



# Instrukcja szybkiego uruchomienia przemiennika częstotliwości Elmatic ED2000

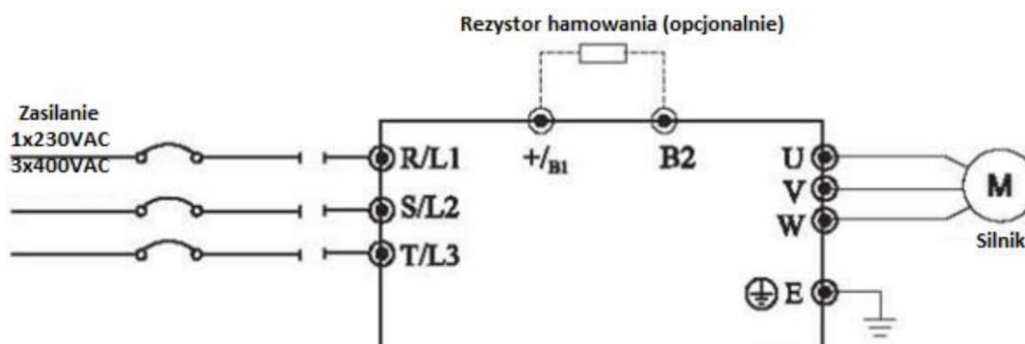
## 1. Pierwsze podłączenie

Podłącz silnik do falownika poprzez zaciski U, V, W. Zwróć uwagę na sposób podłączenia uzwojeń silnika (zobacz artykuł: [co możemy odczytać z tabliczki znamionowej silnika](#)).

Następnie podłącz zasilanie poprzez zaciski:

- L1, L2 w przypadku falownika 1-fazowego
- L1/R, L2/S, L3/T w przypadku zasilania 3-fazowego.

Pamiętaj o uziemieniu silnika i prawidłowym podłączeniu zacisku .



*Uwaga: Przed pierwszym włączeniem falownika zaleca się wprowadzenie parametrów silnika. Patrz pkt. 2*

## 2. Wprowadzanie parametrów silnika

Parametry znamionowe silnika ustawiane są w parametrach P2.00 - P2.05. Należy je odczytać z tabliczki znamionowej podłączonego silnika (zobacz artykuł: [co możemy odczytać z tabliczki znamionowej silnika](#)).

Aby ustawić parametry silnika należy:

1. Nacisnąć przycisk PRG, w wyniku czego wyświetli się kod P0.
2. Przy pomocy przycisków góra/dół ustawić parametr P2.
3. Nacisnąć ENTER co spowoduje wyświetlenie wartości parametru P2.00.
4. Przy pomocy przycisków góra/dół wyświetlić żądany parametr, a następnie wybrać go wciskając ENTER.
5. Przy pomocy przycisków góra/dół ustawić wartość parametru, zatwierdzić przyciskiem ENTER.
6. Falownik automatycznie przejdzie do kolejnego parametru. W ten sposób należy ustawić wszystkie parametry z zakresu P2.00-P2.05 zgodnie z odczytem tabliczki silnika.



<b>P2.01</b>	Znamionowa moc silnika	–
<b>P2.02</b>	Znamionowe napięcie silnika	0 – prąd znamionowy falownika
<b>P2.03</b>	Znamionowy prąd silnika	0 – 6000 obr/min
<b>P2.04</b>	Znamionowe częstotliwość silnika	0– 400,00 Hz
<b>P2.05</b>	Znamionowa prędkość obrotowa silnika	1 – 65535 obr/min

Po ustawieniu parametrów, naciskać przycisk PRG aż do momentu wyświetlenia się ekranu głównego.

### 3. Wybór rodzaju sterowania

Falownik z serii ED2000 obsługuje dwa rodzaje sterowania: sterowanie skalarne U/f oraz sterowanie wektorowe.

Sterowanie skalarne jest dedykowane do silników z obciążeniami lekkimi tj. wentylatory, pompy, sprężarki, kompresory, niewielkie przenośniki.

Sterowanie wektorowe dedykowane jest do wszystkich aplikacji, gdzie mamy do czynienia z ciężkim rozruchem silnika oraz stałym wysokim momentem. Do takich przypadków należą np. kruszarki, długie przenośniki taśmowe, młyny, mieszadła, rozdrabniarki.

Wybór rodzaju sterowania jest możliwy w parametrze P0.01. Domyślnie falownik pracuje w trybie sterowania skalarnego.

Rodzaj sterowania	
P0.01	<b>0:</b> Sterowanie skalarne; stała zależność U/f (napięcie/częstotliwość) <b>1:</b> BezczuJNIKOWE sterowanie wektorowe (SFVC)

#### 3.1. Wymagania dotyczące sterowania skalarnego

Sterowanie skalarne wymaga jedynie ustawienia parametrów silnika P2.00-P2.05 (pkt. 2). Dodatkowe ustawienia sterowania skalarnego można znaleźć w grupie parametrów P4 (szczegółowy opis parametrów sterowania skalarnego w punkcie 4.5 pełnej instrukcji obsługi falownika ED2000).

#### 3.2. Wymagania dotyczące sterowania wektorowego

Gdy zostanie wybrane sterowanie wektorowe (P0.01=1) należy przeprowadzić auto-tuning silnika. Auto-tuning można przeprowadzić w trybie:

1. Pełnym, dynamicznym

Przed wykonaniem auto-tuningu dynamicznego/pełnego należy upewnić się, że silnik został odłączony od obciążenia. Podczas procesu auto-tuningu dynamicznego przemiennik wykona na początku statyczny auto-tuning, a następnie przyspieszy do 80% częstotliwości znamionowej w rampie czasu z parametru P0.08, popracuje przez pewien okres czasu, a następnie wyhamuje z ramą czasu z parametru P0.09. Aby poprawnie wykonać auto-tuning sprawdź poprawność wprowadzonych znamionowych parametrów silnika (P2.00- P2.05), a następnie ustaw wartość 2 w parametrze P2.37 i naciśnij RUN.



## 2. Częściowym, statycznym

Dotyczy aplikacji, w których nie można przeprowadzić pełnego auto-tuningu z powodu braku możliwości odłączenia silnika od obciążenia.

Przed wykonaniem statycznego auto-tuningu należy w pierwszej kolejności prawidłowo ustawić typ silnika i parametry z tabliczki znamionowej silnika (parametry od P2.00 do P2.05). Następnie należy ustawić wartość parametru P2.37 na 1 i wcisnąć przycisk RUN. Przemiennek rozpocznie auto-tuning i zmierzy wartość 3 parametrów od P2.06 do P2.08.

Uwaga: Auto-tuning silnika może być przeprowadzony tylko w trybie panelu sterowania.

Auto-tuning silnika	
P2.37	<b>0:</b> Brak auto-tuningu <b>1:</b> Auto-tuning statyczny (niepełny) - brak możliwości zdjęcia obciążenia z silnika <b>2:</b> Auto-tuning dynamiczny (pełny) – silnik bez obciążenia na wale

Zaakceptowanie przyciskiem ENTER spowoduje wyświetlenie się napisu Study. Wtedy należy wcisnąć przycisk RUN i poczekać aż napis Study zniknie. Parametry zostały ustawione.

Uwaga: Przeprowadzenie statycznego auto-tuningu spowoduje skonfigurowanie jedynie parametrów P2.06-P2.08.

Auto-tuning można przerwać poprzez ponowne wciśnięcie przycisku RUN.

Dodatkowe ustawienia sterowania wektorowego można znaleźć w grupie parametrów P3 szczegółowy opis parametrów sterowania skalarnego w punkcie 4.4 pełnej instrukcji obsługi falownika ED2000).

## 4. Sposób zadawania polecenia start/stop

W falowniku ED2000 mamy do dyspozycji 3 metody zadawania sygnału start/stop. Domyślnym ustawieniem jest panel sterowania (P0.02 = 0), oznacza to, że nowe urządzenie podłączone do zasilania bez zmiany tego parametru wystartuje nam po wciśnięciu przycisku „RUN”.

Parametr P0.02 służy do określenia źródła poleceń sterujących odpowiadających za start do przodu, start do tyłu, stop, praca w trybie JOG. Po wybraniu źródła np. wbudowany panel sterowania przemiennek częstotliwości będzie ignorował polecenia sterowania z innych źródeł, np. sygnału podawanego na wejścia cyfrowe.

### 0: Panel sterowania

Start lub stop przemiennek częstotliwości będzie możliwy tylko dzięki przyciskom RUN lub STOP na wbudowanym panelu sterowania.

### 1: Terminal wejść cyfrowych

Polecenia sterowania będą zadawane z poziomu multifunkcyjnych wejść cyfrowych (FWD, REV, S1, S2 itd.).

### 2: Protokół komunikacyjny MODBUS

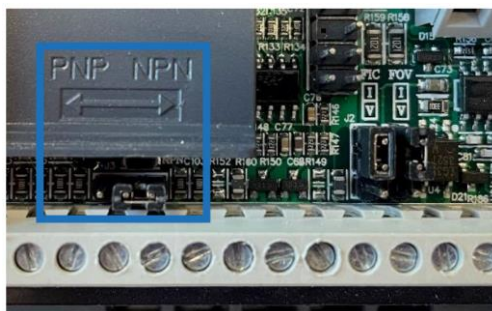
Dzięki komunikacji MODBUS przemiennek częstotliwości może zostać wysterowany sygnałami pochodzącymi z nadrzędnego urządzenia, np. sterownika PLC.



Wybór źródła sygnału startu	
P0.02	<b>0:</b> Wbudowany panel sterowania <b>1:</b> Terminal wejść cyfrowych <b>2:</b> Protokół komunikacyjny

#### 4.1. Zadawanie sygnału start z poziomu zacisków I/O

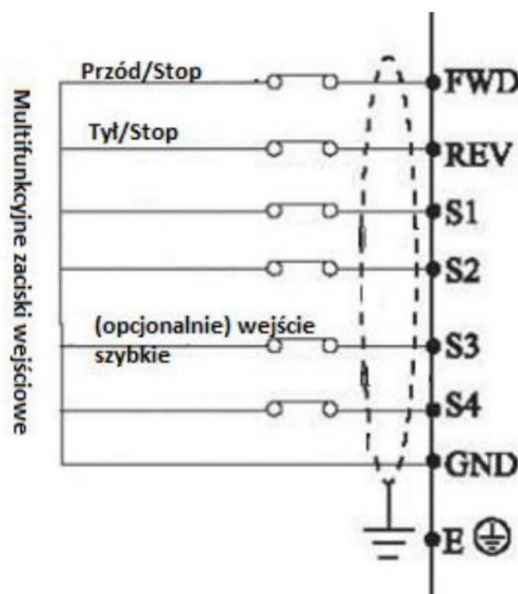
Podczas wydawania komendy RUN za pomocą zacisków terminala, należy upewnić się, że zworka PNP-NPN jest ustawiona na NPN.



Podczas wydawania komendy RUN za pomocą terminala wejść/wyjść, podłączony zacisk GND do FWD (RUN w przód) spowoduje obrót silnika w zadanym kierunku. Kiedy zacisk GND połączymy z zaciskiem REV (RUN w tył) silnik będzie obracał się w kierunku przeciwnym.

Uwaga: Jednoczesne połączenie GND z FWD i REV jest jednoznaczne z komendą STOP. Sprawdzić poprawność połączeń.

Poniżej znajduje się schemat połączenia sygnałów zewnętrznych do wejść cyfrowych falownika ED2000.





## 5. Zmiana sposobu zadawania częstotliwości

W parametrze P0.04 wybieramy główne źródło częstotliwości X przemiennika częstotliwości ED2000. Domyślną wartością ustawioną w tym parametrze jest wartość 0, czyli ustawianie cyfrowe za pomocą przycisków góra/dół.

Wybór źródła częstotliwości X	
<b>P0.04</b>	<b>0:</b> Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość nie zostanie zapamiętana przez urządzenie) <b>1:</b> Ustawianie cyfrowe (Wartość początkowa ustawiona w P0.10; modyfikacja tej częstotliwości podczas pracy i czuwania przyciskami GÓRA/DÓŁ; przy utracie zasilania i jego powrocie wartość zostanie zapamiętana przez urządzenie) <b>2:</b> Wejście analogowe FIV – 0-10V <b>3:</b> Wejście analogowe FIC – 0-10V/4 – 20mA <b>4:</b> Wbudowany potencjometr <b>5:</b> Wejście szybkie (S3) <b>6:</b> Multispeed (prędkości krokowe) <b>7:</b> PLC <b>8:</b> PID <b>9:</b> Komunikacja MODBUS RTU

**0:** Ustawienie przyciskami GÓRA/DÓŁ (utrata ustawionej wartości po utracie zasilania) Wartość początkową, czyli taką, która zostanie ustawiona po włączeniu zasilania ustawiamy w parametrze P0.10. Podczas pracy lub podczas postoju możemy modyfikować tę wartość przyciskami GÓRA ▲ oraz DÓŁ ▼. Możemy tę wartość też modyfikować poprzez multifunkcyjne wejścia cyfrowe ustawiając wartości terminalu góra (funkcja nr 6) lub terminalu dół (funkcja nr 7). Po utracie zasilania i jego powrocie przemiennik częstotliwości powróci do wartości ustawionej w parametrze P0.10.

**1:** Ustawienie przyciskami GÓRA/DÓŁ (zapamiętanie ustawionej wartości po utracie zasilania) Wartość początkową, czyli taką, która zostanie ustawiona po włączeniu zasilania ustawiamy w parametrze P0.10. Podczas pracy lub podczas postoju możemy modyfikować tę wartość przyciskami GÓRA ▲ oraz DÓŁ ▼. Możemy tę wartość też modyfikować poprzez multifunkcyjne wejścia cyfrowe ustawiając wartości terminalu góra (funkcja nr 6) lub terminalu dół (funkcja nr 7). Po utracie zasilania i jego powrocie przemiennik częstotliwości zapamięta wcześniej ustawioną wartość.

**2:** Wejście analogowe FIV

**3:** Wejście analogowe FIC

Przemiennik częstotliwości ED2000 posiada dwa wejścia analogowe: FIV i FIC. Wejście FIV działa tylko i wyłącznie na napięcie w zakresie 0-10V. Wejście FIC jest uniwersalne – może działać na napięcie 0-10V lub na prąd 4-20mA. Wybór rodzaju sygnału jest możliwy dzięki zworce J2.

Krzywe relacji wejść FIC i FIV można odpowiednio zaprogramować. Więcej informacji o tej funkcji dostępnych w grupie P5 i C6.

**4:** Wbudowany potencjometr



#### 5: Wejście impulsowe (S3)

Zadawanie częstotliwości w serii ED2000 jest również możliwe wejściem impulsowym w zakresie częstotliwości 0 – 100kHz i zakresie napięcia 9-30V. Jedynie wejście cyfrowe S3 działa jako wejście szybkie. Ustawienia wejścia impulsowego S3 ustawiana się w parametrach P5.28 – P5.31, wszystkie wartości procentowe odnoszą się do maksymalnej wartości ustawionej w P0.12.

#### 6: Prędkości multispeed (prędkości krokowe)

Dzięki kombinacji wejść cyfrowych możemy ustawić 16 różnych konkretnych wartości prędkości. Należy pamiętać o ustawieniu funkcji wejść cyfrowych jako terminale prędkości multispeed. Parametry tej funkcji są możliwe do ustawienia w grupie parametrów PC. Ustawienia prędkości w multispeed odnoszą się do maksymalnej częstotliwości ustawionej w parametrze P0.12.

#### 7: PLC

Funkcja PLC w przemienniku ED2000 działa na zasadzie zaprogramowanej pętli zamkniętej. Mamy możliwość zaprogramowania 16 różnych kroków PLC wraz z czasem przyspieszania i hamowania. Funkcję PLC programujemy w grupie parametrów PC.

#### 8: Regulacja PID

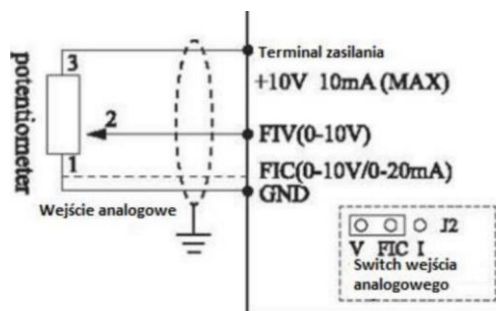
Sterowanie procesem w zamkniętej pętli sterowania, np. ciśnieniem wody, ciśnieniem powietrza, prędkością przepływu itp. Ustawienia regulatora PID możliwe do zaprogramowania w grupie PA.

#### 9: Komunikacja MODBUS RTU

Zadawanie częstotliwości poprzez terminal RS485. Dzięki temu przemiennik częstotliwości może być slawem w sieci i może zostaćysterowany przez urządzenia nadrzędne, np. sterownik PLC.

### 5.1. Podłączenie zewnętrznego potencjometru/sprzężenia zwrotnego

Poniżej na zdjęciu znajduje się schemat połączenia zewnętrznego potencjometru pod wejście FIV. Pod zaciski +10V, FIV, GND należy podłączyć zewnętrzny potencjometr o rezystancji od 1 do 10kOhm.



Przy wykorzystywaniu wejścia FIC należy wybrać odpowiednie ustawienie zworki J2 – w zależności od podawanego sygnału na wejście (napięciowe V lub prądowe I).

Parametry dotyczące wejścia analogowego zaczynają się od parametru P5.13. W podstawowej zasadzie działania wejścia należy ustawić parametry:

P5.13	Minimalna wartość krzywej 1 wejścia FI	Wartość domyślna	0.00V
	Zakres ustawień	0.00V - P5.15	
P5.14	Procentowe ustawienie odpowiadające minimalnej	Wartość domyślna	0.0%



	wartości krzywej 1 wejścia FI		
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	
P5.15	Maksymalna wartość krzywej 1 wejścia FI	Wartość domyślna	10V
	Zakres ustawień	P5.13 - 10.00V	
P5.16	Procentowe ustawienie odpowiadające maksymalnej wartości krzywej 1 wejścia FI	Wartość domyślna	100%
	Zakres ustawień	-100.00% - +100.0%	
P5.17	Czas filtrowania krzywej 1 FI	Wartość domyślna	0.10s
	Zakres ustawień	0.00s - 10.00s	

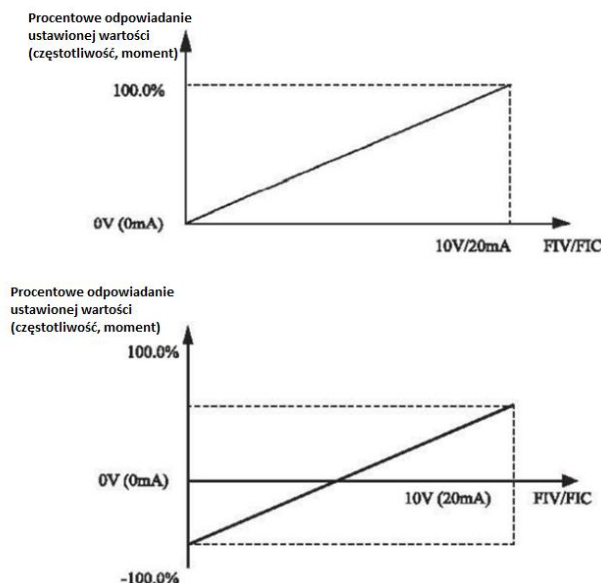
Te parametry służą do określenia zależności między napięciem wejścia analogowego a odpowiadającym mu ustawieniem. Gdy napięcie wejścia analogowego przekracza wartość maksymalną (P5.15), wartość napięcia jest ustawiana na maksymalne wejście. Jeśli napięcie wejścia analogowego jest mniejsze niż ustawione minimalne wejście (P5.13), stosowana jest wartość ustawiona w P5.34 (ustawienie dla F1 mniejszego niż minimalne wejście) lub 0,0%.

Gdy wejście analogowe jest prądowe, prąd 20 mA odpowiada napięciu 10 V, a prąd 4 mA odpowiada napięciu 2 V.

Czas filtra wejścia FI służy do ustawienia programowego czasu filtrowania dla FI. Jeśli wejście analogowe jest podatne na zakłócenia, zwiększ wartość tego parametru, aby ustabilizować wykrywane wejście analogowe. Należy jednak pamiętać, że zwiększenie czasu filtra dla krzywej FI spowolni reakcję detekcji analogowej. Ustaw ten parametr odpowiednio do rzeczywistych warunków.

W różnych zastosowaniach 100% wejścia analogowego odpowiada różnym wartościom nominalnym. Szczegółowe informacje znajdują się w opisie poszczególnych aplikacji.

Dwa typowe przykłady ustawień przedstawiono na poniższym rysunku.





## 6. Dodatkowe, przydatne parametry

P0.08 – czas rozruchu (0 – 999.9s)

P0.09 – czas hamowania (0 – 999.9s)

P0.10 – początkowa/zadana częstotliwość (0Hz - P0.12)

P0.11 – kierunek obrotów silnika

## 7. Kontakt

W razie problemów lub pytań skontaktuj się ze specjalistką:



**Paulina Łapińska**

[paulina.lapinska@elmark.com.pl](mailto:paulina.lapinska@elmark.com.pl)

+48 605 065 370