślna: 40.0		
P510	Krok PLC / multi-speed 8	Wartość domyślna: 45.0		
P511	Krok PLC / multi-speed 9	Wartość domyślna: 50.0		
P512	Krok PLC / multi-speed 10	Wartość domyślna: 10.0		
P513	Krok PLC / multi-speed 11	Wartość domyślna: 10.0		
P514	Krok PLC / multi-speed 12	Wartość domyślna: 10.0		
P515	Krok PLC / multi-speed 13	Wartość domyślna: 10.0		
P516	Krok PLC / multi-speed 14	Wartość domyślna: 10.0		
P517	Krok PLC / multi-speed 15	Wartość domyślna: 10.0		
	Zakres ustawień	0.00 – Częstotliwość maksymalna	Jednostka	0.01Hz

P503 -P517 to zestaw 15 częstotliwości pracy poszczególnych kroków. Jeśli chodzi o zależność między prędkością kroków i ich załączaniem dostępny jest w opisie funkcji wejść cyfrowych (7.4).

P518	Czas kroku PLC 1	Wartość domyślna: 100		
P519	Czas kroku PLC 2	Wartość domyślna: 100		
P520	Czas kroku PLC 3	Wartość domyślna: 100		
P521	Czas kroku PLC 4	Wartość domyślna: 100		
P522	Czas kroku PLC 5	Wartość domyślna: 100		
P523	Czas kroku PLC 6	Wartość domyślna: 0		
P524	Czas kroku PLC 7	Wartość domyślna: 0		
P525	Czas kroku PLC 6	Wartość domyślna: 0		
P526	Czas kroku PLC 9	Wartość domyślna: 0		
P527	Czas kroku PLC 10	Wartość domyślna: 0		
P526	Czas kroku PLC 11	Wartość domyślna: 0		
P529	Czas kroku PLC 12	Wartość domyślna: 0		
P530	Czas kroku PLC 13	Wartość domyślna: 0		
P531	Czas kroku PLC 14	Wartość domyślna: 0		
P532	Czas kroku PLC 15	Wartość domyślna: 0		
	Zakres ustawień	0-9999s	Unit	1

Czas pracy kroku PLC określa czas utrzymania każdej ustawionej prędkości podczas pracy w funkcji PLC.

P533	Kierunek pracy PLC		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-9999	Jednostka	1

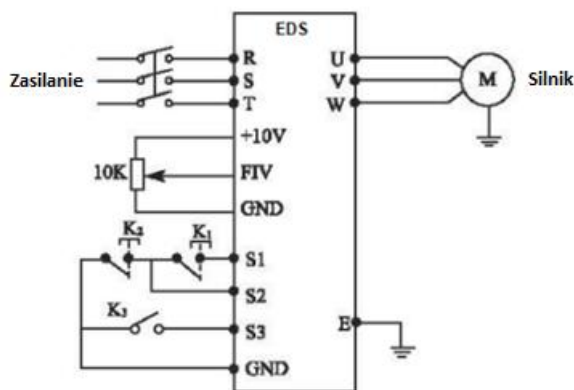
Parametr P533 ustawia kierunek pracy każdego kroku. Metoda ustawiania kierunku pracy:

Sposób ustawiania kierunku odbywa się za pomocą 16-bitowego systemu binarnego, a następnie wartość tą konwertuje się na wartość w systemie dziesiętnym. Każdy bit decyduje o kierunku (0: praca z obrotami do przodu; 1: praca z obrotami wstecznymi). Parametr jest aktywny tylko i wyłącznie w trybie pracy PLC.

Przykład: Przed rozpoczęciem pracy w funkcji PLC zadawana częstotliwość jest za pomocą zewnętrznego potencjometru. Po nadejściu sygnału rozpoczynającego pracę PLC rozpoczyna się cykl z 4 krokami, które opisane są poniższej tabeli.

Items	Częstotliwość wyjściowa	Kierunek pracy	Czas pracy
Główne źródło częstotliwości	Zadane z zewnętrznego potencjometru	Do przodu	
Krok 1	20.0	Obroty wsteczne	20
Krok 2	60.0	Do przodu	25
Krok 3	40.0	Obroty wsteczne	30
Krok 4	15.0	Do przodu	20

Do wejść S1 są podłączone dwa przyciski: jeden do uruchamiania, drugi do zatrzymywania. Głównym źródłem częstotliwości jest zewnętrzny potencjometr podłączony do wejścia FIV. Poniżej znajduje się schemat połączenia.



## (2) Ustawienie parametrów

Ustawienie kierunku działania sterownika PLC: (ustawienie P533)

	PLC krok 1	PLC krok 2	PLC krok 3	PLC krok 4	Główne źródło częstotliwości
Pozycja bit	4	3	2	1	0
Kierunek pracy	0 (Do przodu)	1 (do tyłu)	0 (Do przodu)	1 (do tyłu)	0 (Do przodu)
	$0 \times 2^4$	$1 \times 2^3$	$0 \times 2^2$	$1 \times 2^1$	$0 \times 2^0$

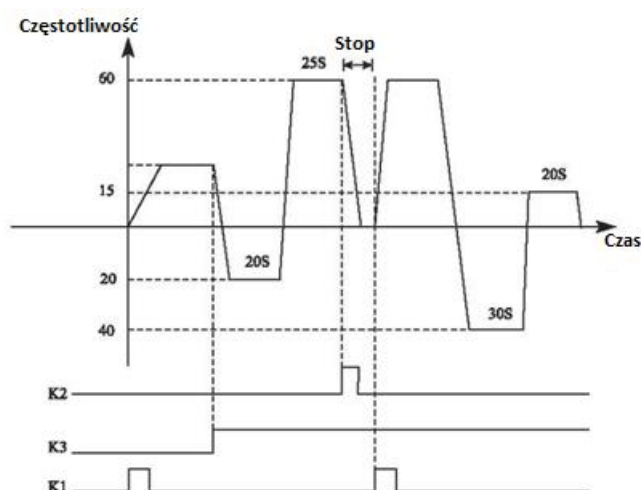
$$(01010)_2 = (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = (10)_{10}$$

Ustawiamy P533 = 10

Ustawienie pozostałych parametrów aplikacji:

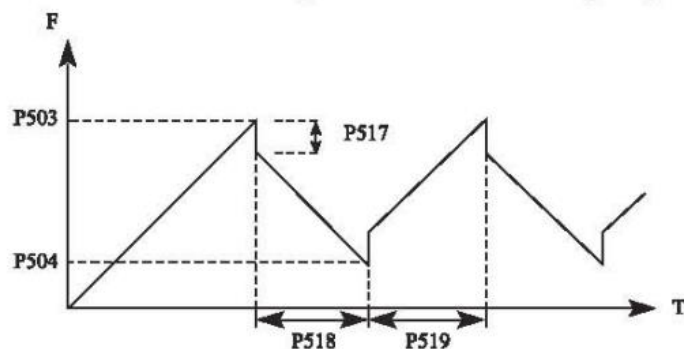
P101=3	Wejście analogowe FIV – podłączenie zewnętrznego potencjometru
P102=2	Sygnał start/stop podawany na terminale wejściowe I/O
P105=60	Max. częstotliwość wyjściowa 60Hz
P107=10	
P108=10	Czas przyspieszania i czas hamowania równy 10s
P314=6	Wejście S1 jako start do przodu
P318=8	Wejście S2 jako STOP
P319=20	Wejście S3 jako sygnał rozpoczęcia pracy PLC
P500=1	Tryb pamięci PLC -> zapamiętuję krok

P501=1	Aktywacja funkcji PLC
P502=0	Falownik zatrzymuje swoją pracę po przejściu jednego cyklu
P503=1	Częstotliwość pracy kroku 1 równa 20Hz
P504=60	Częstotliwość pracy kroku 2 równa 60Hz
P505=40	Częstotliwość pracy kroku 3 równa 40Hz
P506=15	Częstotliwość pracy kroku 4 równa 15Hz
P518=10	Czas pracy kroku 1 równy 10s
P519=20	Czas pracy kroku 2 równy 20s
P520=25	Czas pracy kroku 3 równy 25s
P521=30	Czas pracy kroku 4 równy 30s



#### Instrukcja działania:

- ① Naciśnij przycisk K1, aby uruchomić falownik z częstotliwością ustawioną przez zewnętrzny potencjometr.
- ② Naciśnij K3, a tryb PLC uruchomi się. a z segmentu 1 program PLC wykona jeden obrót, a następnie zatrzyma się.
- ③ Zatrzymanie trybu PLC możliwe dzięki wciśnięciu przycisku K3. Jeśli chcesz ponownie wznowić pracę wciśnij przycisk K1, a falownik wznowi pracę od ostatniego zapamiętanego kroku. Tak samo zadziała falownik w przypadku wystąpienia błędu.



## 7.7. Regulacja PID

Falownik może być wykorzystywany do sterowania procesem, np. prędkością przepływu wody/powietrza czy ciśnieniem. Sygnał wejściowy wejścia analogowego FIV/FIC lub ustawienie parametru jest używane jako wartość zadana, a sygnał wejściowy terminala FIV/FIC może być również używany jako wartość sprzężenia zwrotnego w celu utworzenia systemu regulacji PID.

P600	Tryb startu regulacji PID			Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-2	Jednostka	1	
	0: Funkcja wyłączona 1: Funkcja aktywowana 2: Uruchomienie PID przez zewnętrzny terminal				

0: Funkcja wyłączona

Regulator PID jest wyłączony.

1: Funkcja aktywowana

Regulator PID zawsze włączony, nie jest zależny od zewnętrznych sygnałów wejściowych.

2: Uruchomienie PID przez zewnętrzny terminal

Regulacja PID uruchamia się pod warunkiem, gdy na określone wejście cyfrowe zostanie podany sygnał.

P601	Odwroćenie wyjścia			Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1	
	0: Ujemna wartość sprzężenia zwrotnego 1: Dodatnia wartość sprzężenia zwrotnego				

0: Ujemna wartość sprzężenia zwrotnego

Jeśli wartość sprzężenia zwrotnego (P603) > wartość ustawienia (P602), falownik zmniejsza częstotliwość wyjściową

Jeśli wartość sprzężenia zwrotnego (P603) < wartość ustawienia (P602), falownik zwiększa częstotliwość wyjściową

1: Dodatnia wartość sprzężenia zwrotnego

Jeśli wartość sprzężenia zwrotnego (P603) > wartość ustawienia (P602), falownik zmniejsza częstotliwość wyjściową

Jeśli wartość sprzężenia zwrotnego (P603) < wartość ustawienia (P602), falownik zwiększa częstotliwość wyjściową

P602	Źródło sygnału wartości zadanej PID			Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1	
	0: W parametrze (P6.04) 1: Wejście analogowe AI/FIV				

0: Wybór trybu liczbowego jako wartości zadanej (P604)

Ustaw wartość zadaną w parametrze P604.

1: Wejście analogowe AI/FIV

Zacisk wejściowy AI/FIV jest punktem nastawy (0-10VDC).

P603	Źródło sprzężenia zwrotnego PID			Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0	Jednostka	1	
	0: Wejście analogowe AI/FIV				

Wybór prądowy: 4-20mA (P300=1.00V; P301=5.00V)

Wybór napięciowy: 0-10V (P300=0.00V; P301=10.00V)



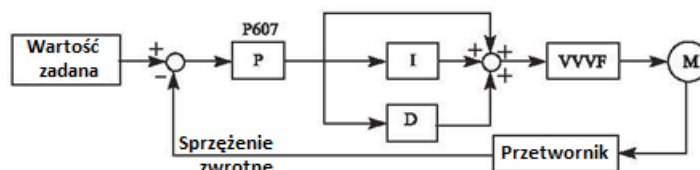
P604	Wartość zadana PID		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0.0-100%	Jednostka	0.01

Ustawienie 100% odpowiada napięciu na wejściu analogowym 10V.

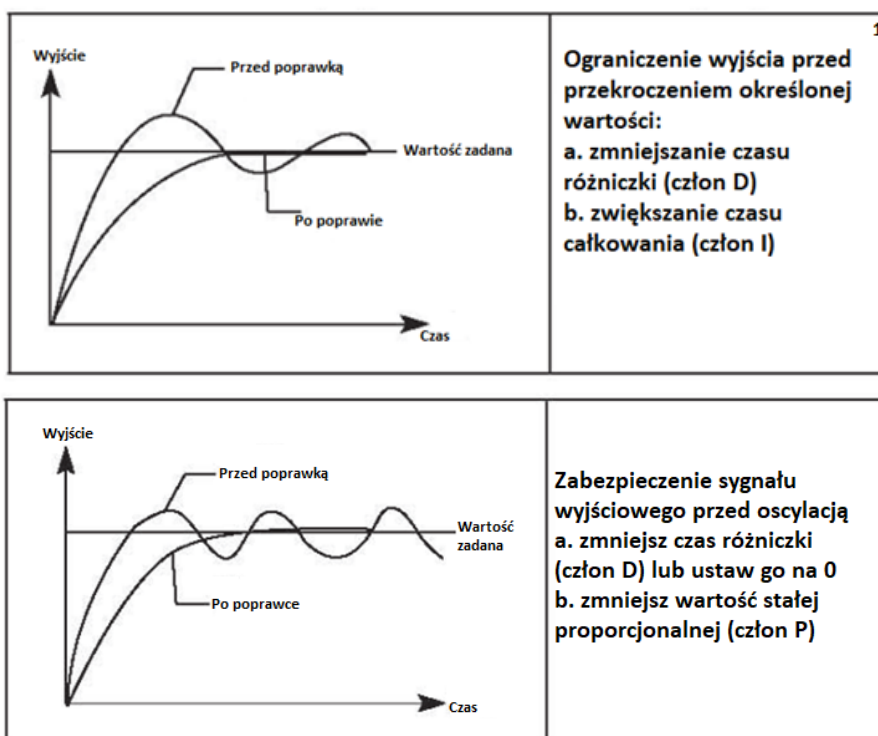
Sterowanie w pętli zamkniętej PID jest szeroko stosowane do sterowania procesami, np. utrzymywania ciśnienia, przepływu lub temperatury.

Sygnał sprzężenia zwrotnego jest podawany np. z przetwornika temperatury lub przetwornika ciśnienia. W przypadku regulacji PID, kanałem wejściowym sygnału sprzężenia zwrotnego jest sygnał analogowy (4- 20mA lub 0 - 10V).

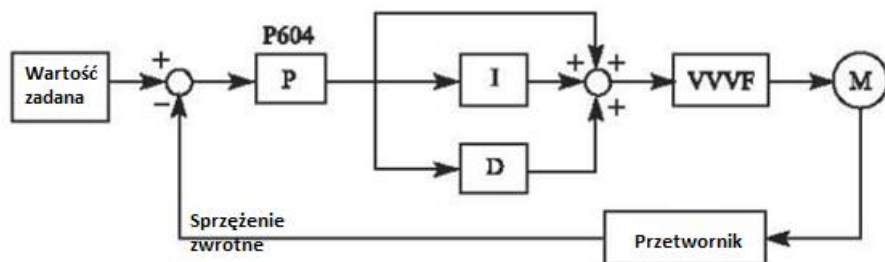
Schemat blokowy regulacji PID:



- (1) Prawidłowo dobierz czujnik/przetwornik, dla którego jako sygnał wyjściowy należy wybrać standardowy sygnał 4-20 mA lub 0-10 V.
- (2) Prawidłowo ustawić wartość zadana PID.
- (3) Zwiększyć stałą proporcjonalności (P) w przypadku wyjścia nieoscylującego.
- (4) Zmniejszyć czas całkowania (Ti) w przypadku wyjścia nieoscylującego.
- (5) Zwiększyć różniczkę (Td) w przypadku wyjścia nieoscylującego.







P605	Górny limit sygnału PID	Wartość domyślna: 100		
	Zakres ustawień	P606-100%	Jednostka	0.1%

Jeśli wartość sprzężenia zwrotnego przekracza ustawiony górny limit zostanie wystawiony alarm hp. Maksymalna wartość wejściowa (20 mA/10 V) wartości zmierzonej na zacisku AI/FIV jest równa 100%.

P606	Dolny limit sygnału PID	Wartość domyślna: 0		
	Zakres ustawień	0.0-P605	Jednostka	0.1%

Jeśli wartość sprzężenia zwrotnego spadnie poniżej ustawionego dolnego limitu, zostanie wystawiony alarm lp. Maksymalna wartość wejściowa (20 mA/10 V) wartości zmierzonej na zacisku AI/FIV jest równa 100%.

P607	Człon proporcjonalny PID-P	Wartość domyślna: 100%		
	Zakres ustawień	0.0-200%	Jednostka	0.1

Człon proporcjonalny P regulatora PID określa siłę regulatora. Będzie on odpowiedzialny za zachowanie proporcji pomiędzy sygnałem wyjściowym, a policzonym uchybem. Parametr wpływa na szybkość odpowiedzi regulowanego układu na zmianę uchybu i zapewnia brak skokowych zmian sygnału wyjściowego z regulatora.

P608	Czas całkowania PID-I	Wartość domyślna: 0.3s		
	Zakres ustawień	0.0-200.0s	Jednostka	0.1

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

P609	Czas różniczkowania PID-D	Wartość domyślna: 0		
	Zakres ustawień	0.00-20.0s	Jednostka	0.01

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

P610	Histeresa zadziałania zmiany regulatora PID	Wartość domyślna: 0.10		
	Zakres ustawień	0.00-1.00Hz	Jednostka	0.01

Odchylenie PID jest obliczane raz na 10 ms. Przyrost częstotliwości będzie obliczany ( $\Delta F_{Hz}$ ) za każdym razem. Podczas, gdy odchylenie częstotliwości jest większe niż wartość P610 parametry regulacji ulegną zmianie w celu dążenia do wartości zadanej.

P611	Częstotliwość uśpienia		Wartość domyślna: 0.00	
	Zakres ustawień	0.00-120.00Hz	Jednostka	0.01
P612	Czas uśpienia		Wartość domyślna: 10.0	
	Zakres ustawień	0.0-200.0	Jednostka	0.1
P613	Wartość wzbudzenia PID		Wartość domyślna: 0.0%	
	Zakres ustawień	0.0-100%		

#### P611 Częstotliwość uśpienia

Parametr P611 ustawia częstotliwość uśpienia falownika. Jeśli częstotliwość pracy spadnie poniżej ustawionej częstotliwości i utrzyma się przez czas P612, falownik przejdzie w tryb uśpienia

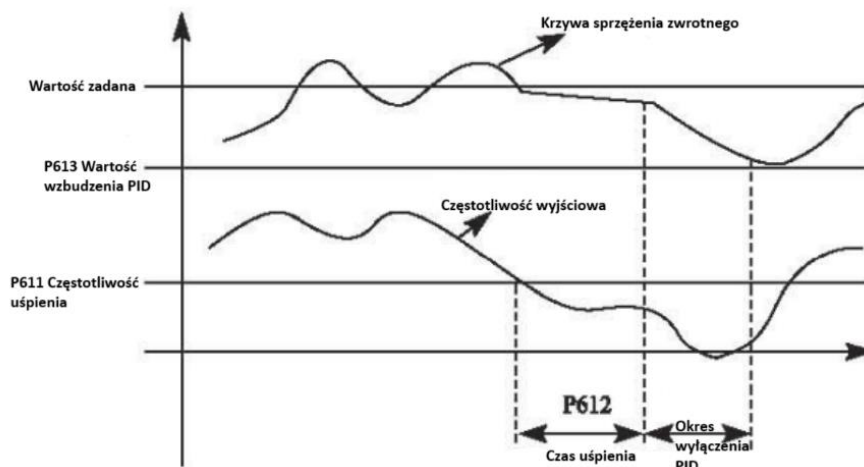
Wartość 0 w parametrze P611 dezaktywuje funkcję.

#### P612 Czas uśpienia

Czas po jakim falownik przejdzie w stan uśpienia.

P613: Wartość wzbudzenia PID

Gdy falownik wykryje, że wartość sprzężenia zwrotnego jest mniejsza niż wartość wzbudzenia (P613), funkcja PID zostanie uruchomiona, a następnie falownik rozpocznie pracę.



## 7.8. Parametry komunikacji MODBUS

Parametr P700 ustawia prędkość komunikacji między falownikiem a urządzeniem nadrzędnym.

P700	Prędkość komunikacji RS-485		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0-3	Jednoska	1
	0: 4800bps 1: 9600bps 2: 19200bps 3: 38400bps			

Przykład: Prędkość komunikacji równa 19200bps jeśli parametr P700=2.

P701	Ustawienie formatu danych komunikacji RS485		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0 - 5	Jednostka	1
	0: ASCII 8N1 1: ASCII 8O1 2: ASCII 8E1 3: RTU 8N1 4: RTU 8O1 5: RTU 8E1			

P702	Adres urządzenia modbus		Wartość domyślna: 0	
	Zakres ustawień	0 - 240	Jednostka	1

Każdy falownik w sieci modbus RTU/ASCII musi posiadać unikalny ID. Adres urządzenia definiowany jest w P702. Maksymalny adres to 240. Jeśli P702 jest ustawiony na "0", oznacza to, że funkcja jest wyłączona.

### Protokół komunikacyjny MODBUS serii EDS

Komunikacja serii EDS jest zgodna z trybem MODBUS ASCII. Każdy bajt składa się z 2 znaków ASCII, na przykład: wyrażenie wartości liczbowej 54HexASCII jest takie, że "54" składa się z "5" (35Hex) i 4(34 Hex).

#### 1. Definicja kodowania

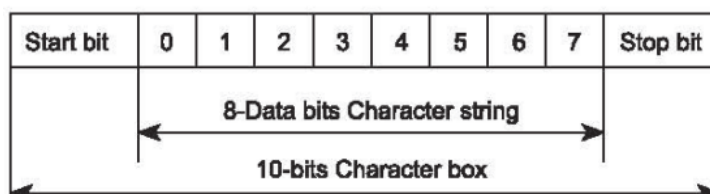
Zasady komunikacji należą do systemu szesnastkowego, w którym każdy znak reprezentuje następujące informacje.

Znak	"0"	"1"	"2"	"3"	"4"	"5"	"6"	"7"
Kod ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35A	36A	37A
Znak	"8"	"9"	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"	"F"
Kod ASCII	38A	39H	41H	42H	43A	44A	45H	46H

## 2. Struktura znaków

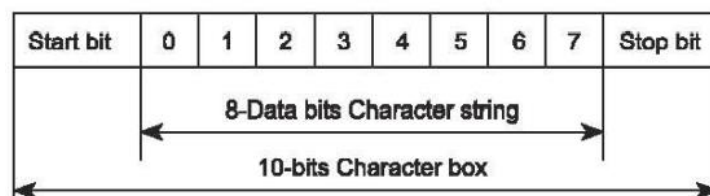
10-bitowe pole znaków (dla ASCII)

Wzorzec danych: 8N1 Dla ASCII

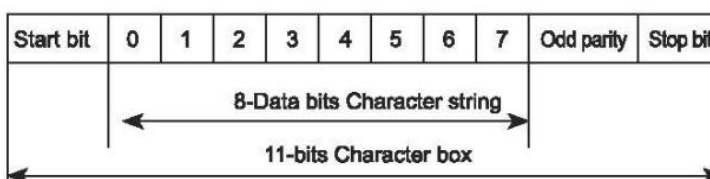


10 - Pole znaków bitowych (dla RTU)

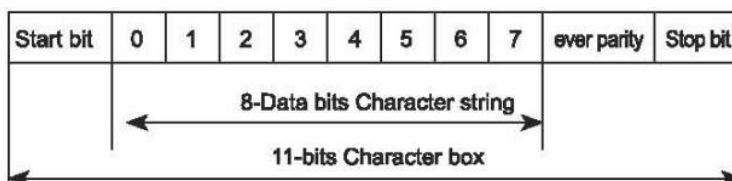
Wzorzec danych: 8N1 Dla RTU



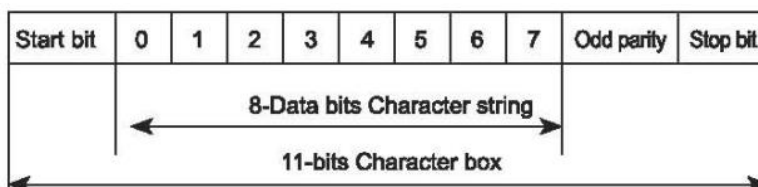
Wzorzec danych: 8O1 For ASCII



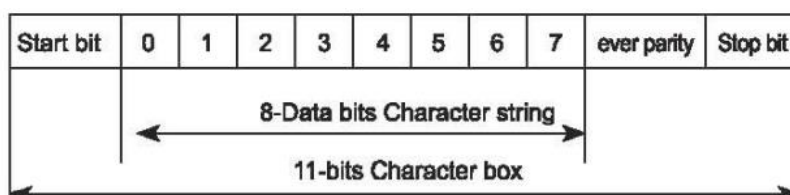
Wzorzec danych: 8E1 For ASCII



Wzorzec danych: 8O1 For RTU



Wzorzec danych: 8E1 For RTU



### 3. Struktura danych komunikacyjnych - Tabela formatu danych

#### Tryb ASCII

STX	Start character = ':' (3AH )
Address Hi	Communication address:
Address Lo	8-bit address consists of 2 ASCII codes
Function Hi	Function code:
Function Lo	8-bit function code consists of 2 ASCII codes
DATA(n-1)	Data characters:
.....	n x 8-bit data content consists of 2n ASCII codes
DATA0	n ,!: 16, with the maximum of 32 ASCII codes
LRC CHK Hi	LRC Check:
LRC CHK Lo	8-bit LRC Check consists of 2 ASCII codes
END Hi	End character:
END Lo	END Hi = CR (00H), END Lo = LF (0AH)

#### Tryb RTU

START	Keep that zero-input signal is more than or equal to 10 ms
Address	Communication address: 8-bit binary address
Function	Function code: 8-bit binary address
DATA{n-1}	Data characters: n x 8-bit data, n = 16
.....	
DATA0	
CRC CHK Low	CRC Check:
CRC CHK High	16-bit CRC Check consists of 2 8-bit binary systems
END	Keep that zero-input signal is more than or equal to 10 ms

Adres komunikacji 00H: Wszystkie transmisje sterownika

01H: Dla falownika z adresem 01, 0FH: Dla falownika z 15 adresem

10H: Dla falownika z 16. Adresem. Idąc analogicznie maksymalny adres to 240.

Kod funkcji i znaki danych

03H: Odczyt zawartości pamięci tymczasowej

06H: Zapis WORD do pamięci tymczasowej

Na przykład: Adres sterownika 01H, odczytuje znaki danych w 2 kolejnych pamięciach tymczasowych w następujący sposób: Początkowy adres pamięci tymczasowej 2102H

Format ciągu znaków komunikatu zapytania (Tryb ASCII)

STX	':'
Address	'1'
	'0'
Function	'0'
	'3'
Starting address	'2'
	'1'

	'0'
	'2'
Number of data (count by word)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
LRC Check	'D'
	'7'
END	CR
	LF

Format ciągu znaków komunikatu odpowiedzi:

STX	':'
Address	'0'
	'1'
Function	'0'
	'3'
Number of data (count by byte)	'0'
	'4'
Content of starting address 2102H	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Content of address 2103 H	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
LRC Check	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Format ciągu znaków komunikatu zapytania (Tryb RTU)

Address	01H
Function	03H
Starting date address	21H
	02H
Number of data (count by word)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

Format ciągu znaków komunikatu odpowiedzi:

Address	01H
---------	-----

Function	03H
Number of data (count by byte)	04H
Content al data address 8102H	17H
	70H
Content al data address 8103H	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

Przykład: Adres sterownika 01H, zapisuje 6000 (1770H) do wewnętrznego parametru ustawień 0100H sterownika. Kontrola LRC trybu ASCII

Tryb ASCII:

Format ciągu znaków komunikatu zapytania

STX	‘.’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘6’
Data address	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’
Data content	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘1’
END	CR
	LF

Format ciągu znaków komunikatu odpowiedzi

SIX	‘.’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘6’
Data address	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’
Data content	‘1’

	'7'
	'7'
	'0'
LRC Check	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Tryb RTU:

Format ciągu znaków komunikatu zapytania

Address	01H
Function	06H
Data address	01H
	00H
Data content	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

Format ciągu znaków komunikatu odpowiedzi

Address	01H
Function	06H
Data address	01H
	00H
Data content	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

LRC Check jest wartością dodaną od Address do Data Content. Na przykład, LRC Check powyższego komunikatu zapytania 3.3.1 jest następujący:  $01H + 03H + 21H + 02H + 00H + 02H = 29H$ , następnie pobierane jest dopełnienie 2 (D7H).

Kontrola CRC w trybie RTU

Sprawdzanie CRC odbywa się od adresu do zawartości danych, a jego zasada działania jest następująca:

Krok 1: 16-bitowa pamięć tymczasowa (pamięć tymczasowa CRC)= FFFFH.

Krok 2: Wyłączne OR pierwszego 8-bitowego bajtu instrukcji komunikatu i niskiej 16-bitowej pamięci tymczasowej CRC: Wykonaj wyłączne OR i zapisz wynik w tymczasowej pamięci CRC.

Krok 3: Przesunięcie tymczasowej pamięci CRC o jeszcze jeden bit i wpisanie 0 w pozycji wysokiego bitu.

Krok 4: Sprawdź wartość przesunięcia w prawo, jeśli wynosi 0, zapisz nową wartość dla kroku 3 do tymczasowej pamięci CRC, w przeciwnym razie w przypadku wyłącznego OR A001Hand tymczasowej pamięci CRC, zapisz wynik do tymczasowej pamięci CRC.

Krok 5: Powtórz kroki 3 - 4 i wykonaj wszystkie operacje dla 8 bitów.

Krok 6: Powtórz kroki 2 - 5 i wykonaj instrukcję komunikatu dla kolejnych 8 bitów, aż wszystkie instrukcje komunikatu zostaną wykonane w całości. Wreszcie, wartość uzyskana z tymczasowej pamięci CRC to CRC Check. Warto zauważyć, że CRC Check musi być zamiennie umieszczany w trybie sprawdzania instrukcji wiadomości.

Poniżej znajduje się przykład CRC Check napisany w języku C:

Unsigned char \* data ← // wskaźnik instrukcji komunikatu

Unsigned char length ← // Długość wskaźnika instrukcji

```

unsigned int crc_chk (unsigned char*data, unsigned char length)
{
    int j;
    unsigned int reg_crc=0xffff;
    while(length--) {
        reg_crc^=*data;
        for (j = 0; j<8; j) {
            if(reg_crc & 0x01) { /*LSB (b0) =1 */
                reg_crc = (reg_crc>>1) ^0xa001;
            }else{
                reg_crc = reg_crc>>1;
            }
        }
    }
    return reg_crc; //Finally feedback the value of CRC temporary storage
}

```

## 7.9. Zaawansowane parametry aplikacji

P800	Zablokowanie zaawansowanych parametrów aplikacji			Wartość domyślna: 1
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1
		0: Blokada parametrów 1: Odblokowanie parametrów		

Jeśli parametr P800 jest ustawiony na "0", nie można używać parametrów zaawansowanych.

P801	Wybór częstotliwości zasilania systemu 50Hz/60Hz			Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1
		0: 50Hz 1: 60Hz		

System 50Hz/60Hz można ustawić za pomocą parametru w zależności od częstotliwości sieci elektrycznej.

P802	Wybór sposobu zmiany momentu aplikacji			Wartość domyślna: 0
	Zakres ustawień	0-1	Jednostka	1
		0: Stały moment 1: Zmienny moment		

W przypadku obciążenia typu: wentylator, pompa można wybrać ustawienie "zmienny moment" w celu lepszego oszczędzania energii.

P803	Ustawienie poziomu zabezpieczenia przed przepięciem			Wartość domyślna: Zależy od modelu
	Zakres ustawień	760 - 820	Jednostka	1

P803 ustawia poziom ochrony przed przepięciem szyny DC. Funkcja ta może być używana w celu uniknięcia ochrony przed przepięciami podczas hamowania.

P804	Ustawienie poziomu zabezpieczenia przed spadkiem napięcia			Wartość domyślna: Zależy od modelu
	Zakres ustawień	380 - 450	Jednostka	1

P804 ustawia poziom ochrony spadku napięcia.

Jeśli napięcie wejściowe jest zbyt niskie, falownik może łatwo wyłączyć się z powodu zbyt niskiego napięcia. Funkcji tej można użyć w celu uniknięcia zbyt niskiego napięcia zabezpieczenia falownika.

P805	Ustawienie zabezpieczenia przed przegrzaniem			Wartość domyślna: Zależy od modelu
	Zakres ustawień	40-120	Jednostka	1

P805 ustawia poziom ochrony falownika przed przegrzaniem. W środowisku o wysokiej temperaturze poziom ochrony można odpowiednio wyregulować, aby zagwarantować normalną pracę falownika. Jednak zbyt wysoka wartość ustawienia spowoduje uszkodzenie modułu IGBT. Najskuteczniejszą ochroną przed przegrzaniem jest odpowiednia wentylacja szafy sterowniczej lub pomieszczenia w celu utrzymania odpowiedniego zakresu temperatur pracy.



P806	Aktualny czas filtrowania wyświetlacza		Wartość domyślna: 2.0	
	Zakres ustawień	0 - 100	Jednostka	1

To ustawienie parametru jest istotne dla stabilizacji wyświetlania prądu i nie powinno być modyfikowane. Jeśli ustawienie jest zbyt małe, pomiar prądu będzie się wahać.

P807	0-10V współczynnik kalibracji dolnego poziomu wyjścia analogowego		Wartość domyślna: *	
	Zakres ustawień	0 - 9999	Unit	1
P808	0-10V współczynnik kalibracji górnego poziomu wyjścia analogowego		Wartość domyślna: *	
	Zakres ustawień	0 - 9999	Unit	1
P809	0-20mA współczynnik kalibracji dolnego poziomu wyjścia analogowego		Wartość domyślna: *	
	Zakres ustawień	0 - 9999	Unit	1
P810	0-20mA współczynnik kalibracji górnego poziomu wyjścia analogowego		Wartość domyślna: *	
	Zakres ustawień	0 - 9999	Unit	1

Powyższe parametry są domyślnymi ustawieniami fabrycznymi, zwykle nie należy zmieniać ich wartości, w przeciwnym razie może to spowodować nieprawidłowe działanie.

## 8. Środki ostrożności dotyczące konserwacji i inspekcji

Falownik jest jednostką statyczną składającą się głównie z urządzeń półprzewodnikowych. Należy przeprowadzać codzienne kontrole, aby zapobiec wystąpieniu usterek spowodowanych niekorzystnym wpływem środowiska pracy, tj: temperatura, wilgotność, kurz, brud i wibracje, zmiany w częściach wraz z upływem czasu, żywotność i inne czynniki.

Przez krótki czas po wyłączeniu zasilania w kondensatorach utrzymuje się wysokie napięcie. Podczas uzyskiwania dostępu do falownika w celu przeprowadzenia kontroli, należy odczekać co najmniej 10 minut po wyłączeniu zasilania, a następnie upewnić się, że napięcie na zaciskach obwodu głównego P/+N/- falownika nie przekracza 30 VDC za pomocą miernika itp.

### 8.1. Inspekcja

#### 8.1.1. Codzienna inspekcja

Należy sprawdzić, czy podczas pracy nie występują następujące usterki.

- (1) Błąd działania silnika
- (2) Niewłaściwe środowisko instalacji
- (3) Usterka układu chłodzenia
- (4) Nietypowe wibracje i hałas
- (5) Nietypowe przegrzanie i odbarwienie.

Podczas pracy należy sprawdzić napięcie wejściowe falownika za pomocą miernika.

#### 8.1.2. Rutynowa inspekcja

Sprawdź obszary niedostępne podczas pracy i wymagające okresowej kontroli.

- (1) Sprawdź, czy nie wystąpiła usterka układu chłodzenia. Wyczyść filtr powietrza itp.
- (2) Dokręć śruby i wkręty, które mogą się poluzować z powodu wibracji, zmian temperatury itp.
- (3) Sprawdź przewody i materiały izolacyjne pod kątem korozji i uszkodzeń.
- (4) Zmierzyć rezystancję izolacji.
- (5) Sprawdź i wymień wentylator chłodzący.

#### 8.1.3. Codzienna i rutynowa inspekcja

Sprawdzany obiekt	Opis	Działania naprawcze przy wystąpieniu alarmu
Temperatura i wilgotność otoczenia	Temperatura otoczenia powinna być niższa niż 40°C wilgotność powinna znajdować się w zakresie 20-90%	Poprawa parametrów środowiskowych
Przebiegiennik częstotliwości	Sprawdź, czy przebiegiennik nie ma innego źródła ciepła niż standardowo oraz czy nie wpada w niestandardowe wibracje, nie wydobywa niestandardowych dźwięków.	Sprawdź lokalizację alarmu i uruchom ponownie
Napięcie zasilania	Sprawdź czy wszystkie parametry zasilania przebiegiennika znajdują się w dopuszczalnym zakresie.	Sprawdź parametry zasilania, np. Przy pomocy miernika
Ogólne	1. Sprawdzić za pomocą miernika parametry zasilania (na zaciskach obwodu głównego i zacisku uziemienia). 2. Sprawdzić, czy nie poluzowały się śruby i wkręty. 3. Sprawdzić ślady przegrzania na częściach.	Skontaktuj się z dostawcą, Dokręć śruby
Kondensatory	Sprawdź czy z kondensatorów nie wydobywa się żadna ciecz oraz czy nie wydziela się nieprzyjemny zapach. Czy kondensatory nie napuchły.	Kontakt z dostawcą

Wentylacja	Upewnij się, że praca wentylatora jest prawidłowa oraz czy kratka wentylacyjna jest czysta.	Wyczyść
Obciążenie silnika	Sprawdź pod kątem wibracji i nienormalnego wzrostu hałasu podczas pracy	Zatrzymaj urządzenie i skontaktuj się z dostawcą

## 8.2. Wymiana części

Falownik składa się z wielu części elektronicznych, takich jak urządzenia półprzewodnikowe.

Następujące części mogą z czasem ulec pogorszeniu ze względu na ich strukturę lub właściwości fizyczne powodując zmniejszenie wydajności lub usterki falownika. W celu konserwacji zapobiegawczej części te należy okresowo wymieniać.

Nazwa części	Czas użytkowania*	Opis
Wentylator chłodzący	3-5 lat	Wymiana (w razie potrzeby)
Kondensatory	5 lat	Wymiana (w razie potrzeby)
Bezpiecznik (18,5 kW lub więcej)	10 lat	Wymiana (w razie potrzeby)
Przełączniki	-	w razie potrzeby

\*Czas użytkowania/ wymiany wyliczony, gdy średnia roczna temperatura otoczenia wynosi 40°C (bez gazów korozyjnych, łatwopalnych, mgły olejowej, kurzu i brudu itp.)

## 8.3. Rozwiązywanie problemów

Gdy w falowniku wystąpi alarm (poważna awaria), aktywowana jest funkcja ochronna, która zatrzymuje falownik w stanie alarmu, a wyświetlacz panelu operacyjnego automatycznie zmienia się na dowolne z poniższych wskazań błędu (alarmu). Jeśli usterka nie odpowiada żadnemu z poniższych błędów lub jeśli występuje jakikolwiek inny problem, należy skontaktować się z dostawcą.

1. Wyświetlenie alarmu - gdy funkcja ochronna zostanie aktywowana, wyświetlacz panelu operacyjnego automatycznie przełącza się na jedno z poniższych kodów błędu.
2. Metodyka resetowania - gdy funkcja ochronna jest aktywna, wyjście falownika zostaje zatrzymane. Jeśli nie zostanie zresetowana, falownik nie uruchomi się ponownie.
3. Po aktywowaniu funkcji ochronnej należy podjąć odpowiednie działania naprawcze, a następnie zresetować falownik i wznowić jego działanie.

Niezastosowanie się do tego zalecenia może doprowadzić do uszkodzenia falownika.

## 8.4. Lista wyświetlanych alarmów

Kod błędu	Nazwa	Przyczyna wystąpienia błędu	Rozwiązanie
OC0 / UC0 (68/64)	Przeciążenie po zatrzymaniu	Uszkodzenie przemiennika częstotliwości	Kontakt z serwisem
OC1 / UC1 (69/65)	Przeciążenie podczas przyspieszania	1: Zbyt krótki czas przyspieszania 2: Niewłaściwa krzywa U/f 3: Silnik lub jego przewody mają zwarcie z uziemieniem 4: Zbyt duże wzmocnienie momentu	1: Zwiększyć czas przyspieszania 2: Ustawić właściwą krzywą U/f 3: Sprawdzić izolację silnika i okablowanie

		5: Zbyt niskie napięcie wejściowe 6: Start uruchomionego silnika 7: Niewłaściwe ustawienia przemiennika 8: Uszkodzenie przemiennika	4: Zmniejszyć wzmocnienie momentu 5: Sprawdzić napięcie wejściowe 6: Sprawdzić obciążenie 7: Poprawnie ustawić parametry przemiennika 8: Skontaktować się z autoryzowanym serwisem
OC2 / UC2 (70/66)	Przeciążenie podczas hamowania	1: Zbyt krótki czas hamowania 2: Niepoprawnie dobrany przemiennik (zbyt mała moc) 3: Inne przyczyny	1: Zwiększyć czas zatrzymywania 2: Wymienić falownik o większej mocy 3: Sprawdzić poprawność aplikacji
OC3 / UC3 (71/67)	Przeciążenie podczas pracy ze stałą prędkością	1: Nieprawidłowa izolacja silnika i przewodów 2: Oscylacje obciążenia 3: Oscylacje napięcia wejściowego i zbyt niska wartość napięcia 4: Niepoprawnie dobrany falownik (zbyt mała moc) 5: Spadek napięcia podczas uruchamiania silnika 6: Występowanie innych zakłóceń zewnętrznych	1: Sprawdzić stan izolacji silnika i okablowania 2: Sprawdzić obciążenie 3: Sprawdzić napięcie wejściowe 4: Wymienić falownik na taki o większej mocy 5: Wymienić transformator na większy 6: Wyeliminować zakłócenia zewnętrzne
OU0 (80)	Przebieg po zatrzymaniu	1: Zbyt krótki czas zatrzymywania 2: Niepoprawnie dobrany falownik (za mała moc) 3: Występowanie innych zakłóceń zewnętrznych	1: Zwiększyć czas zatrzymywania 2: Wymienić falownik na większy 3: Wyeliminować zakłócenia zewnętrzne
OU1 (81)	Przebieg podczas przyspieszania	1: Nieprawidłowe źródło napięcia zasilającego 2: Nieprawidłowe działanie urządzeń w obwodzie (np.: stycznik, przełącznik) 3: Uszkodzenie przemiennika	1: Sprawdzić źródło napięcia zasilającego 2: Nie używać przełącznika do włączania i wyłączania przemiennika 3: Skontaktować się z autoryzowanym serwisem
OU2 (82)	Przebieg podczas hamowania	1: Nieprawidłowe źródło napięcia zasilającego 2: Obciążenie zwracanej energii 3: Niewłaściwie dobrany rezystor hamowania	1: Sprawdzić źródło napięcia zasilającego 2: Zamontować moduł hamujący i rezystor 3: Dobrać właściwy rezystor hamujący

OU3 (83)	Przebieg podczas pracy ze stałą prędkością	1: Zbyt krótki czas hamowania 2: Nieprawidłowe źródło napięcia zasilającego 3: Przeciążenie mechaniczne 4: Niewłaściwie dobrany rezystor hamujący 5: Niewłaściwe parametry hamowania	1: Zwiększyć czas hamowania 2: Sprawdzić źródło napięcia zasilającego 3: Sprawdzić moduł hamujący i rezystor 4: Dobrać właściwy rezystor hamujący 5: Skorygować parametry modułu hamującego i rezystora
LU0 (88)	Spadek napięcia po zatrzymaniu	1: Nieprawidłowe źródło napięcia zasilającego 2: Zanik fazy	1: Sprawdzić źródło napięcia zasilającego 2: Sprawdzić źródło napięcia pod kątem obecności faz
LU1 (89)	Spadek napięcia podczas przyspieszania	1: Nieprawidłowe źródło napięcia zasilającego 2: Zanik fazy 3: Zbyt duże obciążenie na wejściu podczas startu	1: Sprawdzić źródło napięcia zasilającego 2: Sprawdzić prawidłowość połączeń kablowych w obwodzie 3: Użyć niezależnego źródła zasilania
LU2 (90)	Spadek napięcia podczas hamowania		
LU3 (91)	Spadek napięcia podczas pracy ze stałą prędkością		
OL0 podczas stopu (92)	Przeciążenie przemiennika	1: Przeciążenie mechaniczne 2: Zbyt krótki czas przyspieszania 3: Zbyt gwałtowne wzmocnienie momentu obciążenia 4: Niewłaściwa krzywa U/f 5: Spadek napięcia na wyjściu 6: Przemiennik startuje przed zatrzymaniem silnika 7: Oscylacje lub blokada mechaniczna	1: Zmniejszyć obciążenie mechaniczne 2: Zwiększyć czas przyspieszania 3: Wymienić zabezpieczenie silnika 4: Ustawić właściwą krzywą U/f 5: Zmniejszyć wzmocnienie momentu 6: Sprawdzić ustawienie trybu dotyczące falownika 7: Sprawdzić obciążenie mechaniczne
OL1 podczas przyspieszania (93)			
OL2 podczas hamowania (94)			
OL3 podczas pracy ze stałą prędkością (95)			

OT0 podczas stopu (96)	Przeciążenie silnika		
OT1 podczas przyspiesza nia (97)			
OT2 podczas hamowani a (98)			
OT3 podczas pracy ze stałą prędkością (99)			
OH(14)	Przegrzanie modułu	1: Za wysoka temperatura otoczenia 2: Zablockowanie filtra powietrza 3: Uszkodzenie wentylatora 4: Uszkodzenie czujnika temperatury 5: Uszkodzenie falownika	1: Obniż temperaturę otoczenia 2: Wyczyść filtr powietrza 3: Wymień wentylator 4: Wymień uszkodzony czujnik 5: Skontaktuj się z autoryzowanym serwisem lub wymień falownik
EF(15)	Zewnętrzny błąd	Pojawienie się sygnału błędu na wejściu DI	Zresetuj operację
CO(16)	Błąd komunikacji	1: Źródło sygnału komunikacyjnego jest uszkodzone 2: Kabel komunikacyjny jest uszkodzony 3: Parametry komunikacyjne są ustawione nieprawidłowo	1: Sprawdź źródło nadawania sygnału komunikacyjnego 2: Sprawdź kabel komunikacyjny 3: Poprawnie ustaw parametry komunikacyjne
TE(29)	Osiągnięcie czasu pracy falownika	Łączny czas pracy falownika został osiągnięty	Skontaktuj się z autoryzowanym serwisem
LP(24)	Ostrzeżenie o niskim ciśnieniu wody	1: Błąd okablowania czujnika ciśnienia 2: Błędne ustawienie parametru	1: Sprawdź okablowanie czujnika ciśnienia 2: Ustaw poprawnie parametru
HP(27)	Ostrzeżenie o wysokim ciśnieniu wody		

LL(28)	Ostrzeżenie o braku wody	1: Błąd okablowania czujnika ciśnienia 2: Błędne ustawienie parametru 3: Brak wody w rurze	1: Sprawdź okablowanie czujnika ciśnienia 2: Ustaw poprawnie parametru 3: Sprawdź rurę
20(31)	Utrata sprzężenia zwrotnego PID	1: Błąd czujnika ciśnienia 2: Błąd okablowania czujnika ciśnienia 3: Błędne ustawienie parametru	1: Wymień czujnik ciśnienia 2: Sprawdź okablowanie czujnika ciśnienia 3: Ustaw poprawnie parametru
SLP	Tryb uśpienia	Falownik jest w trybie uśpienia	
ES	Zatrzymanie awaryjne	1: Falownik został zatrzymany w trybie awaryjnym	Sprawdź powód awaryjnego zatrzymania i przystąp do procedury startu
Pr	Zła wartość parametru	Podano złą wartość parametru	Zatrzymaj przemiennik. Sprawdź wprowadzaną wartość do przemiennika, czy jest dozwolona w tym parametrze.

## 9. Wybór urządzeń peryferyjnych

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

### 9.1. Opis dostępnych urządzeń peryferyjnych do przemiennika częstotliwości

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