

# FALOWNIKI

## INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI



Autoryzowany przedstawiciel firmy TRANSTECNO w Polsce:



**RADIUS - RADPOL**

Wiecheć, Labacki

60-185 Skórzewo k/Poznań ul. Kolejowa 16 B

tel. +48 61 8143928, 61 8946503, 61 8946158; fax 61 8143843

<http://www.radius-radpol.com.pl>

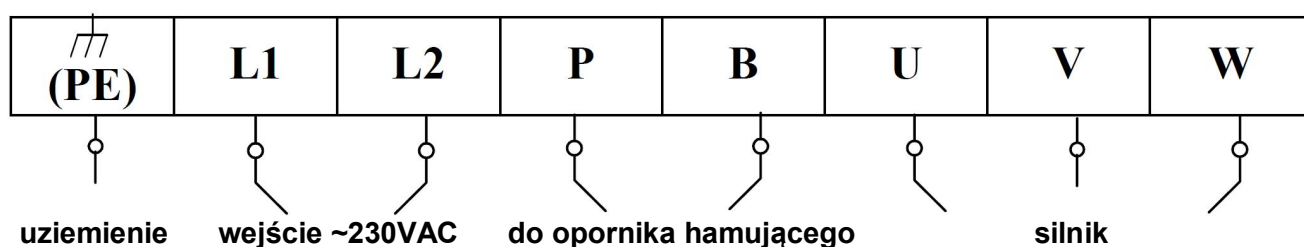
e-mail: [techniczny@radius-radpol.com.pl](mailto:techniczny@radius-radpol.com.pl); [info@radius-radpol.com.pl](mailto:info@radius-radpol.com.pl)



## 1. Przyłącza zasilania

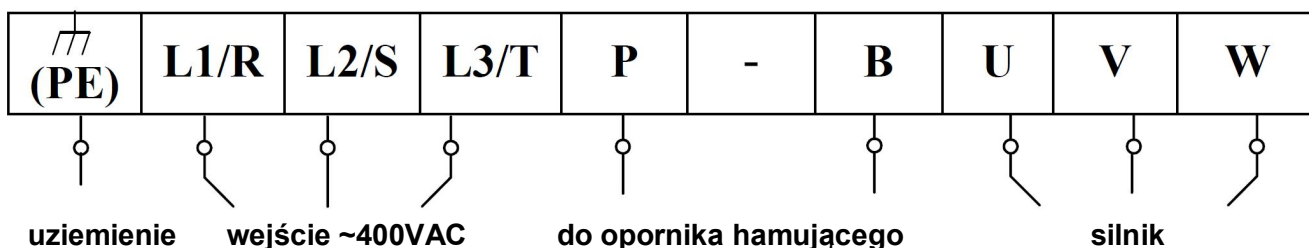
- Falowniki trójfazowe: połączyć zaciski R/L1, S/L2 i T/L3 ze źródłem zasilania sieciowego.
- Falowniki jednofazowe: połączyć zaciski L1/R i L2/S ze źródłem zasilania sieciowego.
- Podłączyć PE/E z uziemieniem.
- Do zacisków U, V i W podłączyć zasilanie silnika.
- Silnik elektryczny musi być uziemiony, może powodować zakłócenia.
- Jeżeli wbudowany jest moduł hamujący (standardowo tylko w falownikach trójfazowych) i w przypadku, gdy obciążenie pochodzące od bezwładności układu napędowego może spowodować wzrost napięcia, konieczne jest podłączenie opornika hamującego do zacisków P-B.

### ✚ Schemat podłączenia elektrycznego falownika jednofazowego 230 V 0,2-0,75 kW



Rys. 1: Podłączenie falownika jednofazowego 230 V, 0,2-0,75 kW

### ✚ Schemat podłączenia elektrycznego falownika jednofazowego 230 V 1,5-2,2 kW



Rys. 2: Podłączenie falownika jednofazowego 230 V, 1,5-2,2 kW

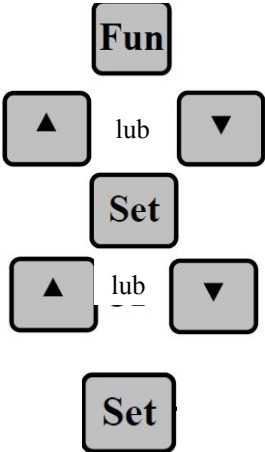




UWAGA: zaciski sieciowe L1/R, L2/S falownika jednofazowego 230 V, 1,5 kW i 2,2 kW podłączone są do sieci elektrycznej, natomiast zacisk L3/T nie jest podłączony. Falowniki poniżej 11 kW nie mają zacisku „-”.

Powyższe dane stanowią jedynie schemat, w praktyce mogą się różnić w zależności od wykonania falowników. Należy na to zwrócić uwagę przy podłączaniu falownika.

## 2. Ustawianie parametrów

Jeśli ustawione zostało „password valid (ważne hasło)” (F107=1), celem ustawiania parametrów falownik należy wyłączyć STOP/RESET i wprowadzić najpierw wprowadzić hasło użytkownika. Przed dostawą hasła użytkownika jest nieważne i użytkownik może ustawiać odpowiednie parametry bez wprowadzania hasła.

## Kroki podczas ustawiania parametrów

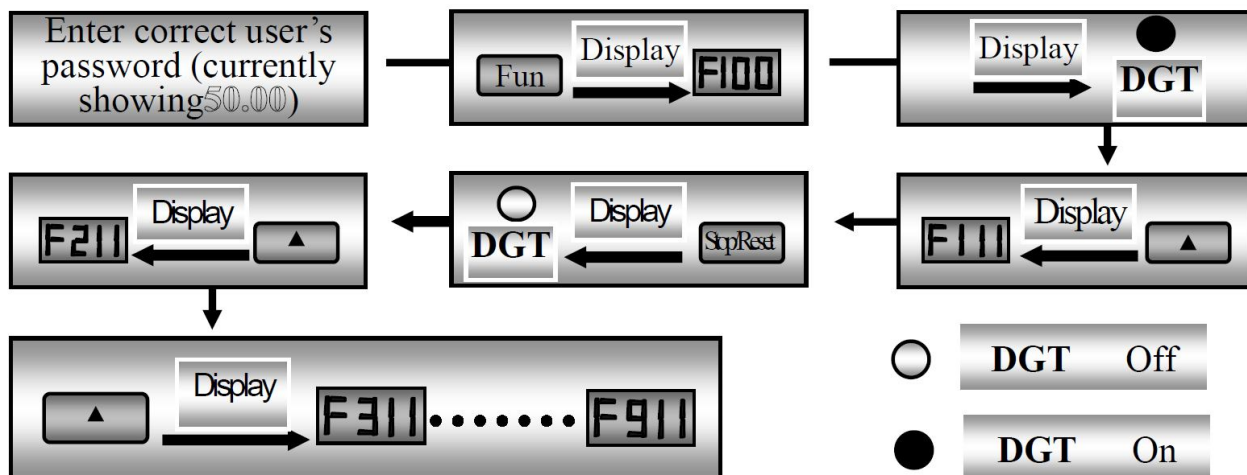
Krok	Klucz	Czynność	Wyświetlacz
1		Naciśnij przycisk „FUN” celem wyświetlenia funkcji, czyli F100.	
2	▲ / ▼	Przyciskając przyciski ▲ / ▼ wybierz żądaną funkcję.	
3	Fun	Aby odczytać dane wybierz żądaną funkcję.	
4	▲ / ▼	Naciśnij ▲ / ▼ w celu zmiany wartości wybranego parametru.	
5	Fun	Zapisanie wprowadzonych nowych danych i wyjście z programu. Nacisnąć „FUN” aby pokazać dane aktualnego stanu na wyświetlaczu.	
	STOP/RESET	Po jednokrotnym naciśnięciu pojawi się kod parametru, po ponownym naciśnięciu wyświetlone będą dane stanu.	

Powyższe kroki wykonywać przy wyłączonym falowniku.

Ponieważ ustawianie parametrów zajmuje sporo czasu z powodu szeregu kodów funkcji, funkcja taka jest specjalnie zaznaczona jako „Przełączanie kodu funkcji do grupy kodów lub pomiędzy grupami kodów”, aby ustawianie parametrów stało się łatwiejsze i prostsze.

Naciśnij przycisk „FUN”, aby na wyświetlaczu pojawiła się wybrana funkcja. Za pomocą klawiszy „▼” lub „▲” następuje zwiększanie lub zmniejszanie numeru funkcji stopniami w obrębie grupy. Po ponownym naciśnięciu przycisku „STOP/RESET” (zgaśnię dioda DGT) za pomocą klawiszy „▼” lub „▲” zmieniać się będzie kod funkcji zamiennie pomiędzy dwoma grupami kodów. Przykładowo: naciskając dwa razy „▲” wybrane zostanie F300. Po ponownym naciśnięciu przycisku „STOP/RESET” (zapali się wówczas dioda DGT) możliwe jest wybieranie parametrów tej samej grupy.

Przykładowo, jeśli numer funkcji wskazuje F111 i pali się wskaźnik DGT, za pomocą klawiszy „▼” lub „▲” następuje zwiększanie lub zmniejszanie numeru funkcji stopniami w obrębie F100 ~ F160. Po naciśnięciu przycisku „STOP/RESET” zgaśnie dioda DGT. Przez naciskanie klawiszy „▼” lub „▲” następuje zamienne zmienianie numeru funkcji pomiędzy grupami 10-kodowymi, takimi jak np. F211, F311... FA11, F111... Patrz Rys.3 (wyświetlone jest iskrzenie „50.00” i odpowiadająca docelowa wartość częstotliwości).



Rys.3: Przełączanie do grupy kodów lub pomiędzy różnymi grupami kodów

### 3. Zaciski sterujące

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

Rys. 4: Zaciski sterujące

Prawidłowa eksploatacja falownika polega na właściwym użytkowaniu zacisków sterujących. Zaciski sterujące powinny być przypisane do odpowiednich ustawień parametrów.

#### Funkcje zacisków sterujących

Zacisk	Typ	Opis	Działanie	
DO1	Sygnały wyjściowe	Wielofunkcyjny zacisk wyjściowy 1	Jeśli dana funkcja jest użytkowana, wartość pomiędzy zaciskiem a CM wynosi 0 V. Jeśli falownik jest wyłączony, wartość wynosi 24 V.	Funkcje zacisków wyjściowych powinny być zdefiniowane zgodnie z wartościami producenta. Ich stan początkowy może być zmieniony przez zmianę kodów funkcyjnych.
TA		Wyjście przekaźnikowe	TC jest złączem wspólnym, TB-TC są normalnie zestykami rozwiernymi NC, TA-TC normalnie są zestykami zwiernymi NO. Obciążalność styku wynosi 10A/ 125VAC, 5A/ 250VAC, 5A/30VDC	
TB				
TC				
AO1	Bieżąca częstotliwość	Połączony jest z częstotłomiernikiem lub zewnętrznym prędkościomierzem i jego biegun ujemny połączony jest z GND. Szczegóły - patrz F423 – F 426		

AO2		Aktualny prąd	Podłączony do zewnętrznego miernika prądu, a jego biegun ujemny połączony jest z GND. Szczegóły - patrz F427 – F 430.	
10V	Źródło napięcia	Niezależne zasilanie sieciowe	Wewnętrzne źródło zasilanie referencyjnego +10V falownika. Jeśli używane jest zewnętrzne zasilanie, wewnętrzne może być użyte jako zasilanie do sygnału regulacji napięcia, przy czym o ograniczonym prądzie do 20 mA.	
AI1	Sygnały wejściowe	Port wejścia napięcia analog.	Przy zastosowaniu analogowej regulacji prędkości, sygnał napięcia wchodzi przez ten zacisk. Zakres napięcia wejścia wynosi 0~10V, uziemienie: GND. Przy zastosowaniu potencjometru do regulacji prędkości, ten zacisk podłączony jest centralny odbierak prądu, przewód uziemienia do GND.	
AI2		Port wejścia napięcia/ prądu analog.	Przy zastosowaniu analogowej regulacji prędkości, sygnał napięcia lub prądowy wchodzi przez ten zacisk. Zakres napięcia wejścia wynosi 0~5V lub 0~10V, wejście prądu 0~20mA, oporność wejścia wynosi 500 Ω, uziemienie: GND. Napięcie na wejściu 4~20mA osiągnąć można przez regulację parametru F406=2. Napięcie lub sygnał prądu wybrać można przez kodowanie przełącznika. Celem dalszych szczegółów patrz instrukcja obsługi, zakres prądowy (0-20 mA) wybierany jest przed dostawą.	
GND	Masa cyfrowa	Masa cyfrowa	Masa cyfrowa zewnętrznego sygnału sterującego (sygnał sterujący napięciem lub źródłem prądu) jest również uziemieniem źródła napięcia +10V tego falownika.	
24V	Zasilanie	Napięcie sterujące	Dodatkowe napięcie sterujące: 24±1,5V, uziemienie: CM. Prąd ograniczony do 50 mA do użytku zewnętrznego.	
OP1	Cyfrowe wejściowe zaciski sterujące.	Funkcja jogging (bieg próbny)	Powoduje, że falownik pracuje wolno na bardzo małych obrotach. Funkcja jogging służy do sprawdzania falownika i ważna jest w obu stanach – podczas pracy i postoju falownika. Ten zacisk może być również użyty jako złącze wejściowe sygnału wysokiej prędkości. Maksymalna częstotliwość wynosi 50K.	Funkcje zacisków wejściowych powinny być stosowane zgodnie z wartościami podanymi przez producenta. Inne funkcje zacisków zdefiniować można również przez zmianę kodów funkcyjnych.
OP2		Zewnętrzny stop awaryjny	Powoduje awaryjne zatrzymanie napędu, wyświetlony zostanie sygnał wadliwego działania „ESP”	
OP3		Zacisk „FWD”	Powoduje, że falownik pracuje do przodu.	
OP4		Zacisk „REV”	Powoduje, że falownik pracuje wstecz.	
OP5		Zacisk reset	Powoduje, że zacisk działa w stanie awarii w celu dokonania reset falownika.	
OP6		Wolny Stop	Powoduje kontrolowane zatrzymanie falownika.	
CM	Masa napięcia sterującego	Masa napięcia sterującego	Uziemienie zasilania 24V i innych sygnałów sterujących.	

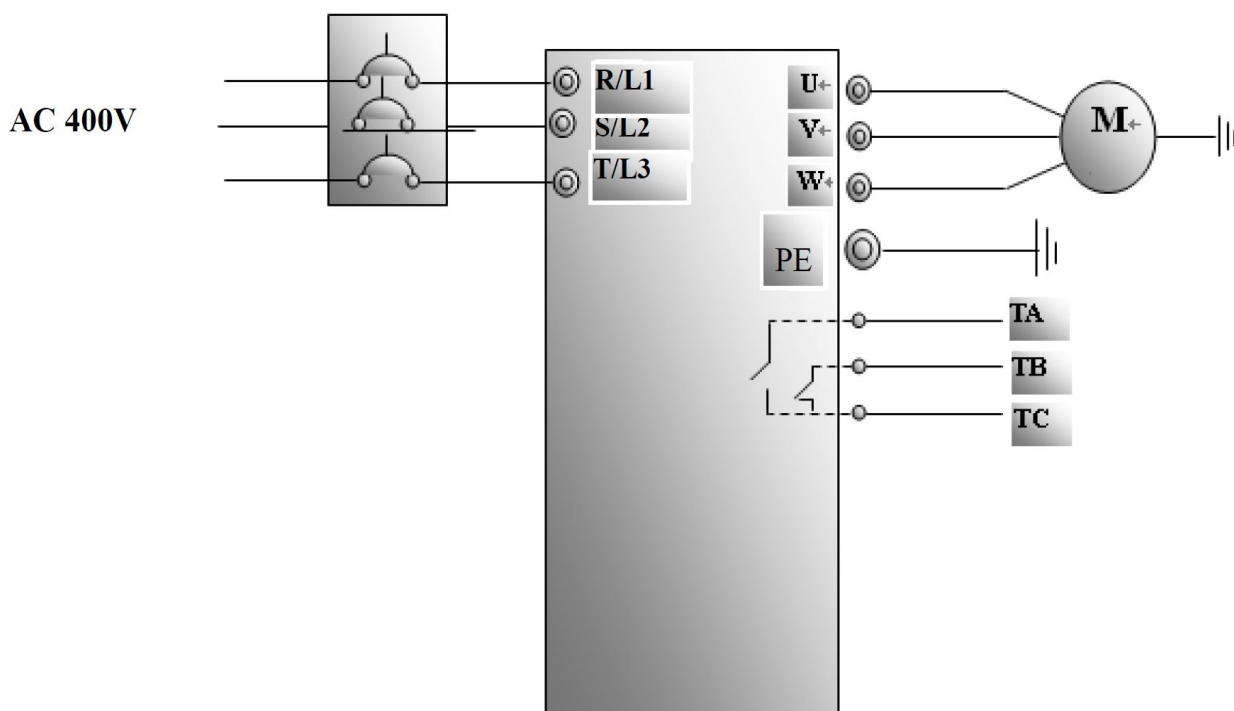
## 4. Podstawowe schematy zastosowania

Rys. 2 przedstawia przykładowe typowe zastosowanie różnych podstawowych procesów sterowania przy wykorzystaniu falownika 7,5 kW, pracującego z silnikiem trójfazowym asynchronicznym prądu zmiennego 7,5 kW.

Parametry wymienione na tabliczce identyfikacyjnej silnika są następujące: silnik 4 polowy; moc znamionowa 7,5 kW; napięcie znamionowe 400 V; prąd znamionowy 15,4 A; częstotliwość znamionowa 50,00 Hz; znamionowa prędkość obrotowa 1440 obr/min.

### 4.1. Proces roboczy ustawiania częstotliwości, uruchamianie, praca do przodu i zatrzymanie za pomocą klawiatury

- (1) Podłącz kable zgodnie ze schematem na Rys.5 . Po sprawdzeniu prawidłowości podłączenia załącz wentylator, a następnie zasilanie falownika.



Rys. 5: Schemat podłączenia przewodów 1

- (2) Celem otwarcia menu programowania naciśnij przycisk „FUN” .

- (3) Pomiar oporności statora silnika:

wpisz parametr F801 i ustal moc znamionową silnika na 7,5 kW  
 wpisz parametr F802 i ustal napięcie znamionowe silnika na 400 V  
 wpisz parametr F803 i ustal prąd znamionowy silnika na 15,4 A  
 wpisz parametr F804 i ustal ilość biegunów silnika na 4  
 wpisz parametr F805 i ustal prędkość znamionową silnika na 1440 obr/min  
 wpisz parametr F800 i wstaw go jako 1 celem umożliwienia pomiaru parametrów silnika.  
 Naciśnij przycisk „Run” celem pomiaru parametrów silnika. Po dokonaniu pomiaru istotne parametry zapisane zostaną w F806. Celem uzyskania szczegółów dokonanego pomiaru

parametrów silnika zajrzeć należy do „Procesy robocze pomiaru parametrów silnika” w rozdziale XII pełnej instrukcji obsługi.

(4) Ustawić funkcjonalne parametry falownika:

wpisz parametr F203 i ustaw go na 0  
wpisz parametr F111 i ustaw częstotliwość na 50,00 Hz  
wpisz parametr F200 i ustaw go na 0; wybierz tryb uruchomienia przez klawiaturę  
wpisz parametr F201 i ustaw go na 0; wybierz tryb zatrzymania przez klawiaturę  
wpisz parametr F202 i ustaw go na 0; wybierz unieruchomienie do przodu  
wpisz parametr F208 i ustaw go na 0.  
wpisz parametr F159 i wybierz 0 lub 1 w zależności od tego, które daje spokojniejszą pracę silnika.

(5) W celu uruchomienia falownika naciśnij „RUN”;

(6) Podczas pracy zmiana bieżącej częstotliwości możliwa jest przez przyciski ▲ lub ▼ ;

(7) Po jednokrotnym naciśnięciu „STOP/RESET” silnik zwolni i zatrzyma się;

(8) Za pomocą wyłącznika wyłączyć wentylator i zasilanie.

### **PAMIĘTAJ: wyświetlanie danych stanu**

Kolejne naciśnięcia przycisku „FUN” podczas zatrzymania powoduje naprzemienne wyświetlenie 4 parametrów stanu :

- kod parametru (np. F100)
- prędkość znamionową silnika (np. 1500 obr/min)
- napięcie modułu DC Bus (np. 320 VDC)
- mruganie docelowej częstotliwości (jest to częstotliwość pracy zaraz po uruchomieniu, np. 50,00 Hz)

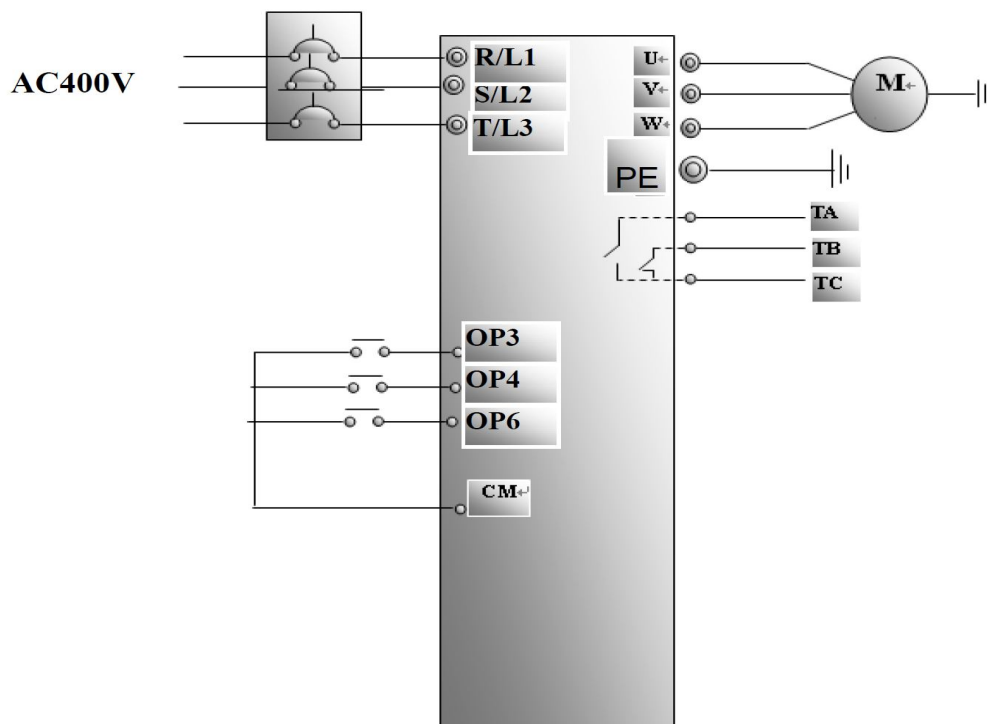
i ponownie pojawiają się powyższe dane.

### **PAMIĘTAJ: ważne cyfry**

Przez kilkukrotne naciskanie przycisku „STOP/RESET” dla wewnętrznych parametrów określonych wysokimi numerami (np. F153 = częstotliwość nośna) ważna staje się wyświetlana cyfra (jest to cyfra, która podlega zmianie za pomocą przycisków ▲ lub ▼ ). Wówczas cyfra ta zaczyna mrugać. Możliwa jest zmiana najważniejszych znaczących cyfr, natomiast nie jest możliwa zmiana tych mniej znaczących.

## **4.2. Proces roboczy ustawiania częstotliwości za pomocą klawiatury, uruchamianie, bieg do przodu i wstecz, zatrzymywanie falownika przez zaciski sterujące**

(1) Podłącz kable zgodnie ze schematem na Rys.6 . Po sprawdzeniu prawidłowości podłączenia załącz wentylator, a następnie zasilanie falownika.



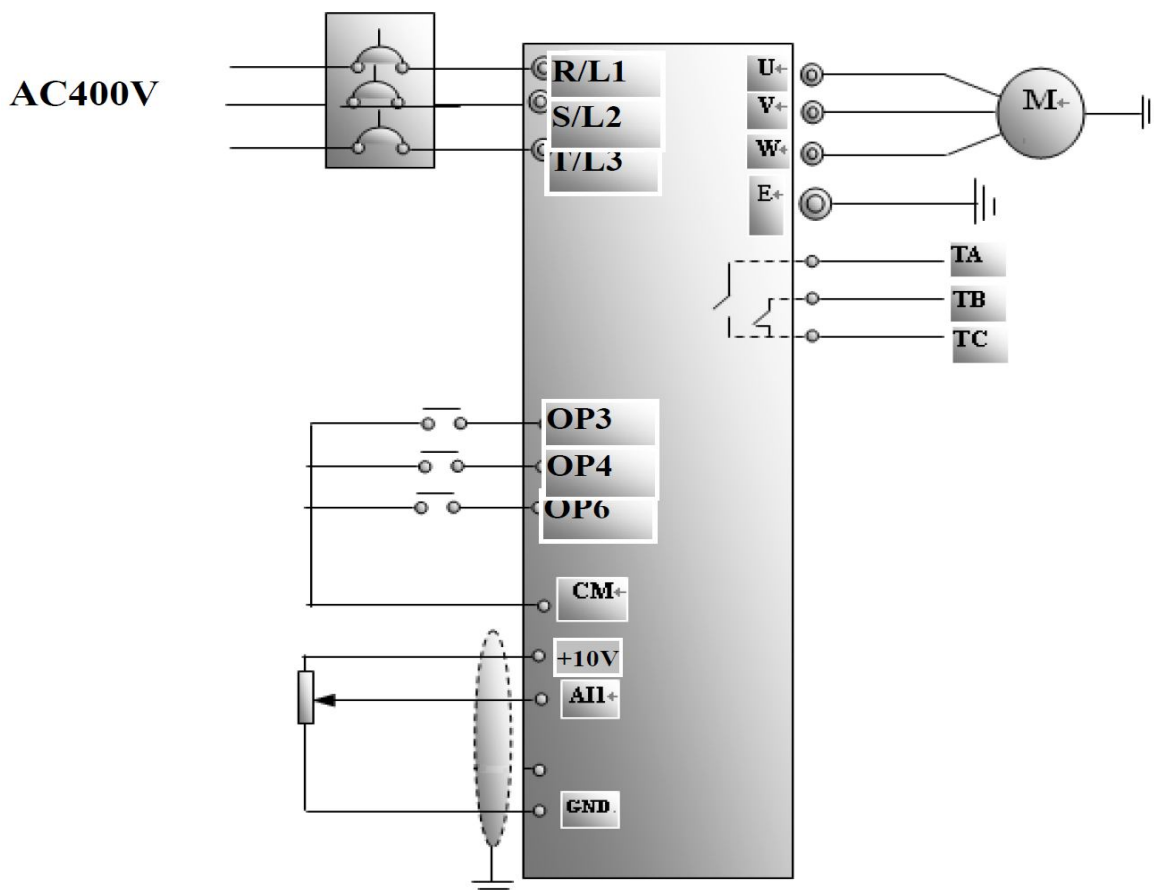
**Rys. 6: Schemat podłączenia przewodów 2**

- (2) Celem otwarcia menu programowania naciśnij przycisk „FUN” ,
- (3) Sprawdź parametry silnika: proces roboczy taki sam jak w przykładzie 1;
- (4) Ustaw parametry funkcji falownika:
  - wpisz parametr F203 i ustaw go na 0; wybierz cyfrową nastawę częstotliwości z istniejącej pamięci
  - wpisz parametr F111 i ustal częstotliwość na 50,00 Hz
  - wpisz parametr F208 i ustaw go na 1; wybierz tryb sterowania dwuwierszowy 1 (pamiętaj: gdy  $F208 \neq 0$ , wówczas  $F=200$ , F201 i F202 będą nieważne)
  - wpisz parametr F159 i ustaw 0 lub 1 w zależności od tego, które daje spokojniejszą pracę silnika
  - sprawdź F318 = 15 (OP3 = praca do przodu)
  - sprawdź F319 = 16 (OP4 = praca wstecz).
- (5) Załącz OP3, falownik zacznie pracować do przodu;
- (6) Podczas biegu można zmieniać bieżącą częstotliwość falownika za pomocą przycisków ▲ lub ▼;
- (7) Wyłącz przełącznik OP3 podczas pracy, następnie wyłącz przełącznik OP4; zmianie ulegnie aktualny kierunek obracania się silnika (pamiętaj: użytkownik powinien ustawić czas martwy za pomocą kodu F120 przy zmianie kierunku obracania na podstawie obciążenia. Jeśli czas ten był za krótki, może pojawić się błąd O.E. (przebiecie w obwodzie DC);
- (8) Wyłącz OP3 i OP4, silnik zwolni i zatrzyma się;
- (9) Wyłącz przełącznik wentylatora i zasilania falownika.



#### 4.3. Proces roboczy ustawiania częstotliwości za pomocą analogowych zacisków i sterowanie pracy przez zaciski sterujące

- (1) Podłącz kable zgodnie ze schematem na Rys.7 . Po sprawdzeniu prawidłowości podłączenia załącz wentylator, a następnie zasilanie falownika. Pamiętaj: potencjometr 2K ~ 5K może być wykorzystany do ustawiania zewnętrznych sygnałów analogowych. W przypadkach większych wymagań odnośnie dokładności użyć należy precyzyjny potencjometr wielozwojowy i ekranowane przewody z uziemioną warstwą ekranowaną.



Rys. 7: Schemat podłączenia przewodów 3

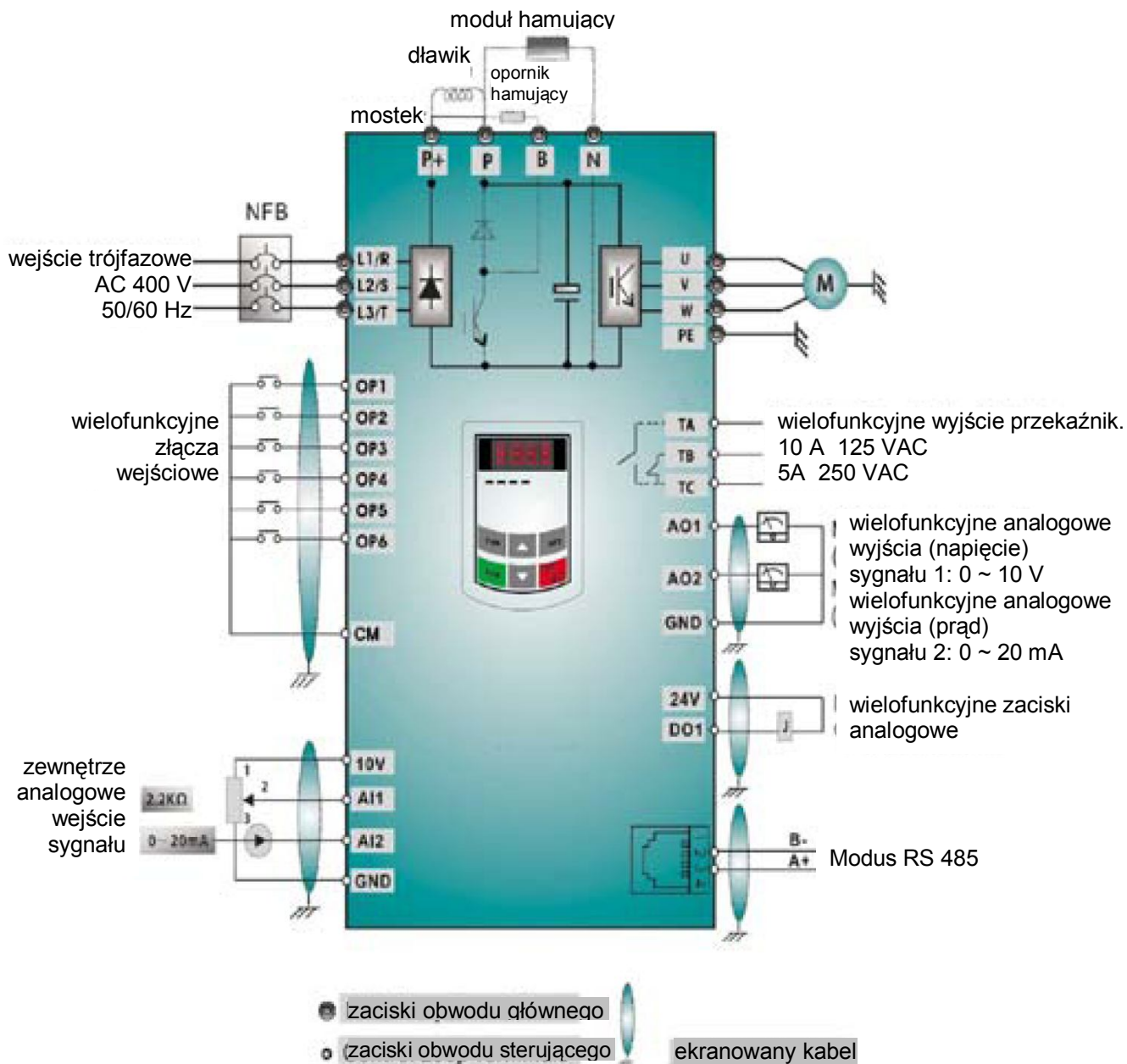
- (2) Celem otwarcia menu programowania naciśnij przycisk „FUN” ,
- (3) Sprawdź parametry silnika: proces roboczy taki sam jak w przykładzie 1;
- (4) Ustaw parametry funkcji falownika:
- wpisz parametr F203 i ustaw go na 1; wybierz analogową nastawę częstotliwości AI1 ustawiając zacisk napięcia 0 ~ 10V
  - wpisz parametr F208 i ustaw go na 1
  - wpisz parametr F159 i ustaw 0 lub 1 w zależności od tego, które daje spokojniejszą pracę silnika
  - sprawdź F318 = 15 (OP3 = praca do przodu)
  - sprawdź F319 = 16 (OP4 = praca wstecz)
  - sprawdź F321= 8 (OP6 = zatrzymanie awaryjne), reset przez naciśnięcie przycisku „STOP/RESET”

- (5) Przełącz OP3, falownik zacznie pracować do przodu;
- (6) Potencjometr może być regulowany podczas biegu, zmieniać można bieżącą częstotliwość falownika;
- (7) Wyłącz przełącznik OP3 podczas pracy, następnie wyłącz przełącznik OP4; zmiana ulegnie aktualny kierunek wirowania;
- (8) Wyłącz OP3 i OP4, silnik zwolni i zatrzyma się;
- (9) Wyłącz przełącznik wentylatora i zasilania falownika.

## 5. Ogólny schemat podłączenia

### UWAGA

1. Dla falowników jednofazowych: do połączeniu z siecią zasilania użyć tylko zacisków L1/R i L2/S
2. Panel zdalnego sterowania i złącze komunikacji 485 powinny być podłączone z 4 przewodami telefonicznymi miedzianymi. Nie powinny być używane w tym samym czasie.
3. Złącze komunikacji 485 posiada wbudowany standardowy protokół modułu komunikacji Modbus. Złącze to znajduje się po lewej stronie falownika. Kolejność od góry do dołu: zasilanie 5V, zacisk B -, zacisk A+ i zacisk GND.
4. Obciążalność styku przekaźnika wynosi 10 A/ 125 VAC, 5A/ 250 VAC, 5A/ 30 VDC.



Rys. 8: Ogólny schemat podłączenia napędu 3-fazowego (typu NPN)