



## Spis kodów funkcyjnych

### Przeмиenniki częstotliwości serii E810 (0,2kW ÷ 450kW)

**Uwaga!**

- prosimy bardzo dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi!
- przed podłączeniem zasilania prosimy sprawdzić na tabliczce przeмиennika częstotliwości wartość napięcia zasilającego!
- nie wolno podłączać zasilania do zacisków U, V, W!
- nie wolno podłączać silnika do zacisków U, V, W przy podanym zasilaniu na przeмиennik częstotliwości!
- obowiązkowo należy wpisać parametry silnika i wykonać jego tuning (kody F800-810)!
- przed podaniem sygnału startu na przeмиennik silnik musi być zatrzymany lub mieć aktywne hamowanie przed startem F600 – 1, wraz z parametrami hamowania dostosowanymi do aplikacji lub lotny start F613 – 1 z parametrami.
- dla układów wentylacyjnych oraz innych układów o dużej bezwładności narażonych na samobieg należy aktywować hamowanie przed startem F600 =1 lub lotny start F613 =1 (brak aktywacji grozi uszkodzeniem układu)!
- obowiązkiem instalatora urządzenia jest odpowiednia aktywacja i konfiguracja zabezpieczeń urządzenia! Ważne funkcje urządzenia: F106, 114, 115, 137, 600-604, 607-610, 613, 706, 707, 727, 737, 738, 753, 800-805, 810.
- ważne kody dla aplikacji wentylacyjnych i pompowych w dodatkach na końcu DTR.
- Przywracanie nastaw fabrycznych F160-1.



## UWAGA!!! - Ważne

Niniejsza skrócona instrukcja obsługi służy jako odniesienie parametrów i w żaden sposób nie zastępuje oryginalnej instrukcji obsługi. Do pracy z urządzeniem, uruchomienia, parametryzacji, eksploatacji, prac konserwatorskich należy korzystać zawsze z w pełni zrozumiałej i oryginalnej instrukcji obsługi. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa zawartych w oryginalnej instrukcji oraz określonych normami i przepisami, oraz zapewnić zawsze i wszystkim dostęp do dokumentacji technicznej.

Dostęp do dokumentacji na stronie internetowej: [www.hfinverter.co](http://www.hfinverter.co)

Symbole użyte w instrukcji obsługi:



Zagrożenie elektryczne!

Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie przemiennika częstotliwości E810 może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego lub nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.



Gorąca obudowa!

Obudowa urządzenia może mieć podwyższoną temperaturę, nie należy jej dotykać podczas pracy i bezpośrednio po wyłączeniu zasilania.



**OSTRZEŻENIE!**

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



Wyładowania elektrostatyczne!

Jeśli nie będą przestrzegane wymogi dotyczące rozładowania elektrostatycznego może dojść do uszkodzenia płyty PCB.

Pomocne informacje dotyczące urządzenia.

**UWAGA:** Brak przestrzegania podstawowych norm bezpieczeństwa może spowodować uszkodzenia fizyczne.

**Prawo autorskie**

Niniejsza dokumentacja jest prawnie chroniona. Wszelkie rozpowszechnianie, przedruk, także w fragmentach, jak również otwieranie ilustracji, nawet w zmienionym stanie, wymaga uzyskania pisemnej zgody producenta.

**Ograniczenie od odpowiedzialności**

Wszystkie zawarte w niniejszej instrukcji obsługi informacje techniczne, dane i wskazówki montażu, podłączenia, programowania i obsługi, są zgodne z ostatnim stanem przekazania do druku i uwzględniają nasze dotychczasowe doświadczenie i orientację według najnowszej wiedzy. Producent i dostawca nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprzestrzeganiem instrukcji, użytkowaniem urządzenia niezgodnie z przeznaczeniem, niefachowym montażem, aplikacją, naprawami, niedozwolonymi przeróbkami ani używaniem niedozwolonych części zamiennych.

Firma HF Inverter Polska i Eura Drives nie ponoszą odpowiedzialności za żadne straty i szkody spowodowane nieprawidłowym montażem i użytkowaniem.

**Zasady bezpiecznej pracy**

**Wytczne dotyczące bezpiecznej pracy**


- Tylko wykwalifikowane osoby z stosownymi uprawnieniami mogą się zajmować instalacją przemienników częstotliwości
- Nie wolno wykonywać żadnych prac, kontroli i wymian elementów składowych przetwornicy kiedy mamy podawane napięcie zasilające. Przed przystąpieniem do tego rodzaju prac należy się upewnić czy układ zasilania jest w sposób pewny i trwały odłączony od przemiennika. Po odłączeniu zasilania należy odczekać przynajmniej czas wyznaczony w tabeli poniżej lub aż napięcie na szynie DC spadnie do wartości 36V DC.

Tabela z czasami oczekiwania przed bezpiecznym przystąpieniem do prac przy przemienniku:


Moc przemiennika	Minimalny czas oczekiwania
1,5~110kW/400V	5min
132~315kW/400V	30min
Powyżej 315kW/400V	45min

- Radiator może podczas pracy ulegać nagraniu. Nie dotykać ponieważ może dojść do poparzenia.

- Montaż i prace wykonywane przez osoby nieprzeszkolone, bez stosownych uprawnień mogą doprowadzić do pożaru, porażenia prądem elektrycznym lub innych obrażeń
- Dotykание zacisków torów prądowych wewnątrz przemiennika grozi porażeniem
- Nie podłączać zasilania do zacisków wyjściowych U, V, W oraz zacisków ochronnych PE/E

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nie instalować przemiennika w miejscach bezpośrednio nasłonecznionych, nie zatykać otworów wentylacyjnych</li> <li>• Wszystkie zaślepki i osłony powinny być zainstalowane przed podaniem napięcia celem uniknięcia przypadkowego porażenia</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Części i elementy wewnątrz przemiennika są elektrostatyczne. Należy dokonać pomiarów i podjąć odpowiednie działanie celem uniknięcia wyładowania elektrostatycznego.</li> </ul>

**Dostawa i montaż**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przemiennika nie wolno instalować w środowisku łatwopalnym i/lub wybuchowym, gdyż może stać się przyczyną pożaru i/lub eksplozji</li> <li>• Opcjonalne układy hamowania dynamicznego (rezystory hamujące, moduły hamujące, choppersy, układy zwrotu energii) należy zawsze podłączać zgodnie z schematem</li> <li>• Nie należy używać przetwornicy jeżeli stwierdzono jakiegokolwiek uszkodzenia lub braki w elementach przetwornicy</li> <li>• Nie wolno dotykać odpowiednio przemiennika za pośrednictwem mokrych lub wilgotnych narzędzi, ta sama zasada dotyczy elementów ciała ponieważ grozi to porażeniem</li> <li>• Należy wybrać odpowiednie miejsce i narzędzia instalacyjne aby zapewnić normalne i bezpieczne funkcjonowanie przetwornicy tak aby uniknąć zranienia lub śmierci</li> <li>• Unikać wstrząsów podczas dostawy i montażu</li> <li>• Przenosząc lub montując układ nie należy przemiennika trzymać za ruchome osłony ponieważ grozi to przykrym upadkiem</li> <li>• Należy przemiennika instalować w miejscach ogólnie niedostępnych, szczególnie z dala od dostępu dzieci</li> <li>• Przy instalacjach przemienników na dużej wysokości powyżej 1000m, należy obniżyć wartości znamionowe zgodnie z wykresem obciążenia prądowego w funkcji wysokości. Redukcja mocy (prądu) jest spowodowana pogorszeniem chłodzenia.</li> <li>• Do wnętrza przemiennika nie mogą wpaść żadne elementy przewodzące, typu śruby, przewody itp.</li> <li>• Podstawowym obowiązkiem podczas instalacji przemiennika jest zapewnienie właściwego uziemienia przemiennika którego rezystancja nie będzie przekraczała 4Ω. Wymagane jest oddzielne uziemienie silnika i przemiennika. Szeregowe łączenie uziemień jest zabronione.</li> <li>• Oznaczenia L1 (R), L2 [s], L3 (T) oznaczają zaciski wejściowe, czyli zasilające, a oznaczenia U, V, W oznaczają zaciski wyjściowe, czyli silnikowe. Złe podłączenie może spowodować uszkodzenie urządzenia.</li> <li>• Jeżeli przemiennik jest montowany w szafie sterowniczej należy zapewnić odpowiedni system chłodzenia, a urządzenie powinno być zamontowane w pozycji pionowej. Jeżeli w szafie mamy kilka przemienników należy je instalować obok siebie z zachowaniem odpowiednich odstępów. Jeśli zachodzi potrzeba montażu urządzeń w kilku rzędach należy zamontować odpowiednie termiczne przekładki izolacyjne, lub instalować urządzenia naprzemiennie.</li> <li>• Przewody sterujące powinny być jak najkrótsze, celem uniknięcia zakłóceń indukowanych z innych przewodów i urządzeń.</li> <li>• Należy zawsze sprawdzić stan izolacji silnika i przewodów przed pierwszym podłączeniem przemiennika lub kiedy układ był ponad 3 miesiące nieużywany. Ma to na celu wyeliminowanie uszkodzeń modułów IGBT na skutek wadliwej izolacji urządzeń.</li> <li>• Nie wolno instalować po stronie wyjściowej żadnych warystorów i kondensatorów ponieważ przebieg napięcia wyjściowego jest falą tętniącą co na skutek podwyższonej amplitudy napięcia wyjściowego może uszkodzić zainstalowane elementy i doprowadzić do uszkodzenia przemiennika. Ponadto nie należy instalować po stronie wyjściowej wyłączników i styczników.</li> </ul>
---	--

**Przed użyciem  
Sprawdzenie zawartości**

Po otrzymaniu produktów należy:

1. Sprawdzić opakowanie pod kątem uszkodzeń lub zawilgocenia. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub zawilgocenia należy skontaktować się z regionalnym biurem celem uzgodnienia dalszego postępowania.
2. Zapoznać się z oznaczeniami i danymi technicznymi na opakowaniu urządzenia celem upewnienia się że zamówione urządzenie jest właściwego typu. W przypadku kiedy urządzenie jest niewłaściwego typu należy skontaktować się z regionalnym przedstawicielem celem uzgodnienia dalszego postępowania.
3. Sprawdzić czy na urządzeniu nie ma śladów wody, uszkodzenia lub śladów użytkowania. W przypadku stwierdzenia wymienionych problemów należy skontaktować się z regionalnym przedstawicielem celem uzgodnienia dalszego postępowania.
4. Zapoznać się z oznaczeniami i danymi technicznymi na urządzeniu celem upewnienia się że zamówione urządzenie jest właściwego typu. W przypadku kiedy urządzenie jest niewłaściwego typu należy skontaktować się z regionalnym przedstawicielem celem uzgodnienia dalszego postępowania.
5. Sprawdzić akcesoria związane z urządzeniem, w tym instrukcję obsługi, klawiaturę, karty rozszerzeń itp. W przypadku stwierdzenia braków prosimy o kontakt celem uzgodnienia dalszego postępowania.

**Sprawdzenie danych konfiguracyjnych**

Przed przystąpieniem do korzystania z przemiennika należy:

1. Sprawdzić rodzaj obciążenia celem eliminacji przeciążeń przemiennika podczas pracy, oraz sprawdzić parametry nominalne zasilania silnika.
2. Sprawdzić czy prąd znamionowy silnika jest mniejszy od prądu znamionowego przemiennika.
3. Sprawdzić oczekiwaną dokładność regulacji obciążenia z dokładnością jaką posiada przemiennik.
4. Sprawdzić czy parametry sieci zasilającej są kompatybilne z parametrami zasilania przemiennika.
5. Sprawdzić czy urządzenie musi być doposażone w opcjonalne akcesoria komunikacyjne.

**Środowisko pracy**

Sprawdź poniższe punkty przed faktyczną instalacją i użytkowaniem przemiennika:

E810\_PL\_ver.02\_2018122402A

1. Temperatura otoczenia musi być poniżej 40°C. Jeśli temperatura pracy przekracza 40°C, należy zredukować moc przemiennika o 3% na każdy 1°C powyżej 40°C. Powyżej 60°C przetwornica nie może pracować. <b>Uwaga:</b> Dla przemiennika instalowanego w szafie sterowniczej temperatura otoczenia, oznacza temperaturę wewnątrz szafy.
2. Temperatura otoczenia nie może być niższa od -10°C. Jeśli temperatura jest niższa od -10°C, należy zastosować zewnętrzną grzałkę celem dogrzania. <b>Uwaga:</b> Dla przemiennika instalowanego w szafie sterowniczej temperatura otoczenia, oznacza temperaturę wewnątrz szafy.
3. Sprawdzić czy wysokość instalacji przemiennika jest poniżej 1000m. Jeśli urządzenie jest instalowane powyżej 1000m, należy zredukować jego moc o 1% na każde 100m.
4. Należy sprawdzić czy wilgotność w miejscu instalacji jest poniżej 90%. Niedozwolona jest kondensacja (skraplanie). Jeśli nie jesteśmy w stanie zapewnić takich warunków należy przedsięwziąć środki zaradcze np. instalacja przemiennika o podwyższonym stopniu obudowy lub instalacja grzałek wewnątrz szafy celem utrzymania temperatury powyżej punktu rosy itp.
5. Przemiennek nie może być zainstalowany w miejscu bezpośrednio narażonym na promieniowanie słoneczne, oraz w pobliżu elementów które mogą dostać się do wnętrza obudowy. Jeśli nie jesteśmy w stanie zapewnić takich warunków należy przedsięwziąć środki zaradcze np. specjalny daszek itp.
6. Przemiennek nie może pracować w miejscu zapyłonym, w otoczeniu gazów przewodzących lub łatwopalnych. Jeśli nie jesteśmy w stanie zapewnić takich warunków należy przedsięwziąć środki zaradcze

### Instalacja



Sprawdź poniższe punkty po instalacji:

1. Należy się upewnić czy obciążalność prądowa kabli wejściowych i wyjściowych jest odpowiednia do przewidywanego obciążenia.
2. Należy sprawdzić czy zainstalowane akcesoria do przemiennika są prawidłowo dobrane i poprawnie zainstalowane. Przewody łączące poszczególne akcesoria powinny być dobrane do przewidywanego obciążenia (dławika sieciowego, filtra sieciowego, dławika wyjściowego, filtra wyjściowego, dławika DC, choppera, rezystora hamującego).
3. Sprawdzić czy przemienniki i ich akcesoria (w szczególności dotyczy to dławików i rezystorów hamujących) nie mają styku lub nie są zainstalowane w pobliżu materiałów łatwopalnych.
4. Sprawdzić czy wszystkie przewody zasilające i przewody sterujące są prowadzone oddzielnie. Należy sprawdzić czy obwód elektryczny spełnia warunki EMC.
5. Sprawdzić czy wszystkie punkty są uziemione zgodnie z wymogami przemienników.
6. Sprawdzić czy wolna przestrzeń pomiędzy poszczególnymi urządzeniami jest zachowana zgodnie z instrukcją.
7. Należy sprawdzić czy instalacja jest prawidłowa. Przemiennek ze względu na chłodzenie musi być zainstalowany pionowo.
8. Sprawdzić czy przewody zasilające i sterujące są poprawnie zamontowane w listwach przyłączeniowych. Należy sprawdzić czy moment z jakim dokrecono śruby jest prawidłowy.
9. Należy sprawdzić czy w przemienniku nie pozostawiono obcych elementów typu przewody, śruby. Jeśli tak, to należy je koniecznie usunąć.

### Podstawowe ustawienia



Dostosuj podstawowe ustawienia przemiennika według wytycznych jak poniżej:

1. Wybierz typ silnika, wpisz parametry silnika i wybierz tryb sterowania zgodny z aktualnymi parametrami silnika.
2. Wykonaj automatyczne strojenie silnika (autotuning). Jeśli to możliwe odłączyć obciążenie od silnika i wykonać stronie dynamiczne, jeśli to nie jest możliwe wykonać strojenie statyczne.
3. Ustawić czas przyspieszania i zwalniania w odniesieniu do aktualnego obciążenia.
4. Uruchomić urządzenie np. funkcją joggowania (chodzi o zadanie małej częstotliwości docelowej w granicach 5Hz) i sprawdzić kierunek wirowania. Jeśli jest nieprawidłowy to należy go zmienić np. zamieniając dwie żyły zasilające silnik.
5. Należy ustawić wszystkie parametry sterowania i zabezpieczające. Wówczas układ jest gotowy do pracy.

### Uwagi



Prosimy stosować się do punktów poniżej:


✓	Zabrania się łączenia zacisków CM, GND, AGND do zacisku N przemiennika oraz zacisku zerowego sieci zasilającej i/lub do wewnętrznych układów zasilających.
✓	Przed włączeniem przemiennika należy upewnić się, że został on prawidłowo zainstalowany i została założona zaślepka zakrywająca listwy połączeniowe urządzenia.
✓	Zabrania się dotykania zacisków napięciowych włączonego do sieci przemiennika.
✓	W przypadku wprowadzania jakichkolwiek zmian podłączeń lub konserwacji, napraw przemiennika, należy bezwzględnie odłączyć zasilanie.
✓	Przemiennek magazynowany dłużej niż 3 miesiące lub przemiennik narażony na zawilgocenie przed podłączeniem do sieci powinien zostać osuszony, a następnie podłączony do sieci i uruchomiony bez obciążenia przynajmniej na 12 godzin. Niezachowanie tej procedury grozi uszkodzeniem przemiennika. Zagrożeniem w tym przypadku jest zawilgocenie układów elektroniki które może doprowadzić do zwarcia, a tym samym uszkodzeń. Ta sama procedura obowiązuje układy zamontowane, które mają przerwę w pracy. W sytuacjach narażenia na zawilgocenie wymagane jest zdemontowanie przemiennika i magazynowanie w suchym pomieszczeniu, lub stosowanie grzałek ogrzewających wnętrze szafy sterowniczej wraz z hydrostatem.
✓	Nie należy zakrywać otworów wentylacyjnych w obudowie urządzenia.
✓	Nie należy podłączać rezystora hamującego do zacisku – (N), a wyłącznie do zacisków P i B
✓	Bezwzględnie nie wolno restartować układu, kiedy wirnik silnika jest w ruchu (wyjątek stanowi przypadek aktywowanej funkcji lotnego startu, która działa dla sterowania skalarnego lub wyhamowanie silnika przed startem)!
✓	Ingerencja w przemiennik w okresie gwarancyjnym jest zabroniona.
✓	Dodatkowo wymaga się, aby ponowne załączanie zasilania następowało po rozładowaniu kondensatorów, czyli w chwili, kiedy wyświetlacz zgaśnie.
✓	rozłączenie/załączenie po stronie wtórnej przemiennika podczas pracy jest zabronione,
✓	układ chłodzenia przemiennika należy regularnie czyścić i sprawdzać stan wentylatorów
✓	należy regularnie sprawdzać stan izolacji okablowania jak również stan połączeń śrubowych (dokreślenie śrub) i samych zacisków

	(korozja), ✓ Jeżeli silnik dłuższy czas będzie pracował na niskich obrotach (mniej niż 35 ÷ 30Hz), należy zastosować dodatkowe chłodzenie silnika. Podane częstotliwości nie dają pewności nie przegrzania układu, dlatego każdy układ należy rozpatrywać indywidualnie. Dla układów z przemiennikiem częstotliwości zaleca się stosowanie silników z termokontaktem zamontowanym w uzwojeniach, który należy skojarzyć z przemiennikiem. ✓ W celu uniknięcia przepięć na szynie DC podczas hamowania silnika, należy zastosować rezystor lub moduł hamujący. ✓ Przemienneiki częstotliwości E810 są przeznaczone do zabudowy w szafach sterowniczych, elektrycznych urządzeniach lub maszynach. ✓ Nie wolno instalować styczników, układów zmiany kierunku i rozłączników pomiędzy wyjściem przemiennika a silnikiem, (w szczególnych przypadkach można instalować wyłączniki serwisowe, ale zabezpieczając i pamiętając, że przemiennik nie może być uruchomiony przed założeniem wyłącznika serwisowego). W aplikacjach z przerywanym obwodem wyjmocyjnym należy bezwzględnie aktywować kontrolę faz wyjściowych (F727-1). Wyłączniki serwisowe muszą być wyposażone w styk pomocniczy NO, wyprzedzający który będzie za pomocą jednego z wejść cyfrowych falownika blokował tranzystory wyjściowe (F316...F323-9) z kodem błędu ESP dla ujemnej logiki (F325=1), Przemienneik z silnikiem powinien mieć trwałe połączenie! ✓ Nie są to urządzenia przeznaczone do wykorzystania w gospodarstwie domowym, lecz jako elementy przeznaczone do eksploatacji w warunkach przemysłowych lub profesjonalnych zgodnie z normą EN61000-3-2. ✓ Przewód silnikowy powinien być możliwie jak najkrótszy, aby zredukować poziom zakłóceń i prądu upływnościowe. ✓ W przypadku zabudowania przemiennika częstotliwości w maszynie, nie wolno maszyny uruchomić, dopóki nie zostanie stwierdzona zgodność maszyny z dyrektywami UE98/37/EG (dyrektywy maszynowe), 89/336/EWG (dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej) oraz normy EN60204. ✓ Aby spełnić wymogi kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), należy korzystać z ekranowanego/zbrojonego przewodu silnikowego.
--	--

**Użytkowanie**



Przeczytaj poniższe punkty i zaplanuj prace

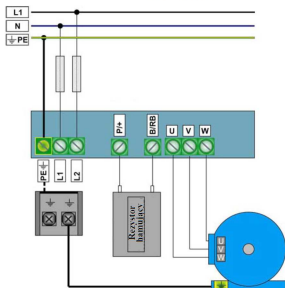
1. Wymiana elementów zużywających się:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ zwykle żywotność wentylatora chłodzącego wynosi 2-4 lata. Uszkodzeniem mogą ulegać łożyska wentylatorów lub ich łopatkii, co objawia się zbyt dużym hałasem lub wibracjami podczas rozruchu. Żywotność jest uzależniona od warunków pracy. Wymiany powinno się dokonywać na podstawie czasu pracy lub obserwacji układu. Wentylator chłodzący nie podlega gwarancji!</li> <li>✓ Zwykle żywotność kondensatorów elektrolitycznych na zasilaczu wynosi 4-6lat, a na szynie DC do 10lat. Starzenie jest uzależnione od stabilności zasilania, temperatury otoczenia, przeciążeń prądowych i napięciowych. Objawami uszkodzenia kondensatorów jest wypływający elektrolit, wyrzuczenia obudowy lub bezpiecznika kondensatora, uszkodzenia rezystorów zabezpieczających kondensatory, zmniejszenie pojemności kondensatorów. Wymiany powinno się dokonywać na podstawie czasu pracy lub obserwacji układu.</li> </ul>
2. Przechowywanie:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ w oryginalnym opakowaniu</li> <li>✓ w suchym miejscu</li> <li>✓ przemienniki niepodłączone do sieci przez więcej niż 3 miesiące należy zasilik bez obciążenia przynajmniej na 12 godzin.</li> <li>✓ układ zawiązocony należy przed podłączenie osuszyć i podłączyć jak wyżej</li> </ul>
3. Codzienna konserwacja:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ wilgotność, kurz, temperatura zmniejszają żywotność układu, więc należy takie zjawiska eliminować,</li> <li>✓ należy sprawdzać dźwięk pracy silnika</li> <li>✓ należy sprawdzać wibracje silnika podczas pracy</li> <li>✓ sprawdzać stan izolacji przewodów zasilających</li> <li>✓ sprawdzać stan połączeń</li> </ul>
<p>Odpowiednia czystość, konserwacja i dbałość zapewni długą i bezawaryjną pracę układu. Bardzo ważnym elementem jest również odpowiednia parametryzacja układu (kody z grupy 800), nie tylko przed pierwszym uruchomieniem, ale również okresowa parametryzacja (parametry zmieniają się na skutek starzenia, zużycia, itp. silnika). Złe wykonana grozi uszkodzeniem napędu lub nieprawidłową pracą silnika. W tym celu należy zwrócić uwagę na dźwięk, jaki wydaje silnik, równomierność jego pracy i sprawdzić pobierany prąd zarówno w stanie jałowym jak i obciążenia. Nasz wysoko zaawansowany napęd opiera swoją pracę na algorytmie matematycznym, dla tego tak ważne jest właściwe wpisanie parametrów silnika i jego podłączenie. Dzięki temu wzrasta kultura pracy samego silnika oraz znacząco poprawia się sprawność napędu. Jest to jeden z naszych wyróżników względem konkurencji.</p>	
4. Utylizacja:	 <p>Urządzeń zawierających podzespoły elektryczne nie należy usuwać wraz z odpadami domowymi. Należy je zbierać oddzielnie, zgodnie z ważnymi i aktualnie obowiązującymi lokalnymi przepisami prawa.</p>

**Parametry przemiennika częstotliwości E810**

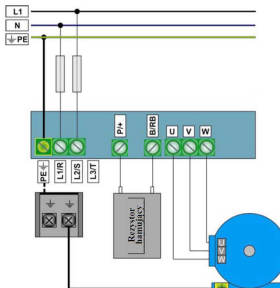
Parametr	Opis	
Wejście	Napięcie	trójfazowe ~ 380-480V (+10%, -15%) <sup>UWAGA</sup> jednofazowe ~ 220-240V ±15%
	Częstotliwość	50/60Hz ±5%
Wyjście	Napięcie	trójfazowe 0~wejściowego V
	Częstotliwość	0.0~650.0Hz (rozdzielczość częstotliwości 0.01Hz). Dla sterowania SVC (sterowanie wektorowe w otwartej pętli) do 500Hz.
Parametry pracy	Zdolność przeciążenia	120% prądu znamionowego w czasie 60s
	Rozdzielczość zadawania częstotliwości	-zadawanie cyfrowe: 0.01Hz, -zadawanie analogowe: max. częstotliwość×0.1%
	Rodzaj sterowania	-sterowanie skalarnie VVVF (Variable Voltage Variable Frequency), -sterowanie wektorowe SVC w otwartej pętli -sterowanie wektorowe proste/pseudowektor (vector control 1) -sterowanie SVC silnikami synchronicznymi PMSM
	Sterowanie U/f	charakterystyka liniowa krzywej U/f, charakterystyka kwadratowa U/f, charakterystyka dowolnie



Zaciski torów prądowych przy zasilaniu 1f 230V dla mocy 0,2~1,5kW

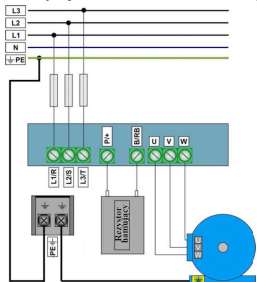


Zaciski torów prądowych przy zasilaniu 1f 230V dla mocy 2,2kW

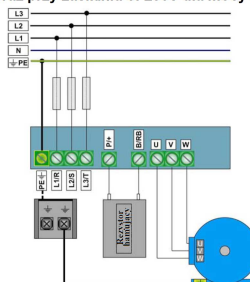


Uwaga:  
W przemiennikach z zasilaniem 1-fazowym 1x230 przewody, zasilające podpinamy pod zaciski L1/R, L2/S, a zacisk L3/T pozostaje wolny.

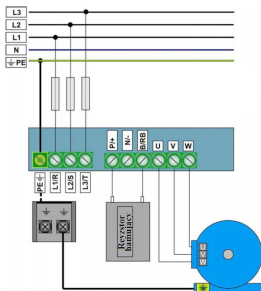
Zaciski torów prądowych przy zasilaniu 3f 400V dla mocy 0,2~1,5kW, oraz przy zasilaniu 3f 230V dla mocy 0,75~1,5kW



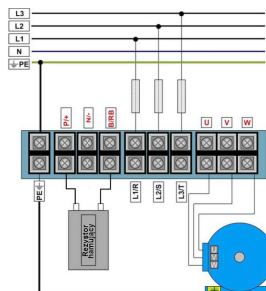
Zaciski torów prądowych przy zasilaniu 3f 400V dla mocy 2,2~15kW, oraz przy zasilaniu 3f 230V dla mocy 2,2kW



Zaciski torów prądowych przy zasilaniu 3f 400V / 18,5~45kW

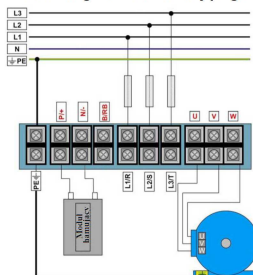


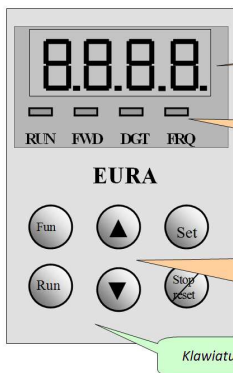
Zaciski torów prądowych przy zasilaniu 3f 400V / 55~132kW



Zacisk neutralny szyny DC jest wyprowadzony od mocy 18,5kW. Zacisk jest oznaczony znakiem „N” lub „-”. Bezwzględnie nie można do niego podłączyć przewodu neutralnego sieci.

Zaciski torów prądowych przy zasilaniu 3f 400V / od 160kW, oraz opcji bez wbudowanego modułu hamującego 55~450kW





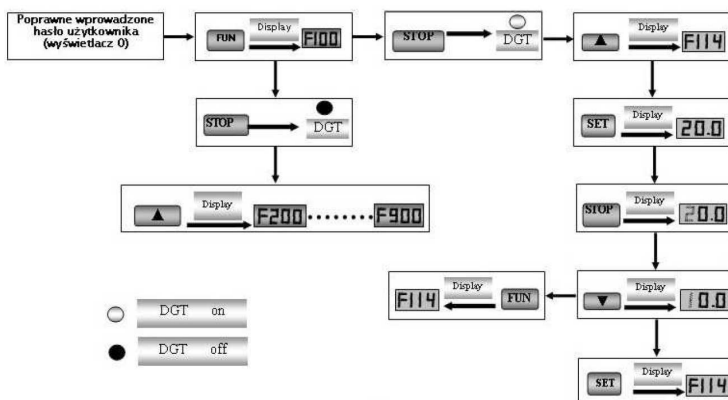
Wyświetlacz LED przedstawia: częstotliwość pracy, mrugającą częstotliwość zadaną, kody funkcyjne, wartość parametrów lub kody błędów.

4 diody LED wskazują stan roboczy. RUN jest podświetlane podczas pracy. FWD jest podświetlane podczas pracy w prawo. FRQ jest podświetlane podczas wyświetlania częstotliwości.

Naciskając przycisk "FUN", pojawi się kod funkcji. Naciskając "SET" wywołamy parametr funkcji. Przyciski ▲ i ▼ służą do wyboru kodu funkcji i zmiany parametru funkcji. Naciskając ponownie "SET" zatwierdzamy zmiany parametru. W trybie zadawania z klawiatury przyciski ▲ i ▼ służą do zmiany częstotliwości. Przyciski "RUN" i "STOP/RESET" służą do zadawania sygnałów start i stop. Przycisk "STOP/RESET" służy również do kasowania błędów i przechodzenia pomiędzy grupami parametrów. Wejście w tryb przechodzenia między grupami parametrów potwierdza wyłączenie diody DGT.

Klawiatura

Zilustrowany proces programowania.



Wskazuje, pracę układu, parametry pracy są wyświetlane na wyświetlaczu	Wskazuje kierunek wirowania	Wskazuje że programujemy funkcje w wybranej grupie	Wskazuje stan wyświetlania częstotliwości wyjściowej

Przełącznik treści wyświetlanych	Polecenie pracy	Polecenie zatrzymania, przełączenie między grupami parametrów, wejście w grupę parametrów, reset błędu	Wejście w edycję parametru, zatwierdzanie zmian	Zmiana częstotliwości, zmiana parametrów



## Parametry podstawowe: F100-F160

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F100	Hasło użytkownika	0 - 9999	0		√
F102	Prąd znamionowy przeniennika [A]	1.0 - 1000A	Tylko do podejrzenia	-	o*
F103	Moc przeniennika [kW]	0.20 - 800.00kW	Tylko do podejrzenia	-	o*
F104	Kod mocy przeniennika	100 - 400	Tylko do podejrzenia	-	o*
F105	Wersja oprogramowania	1.00 - 10.00	Tylko do podejrzenia	-	△
F106	Tryb Sterowania	0 - bezczujnikowe sterowanie wektorowe (IM-SVC) 1 - zarezerwowane 2 - sterowanie skalarnie U/f (IM-VVVF) 3 - sterowanie wektorowe/korekcją momentu (IM-VC1) 4...5 - zarezerwowane 6 - sterowanie silnikami synchronicznymi PMM (PM-SVC)	2		×
F107	Kontrola hasła użytkownika	0: wyłączona ochrona hasłem; 1: włączona ochrona hasłem	0		√
F108	Ustawienie hasła użytkownika	0 - 9999	8		√
F109	Częstotliwość początkowa [Hz]	0.0 - 10.00Hz	0.00Hz		√
F110	Czas utrzymania częstotliwości początkowej [s]	0.0 - 999.9s	0.0s		√
F111	Maksymalna częstotliwość [Hz]	F113 - 650.0Hz	50.00Hz		√
F112	Minimalna częstotliwość [Hz]	0.00Hz - F113	0.50Hz		√
F113	Częstotliwość docelowa [Hz]	F112 - F111	50.00Hz		√
F114	Czas przyspieszania 1 [s]	0.1 - 3000s	Zależy od mocy		√
F115	Czas zwalniania 1 [s]	0.1 - 3000s			√
F116	Czas przyspieszania 2 [s]	0.1 - 3000s			√
F117	Czas zwalniania 2 [s]	0.1 - 3000s			√
F118	Znamionowa częstotliwość pracy silnika [Hz]	15.00 - 650.0Hz	50.00Hz		×
F119	Odniesienie czasów przyspieszania i zwalniania	0: 0-50.00Hz 1: 0-max. częstotliwości	0		×
F120	Czas martwy przy nawrocie [s]	0.0 - 3000s	0.0s		√
F122	Zakaz pracy nawrotnej	0: nieaktywny; 1: aktywny	0		×
F123	Definiowanie znaku częstotliwości dla kombinowanej kontroli prędkości	0 : dodatni ; 1 : ujemny;	0		×
F124	Częstotliwość joggowania [Hz]	F112 - F111	5.00Hz		√
F125	Czas przyspieszania dla joggowania [s]	0.1 - 3000s	Zależy od mocy		√
F126	Czas zwalniania dla joggowania [s]	0.1 - 3000s			√
F127	Częstotliwość pomijana A [Hz]	0.00 - 650.0Hz	0.00Hz		√
F128	Pomijany zakres A [Hz]	±2.50Hz	0.00Hz		√
F129	Częstotliwość pomijana B [Hz]	0.00 - 650.0Hz	0.00Hz		√
F130	Pomijany zakres B [Hz]	±2.50Hz	0.00Hz		√
F131	Wyświetlane parametry podczas pracy	0-8191	0+1+2+4+8 = 15		√
F132	Wyświetlane parametry podczas zatrzymania	0-767	2+4 = 6		√
F131: 0 - aktualna częstotliwość i kody funkcyjne, 1 - prędkość obrotowa, 2 - prąd wyjściowy, 4 - napięcie wyjściowe, 8 - napięcie PN układu pośredniczącego, 16 - wartość sprzężenia zwrotnego PID, 32 - temperatura, 64 - wartość wejścia licznikowego, 128 - prędkość liniowa, 256 - wartość regulatora PID, 2048 - moc wyjściowa, 4096 - moment wyjściowy,		F132: 0 - częstotliwość, kody funkcyjne, 1 - jogging z klawiatury, 2 - docelowa prędkość obrotowa, 4 - napięcie PN, 8 - wartość PID sprzężenia, 16 - temperatura, 32 - zarezerwowane 64 - wartość regulatora PID, 128 - zarezerwowane, 256 - zarezerwowane, 512 - wartość zadana momentu,			
F133	Przeniesienie napędu (przełożenie „i”)	0.10 - 200.0	1.0		√
F134	Promień koła napędowego [m]	0.001 - 1.000	0.001		√
F136	Kompensacja poślizgu [%]	0-10	0%		×
F137	Charakterystyka kompensacji momentu obrotowego	0: liniowa 1: kwadratowa 2: wielopunktowa 3: automatyczna	0		×
F138	Moment początkowy dla kompensacji liniowej	1-20	Zależy od mocy		×
F139	Moment początkowy dla kompensacji kwadratowej	1: 1.5 2: 1.8	1		×

		3: 1.9 4: 2.0			
F140	Forsowanie/częstotliwość punkt F1 [Hz]	0~F142	Podbite momentu dla VVVF/F137=0 lub 1	1.00	×
F141	Forsowanie/napięcie punkt V1 [%]	0~30		Zależy od mocy	×
F142	Punkt F2 – częstotliwość [Hz]	F140~F144		5.00	×
F143	Punkt V2 – napięcie [%]	0~100		13	×
F144	Punkt F3 – częstotliwość [Hz]	F142~F146		10.00	×
F145	Punkt V3 – napięcie [%]	0~100		24	×
F146	Punkt F4 – częstotliwość [Hz]	F144~F148		20.00	×
F147	Punkt V4 – napięcie [%]	0~100		45	×
F148	Punkt F5 – częstotliwość [Hz]	F146~F150		30.00	×
F149	Punkt V5 – napięcie [%]	0~100		63	×
F150	Punkt F6 – częstotliwość [Hz]	F148~F118		40.00	×
F151	Punkt V6 – napięcie [%]	0~100		81	×
F152	Zakres napięcia wyjściowego [%]	0~100		100	×
F153	Częstotliwość kluczkowania [Hz]	800~10000		Zależy od mocy	×
F154	Automatyczna stabilizacja napięcia wyjściowego	0: nieaktywna 1: aktywna 2: nieaktywna podczas procesu zwalniania		0	×
F155	Początkowa wartość cyfrowego źródła częstotliwości pomocniczej [Hz]	0~F111		0	×
F156	Polaryzacja cyfrowego źródła częstotliwości pomocniczej	0 lub 1		0	×
F157	Odczyt częstotliwości pomocniczej			Tylko do podejrzenia	△
F158	Odczyt polaryzacji częstotliwości pomocniczej			Tylko do podejrzenia	△
F159	Automatyczna częstotliwość kluczkowania	0: niedozwolony 1: dozwolony		1	×
F160	Przywracanie nastaw fabrycznych	0: bez przywracania 1: przywrócenie nastaw fabrycznych		0	×
UWAGA!!! Dla trybu sterowania F106=0, 3, 6, albo trybu sterowania F106=2/F137-3 koniecznie musimy w grupie kodów F800 wpisać parametry silnika i wykonać autotuning.					

TA	TB	TC	DO1	DO2	24V	CM	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	10V	A11	A12	GND	AO1	AO2
GND	5V	A+	B-																	

Do mocy 30kW nie mamy zacisków DO2, D17, D18. Z boku przemiennika (płyty sterującej) znajduje się gniazdo RJ45 do podpięcia klawiatury zewnętrznej i zaciski A+, B-, GND i 5V.

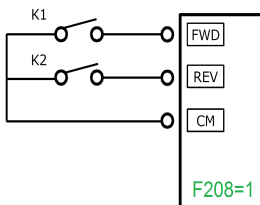
Rodzaj sygnału	Zacisk	Funkcja	Opis funkcji	Uwagi
Sygnał wyjściowy	DO1	Wielofunkcyjny zacisk wyjściowy	Wyjście typu otwarty kolektor. Źródło napięcia 24V; obciążalność poniżej 200mA.	Funkcje zacisków wyjściowych powinny być definiowane zgodnie z wartościami producenta. Ich stan początkowy może być zmieniany poprzez zmianę kodów funkcyjnych.
	DO2		Jeżeli funkcja jest aktywna na tym zacisku i na zacisku CM jest napięcie 0V, jeżeli w falowniku aktywna jest funkcja STOP wtedy na tych zaciskach występuje napięcie 24V	
	TA	Styk przekaźnika	TC jest punktem wspólnym TB-TC styki NC (normalnie zamknięty) TA-TC styki NO (normalnie otwarty) Obciążalność styków przekaźnika w przemiennikach do 30kW, 125V AC/10A, 250V AC/5A, 30V DC/5A, dla przemienników powyżej 30kW, 125V AC/12A, 250V AC/7A, 30V DC/7A	
	TB			
	TC			
	AO1	Sygnał analogowy napięciowy/prądowy	Można w tym miejscu podłączyć miernik analogowy na którym będziemy mieli odwzorowane wielkości fizyczne typu: prąd, częstotliwość itd	
AO2	Sygnał analogowy prądowy	Kody odpowiedzialne – funkcje F427-F430		
Napięcie odniesienia	+10V	Źródło napięcia	Źródło napięcie referencyjnego 10V względem punktu GND (lub AGND)	DC +10V <20mA
Wejścia analogowe	A11	Wejście napięciowe, >30kW napięciowe/prądowe	Wejścia analogowe używane są do analogowej zmiany prędkości oraz parametrów PID (sprężenia zwrotnego). Wejście A11 może odczytywać sygnał napięciowy (a powyżej 30kW również prądowy), a wejście A12 sygnał napięciowy lub prądowy. Aktualny tryb pracy wejść analogowych ustalany jest	Napięcie wejściowe:0~10V, -10~-+10V. Ustawienie zakresu w kodach F400 – F405 Dla mocy od 37kW dodatkowo 0~20mA.

	A12	Wejście napięciowe/prądowe	switchami – patrz ustawianie switchi (przełączników). Rezystancja wejścia prądowego wynosi 50Ω	Prąd wejściowy: 0-20mA Napięcie wejściowe 0-10 (5)V Ustawienie zakresu w kodach F406 – F411.
Wejścia komunikacyjne	A+	Wejście	Komunikacja z komputerem klasy PC lub innym systemem kontroli. Protokół komunikacyjny Modbus RTU lub ASCII. Standard: TIA/EIA-485(RS-485)	Dodatnia polaryzacja sygnału różnicowego
	B-		Prędkości transmisyj: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600bps	Ujemna polaryzacja sygnału różnicowego
	GND	Źródło napięcia	Masa dla źródła napięcia +5V	Nie łączyć z zaciskami. "PE" lub "N"
	+5V		Źródło napięcia +5V	Obciążalność 50mA
Masa analogowa	GND	Masa analogowa	Masa analogowa dla napięcia sterującego 10V, oraz zewnętrznego sygnału prądowego lub napięciowego.	Nie łączyć z zaciskami. "PE" lub "N"
Napięcie sterujące	24V	Napięcie sterujące	Dodatkowe napięcie sterujące względem masy CM.	DC +24V ±1.5V <200mA
Masa cyfrowa	CM	Masa cyfrowa	Zacisk zerowy dla zacisków DI1 do DI8. Jest to punkt odniesienia dla 24V DC.	Nie łączyć z zaciskami "PE", „N"
Zaciski sterowania zdalnego (programo walne)	DI1	Praca na joggingu	Uruchamia pracę na stałej, nadrzędnej prędkości – to wejście ma wyższy priorytet niż sterowanie innymi źródłami prędkości. Wejście to ma wbudowany szybki licznik impulsowy, max. Częstotliwość impulsu 100kHz	Podane funkcje wejść cyfrowych są zdefiniowane przez producenta. Można je zmieniać według potrzeb aplikacyjnych.
	DI2	Awaryjny STOP	Uruchamia awaryjne zatrzymanie, na wyświetlaczu będzie wyświetlane "ESP"	
	DI3	Zacisk „FWD"	Praca falownika w przód	
	DI4	Zacisk „REV"	Praca falownika w tył	
	DI5	RESET	Reset falownika	
	DI6	Wolny STOP	Zatrzymanie z wybiegiem	
	DI7	START	Falownik wystartuje według ustawionego czasu przyspieszania	
	DI8	STOP	Falownik zatrzyma się według ustawionego czasu zatrzymania	

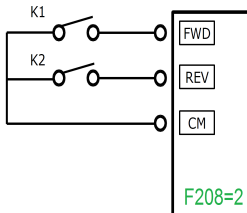
## Parametry kontroli sterowania: F200-F280

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F200	Źródło polecenia startu	0: polecenie z klawiatury, 1: polecenie z zacisku, 2: klawiatura + zacisk, 3: RS 485 ModBus, 4: klawiatura + zacisk + RS485 ModBus	4		×
F201	Źródło polecenia stopu		4		×
F202	Tryb ustawiania kierunku	0: obroty w prawo 1: obroty w lewo 2: z listwy zaciskowej	0		×
F203	Główne źródło częstotliwości X		0		×
F204	Pomocnicze źródło częstotliwości Y		0		×
F203:		F204:			
0: pamięć cyfrowa		0: pamięć cyfrowa			
1: zewnętrzne analogowe A11		1: zewnętrzne analogowe A11			
2: zewnętrzne analogowe A12		2: zewnętrzne analogowe A12			
3: zastrzeżone		3: zastrzeżone			
4: stopniowa kontrola prędkości		4: stopniowa kontrola prędkości			
5: bez pamięci cyfrowej		5: ustawianie PID			
6: z potencjometru na klawiaturze A13-jeżeli dotyczy		6: z potencjometru na klawiaturze A13-jeżeli dotyczy			
7: zastrzeżone					
8: zastrzeżone					
9: regulator PID					
10: RS485 ModBus					
F205	Zakres pomocniczego źródła częstotliwości Y	0: względem częstotliwości maksymalnej 1: względem częstotliwości X	0		×
F206	Zakres pomocniczego źródła częstotliwości Y [%]	0-100	100		×

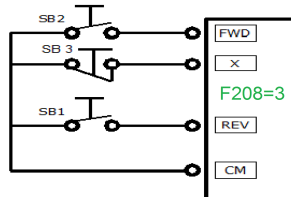
F207	Wybór źródła częstotliwości	0: częstotliwość X 1: częstotliwość X+Y 2: częstotliwość X lub Y poprzez zmianę zacisku 3: częstotliwość X lub X+Y poprzez zmianę zacisku 4: połączenie prędkości stopniowej X i analogowej Y 5: częstotliwość X-Y 6: częstotliwość X+Y <sub>MAX</sub> *50%	0		x
F208	Tryby sterowania z listy sterującej (F208>0 deaktywuje kody F200 i F201)	0: inny rodzaj 1: sterowanie dwuprzewodowe typu 1 2: sterowanie dwuprzewodowe typu 2 3: sterowanie trójprzewodowe typu 1 4: sterowanie trójprzewodowe typu 2 5: start/stop sterowany przez impuls	0		x



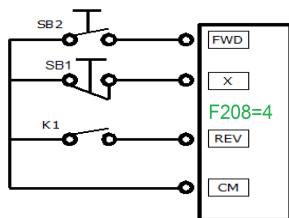
K1	K2	Wydane polecenie
0	0	Stop
1	0	Start - praca w przód
0	1	Start - praca w tył
1	1	Stop



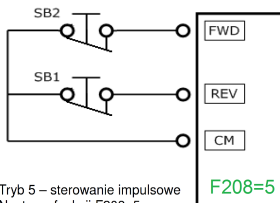
K1	K2	Wydane polecenie
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Start - praca w przód
1	1	Start - praca w tył



Tryb 3 – sterowanie trójprzewodowe typu 1  
Nastawa funkcji F208=3  
SB3- pozwolenie pracy, rozwarcie powoduje zablokowanie pracy przemiennika  
SB2- impulsowy sygnał start w prawo  
SB1- impulsowy sygnał start w lewo



Tryb 4 – sterowanie trójprzewodowe typu 2  
Nastawa funkcji F208=4  
SB1- pozwolenie pracy, rozwarcie powoduje zablokowanie pracy przemiennika  
SB2- impulsowy sygnał start przemiennika  
K1- zmiana kierunku obrotów stykiem z potrzebami



Tryb 5 – sterowanie impulsowe  
Nastawa funkcji F208=5  
SB2- impulsowy sygnał start/stop kierunku obrotów w prawo  
SB1- impulsowy sygnał start stop kierunku obrotów w lewo

F209	Wybór trybu zatrzymania silnika	0: zatrzymanie w zdeklarowanym czasie 1: zatrzymanie z wybiegiem	0		x
F210	Dokładność cyfrowego zadawania częstotliwości [Hz]	0.01~2.00	0.01		√
F211	Szybkość cyfrowego sterowania prędkością [Hz/s]	0.01~100.0	5.00		√
F212	Pamięć kierunku pracy przemiennika	0: nie aktywna 1: aktywna	0		√
F213	Automatyczny restart po włączeniu zasilania	0 – wyłączone 1 - włączone	0		√
F214	Automatyczny restart po wykasowaniu błędu		0		√
F215	Czas opóźnienia automatycznego restartu [s]	0.1~3000.0	60.0		√
F216	Ilość prób restartu	0-5	0		√
F217	Czas opóźnienia resetowania błędu [s]	0.0~10.0	3.0		√
F219	Ochrona przed zapisem EEPROM dla komunikacji	0: możliwość zapisu 1: blokada zapisu	1		√
F220	Pamięć częstotliwości po wyłączeniu zasilania	0 – wyłączone 1 - włączone	0		√

F224	Reakcja przemiennika dla częstotliwości docelowej mniejszej od minimalnej	0: stop 1: praca na częstotliwości minimalnej	0		×
F277	Czas przyspieszania 3 [s]	0~3000	Zależy od mocy		√
F278	Czas zwalniania 3 [s]				√
F279	Czas przyspieszania 4 [s]				√
F280	Czas zwalniania 4 [s]				√

## Parametry wielofunkcyjnych wejść/wyjść: F300~F340

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F300	Wyjście przekątnikowe	0~32	1		√
F301	Wyjście typu „otwarty kolektor” D01		14		√
F302	Wyjście typu „otwarty kolektor” D02 (dotyczy falowników o mocy powyżej 30kW)		5		√

Numer	Funkcja
0	Brak funkcji
1	Błąd przemiennika
2	Częstotliwość charakterystyczna 1 (kody F307 do F309)
3	Częstotliwość charakterystyczna 2 (kody F308 do F309)
4	Stop z wybiegiem
5	Praca przemiennika dla statusu 1
6	Hamowanie DC (nieaktywne dla mocy powyżej 30kW)
7	Zmiana czasów przyspieszania/zwalniania
10	Ostrzeżenie przed przeciążeniem przemiennika
11	Ostrzeżenie przed przeciążeniem silnika
12	Aktywna ochrona przepięciowa i przełężeniowa
13	Przemiennik gotowy do pracy
14	Praca przemiennika dla statusu 2
15	Osiągnięcie zadanego progu częstotliwości
16	Ostrzeżenie przed przegrzaniem
17	Ostrzeżenie przed przekroczeniem prądu wyjściowego
18	Rozłączenie wejścia analogowego
19	Niedociążenia przemiennika
20	Zbyt mały prąd obciążenia
21	Kontrola wyjścia za pomocą sieci komunikacyjnej modbus pod adresem 2005H
22	Kontrola wyjścia za pomocą sieci komunikacyjnej modbus pod adresem 2006H
23	Kontrola wyjścia za pomocą sieci komunikacyjnej modbus pod adresem 2007H
24	Zadziałanie funkcji Watchdog (zmiana stanu na wejściu cyfrowym)
30	Praca pompy SLAVE
31	Praca pompy MASTER
32	Przekroczenie ciśnienia maksymalnego

F304	Ustawienie krzywej typu S dla początkowego etapu [%]	2.0~50.0	30.0		√
F305	Ustawienie krzywej typu S dla końcowego etapu [%]	2.0~50.0	30.0		√
F306	Rodzaje charakterystyk przyspieszania i zwalniania	0 – charakterystyka liniowa 1 – krzywa typu S	0		×
F307	Częstotliwość charakterystyczna 1	F112-F111	10		√
F308	Częstotliwość charakterystyczna 2		50		√
F309	Szerokość częstotliwości charakterystycznej [%]	0~100	50		√
F310	Prąd charakterystyczny [A]	0~5000	Prąd znamionowy		√
F311	Szerokość pętli histerezy prądu charakterystycznego [%]	0~100	10		√
F312	Szerokość progu zadziałania dla osiągnięcia zadanej częstotliwości [Hz]	0.00~5.00	0.00		√
F316	Ustawienie funkcji zacisku DI1	0~61	11		√
F317	Ustawienie funkcji zacisku DI2		9		√
F318	Ustawienie funkcji zacisku DI3		15		√
F319	Ustawienie funkcji zacisku DI4		16		√
F320	Ustawienie funkcji zacisku DI5		7		√
F321	Ustawienie funkcji zacisku DI6		8		√
F322	Ustawienie funkcji zacisku DI7		0		√
F323	Ustawienie funkcji zacisku DI8		0		√

Numer	Funkcja
0	Brak funkcji
1	Start
2	Stop
3	Wielostopniowa prędkość 1
4	Wielostopniowa prędkość 2
5	Wielostopniowa prędkość 3
6	Wielostopniowa prędkość 4
7	Reset
8	Zatrzymanie z wybiegiem
9	Zatrzymanie awaryjne (zewnętrzny błąd)
10	Blokada przyspieszania/zwalniania
11	Joggowanie w przód
12	Joggowanie w tył
13	Zmiana częstotliwości w górę
14	Zmiana częstotliwości w dół
15	Zacisk „FWD”
16	Zacisk „REV”
17	Zacisk wejściowy X dla sterowania trójprzewodowego
18	Przełączanie czasu przyspieszania/zwalniania 1
20	Przełączenie na sterowanie momentowe
21	Przełączanie źródła częstotliwości
30	Sygnal przepływu wody
31	Przejsie na ciśnienie pożarowe
32	Przejsie na ciśnienie pożarowe
33	Alarm pożarowy
34	Przełączanie czasu przyspieszania/zwalniania 2
37	Normalnie otwarty styk zabezpieczenia termicznego NTC
38	Normalnie zamknięty styk zabezpieczenia termicznego PTC
53	Watchdog
54	Reset częstotliwości
61	Wejście START/STOP

F324	Logika zacisku swobodnego zatrzymania	0 – logika dodatnia 1 – logika ujemna	0		×
F325	Logika zacisku zewnętrznego zatrzymania awaryjnego		0		×
F326	Czas Watchdoga	0,0-3000	10,0		√
F327	Tryb zatrzymania po Watchdog	0 – zatrzymanie wybiegiem 1 – zatrzymanie w zadeklarowanym czasie	0		×
F328	Stała filtrowania wejść cyfrowych	1-100	20		√
F330	Wyswietlanie statusu wejść cyfrowych	Odczyt graficzny aktualnego stanu			√
F331	Monitoring AI1	0~4095	Odczyt aktualnych wartości		
F332	Monitoring AI2	0~4095			
F333	Monitoring AI3	0~4095			
F335	Symulacja przełącznika				
F336	Symulacja wyjścia cyfrowego DO1	0 – wyjście nieaktywne 1 – wyjście aktywne	0		×
F337	Symulacja wyjścia cyfrowego DO2		0		×
F338	Symulacja wyjścia analogowego AO1				×
F339	Symulacja wyjścia analogowego AO2	0~4095		Odczyt aktualnych wartości	×
F340	Zmiana logiki wejść cyfrowych	0 – nieaktywne 1- DI1, 2 – DI2, 4 – DI3, 8 – DI4, 16 – DI5, 32 – DI6, 64 – DI7, 128 - DI8	0		√
F343	Czas opóźnienia aktywacji DI1 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F344	Czas opóźnienia aktywacji DI2 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F345	Czas opóźnienia aktywacji DI3 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F346	Czas opóźnienia aktywacji DI4 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F347	Czas opóźnienia aktywacji DI5 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F348	Czas opóźnienia aktywacji DI6 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F351	Czas opóźnienia dezaktywacji DI1 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F352	Czas opóźnienia dezaktywacji DI2 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F353	Czas opóźnienia dezaktywacji DI3 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F354	Czas opóźnienia dezaktywacji DI4 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F355	Czas opóźnienia dezaktywacji DI5 [s]	0.00-99.99	0.00		√
F356	Czas opóźnienia dezaktywacji DI6 [s]	0.00-99.99	0.00		√

Poziomy napięcia wejść cyfrowych

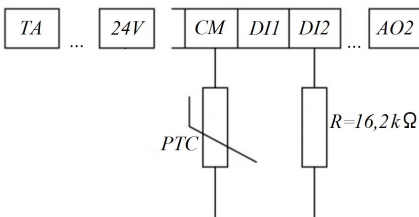
Polaryzacja wejścia cyfrowego	Logika	Napięcie
PNP	0	< 4 V DC
PNP	1	> 4 V DC
NPN	0	> 20 V DC
NPN	1	< 20 V DC



Uwaga: Przelącznik polaryzacji NPN/PNP znajduje się nad listwą sterującą. Przelącznik polaryzacji wejść cyfrowych jest oznaczony jako J7. Znajduje się zawsze w pobliżu zacisków sterujących na płycie Control PCB. Jego wygląd przedstawia rysunek powyżej.

Podłączenie PTC:

Polaryzacja NPN



Polaryzacja PNP

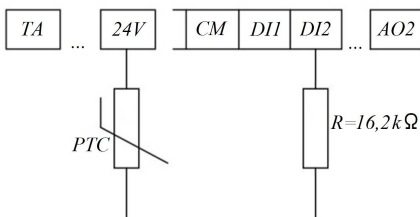


Tabela kodowania przemienników do 30kW

Kod F203 na 2, aktywne wejście AI2				Kod F203 na 1, aktywne wejście AI1
Parametr	Przelącznik kodujący SW1			
F439	Kodowanie switcha 1	Kodowanie switcha 2	Zakres wejścia analog.	
0	OFF	OFF	0~5V napięciowe	0~10V
0	OFF	ON	0~10Vnapięciowe	
1	ON	ON	0~20mA prądowe	
-	ON switch w pozycji górnej OFF switch w pozycji dolnej			

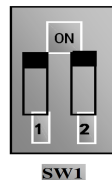
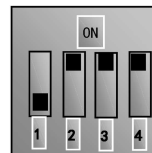


Tabela kodowania przemienników powyżej 30kW

Kod F203 na 1, aktywne wejście AI1				Kod F203 na 2, aktywne wejście AI2			
Parametr	Przelącznik kodujący SW1		Zakres wejścia analogowego	Parametr	Przelącznik kodujący SW1		Zakres wejścia analogowego
	Kodowanie switcha 1	kodowanie switcha 3			F439	Kodowanie switcha 2	
0	OFF	OFF	0~5V napięciowe	0	OFF	OFF	0~5V napięciowe
0	OFF	ON	0~10Vnapięciowe	0	OFF	ON	0~10Vnapięciowe
1	ON	ON	0~20mA prądowe	1	ON	ON	0~20mA prądowe
-	ON switch w pozycji górnej OFF switch w pozycji dolnej			-	ON switch w pozycji górnej OFF switch w pozycji dolnej		



Wyjście AO1		Kod F423		
Przelącznik J5	V	0	1	2
	I	zarezerwowany	0~5V	0~10V
		zarezerwowany	0~20mA	4~20mA



J5

## Parametry analogowych wejść/wyjść: F400~F439

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F400	Minimalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI1 [V lub mA/2]	0.00~F402	0.04		√
F401	Wartość częstotliwości odpowiadająca minimalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI1 [%]	0~F403	1.00		√
F402	Maksymalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI1 [V lub mA/2]	F400~10.00	10.00		√
F403	Wartość częstotliwości odpowiadająca maksymalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI1 [%]	Max.(1.00, F401)~2.00	2.00		√
F404	Przyrost proporcjonalny K1 kanału AI1	0.0~10.0	1.0		√
F405	Stała czasu filtrowania AI1	0.1~10.0	0.1		√
F406	Minimalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI2 [V lub mA/2]	0.00~F408	0.04		√
F407	Wartość częstotliwości odpowiadająca minimalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI2 [%]	0~F409	1.00		√
F408	Maksymalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI2 [V lub mA/2]	F406~10.00	10.00		√
F409	Wartość częstotliwości odpowiadająca maksymalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI2 [%]	Max(1.00, F407)~2.00	2.00		√
F410	Przyrost proporcjonalny K1 kanału AI2	0.0~10.0	1.0		√
F411	Stała czasu filtrowania AI2	0.1~10.0	0.1		√
F412	Minimalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI3 [V]	0.00~F414	0.05		○
F413	Wartość częstotliwości odpowiadająca minimalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI3 [%]	0~F415	1.00		√
F414	Maksymalna wartość wejściowego sygnału analogowego AI3 [V]	F412~10.0	10.0		○
F415	Wartość częstotliwości odpowiadająca maksymalnej wartości wejściowego sygnału analogowego AI3 [%]	Max(1.00, F413)~2.00	2.0		√
F416	Przyrost proporcjonalny K1 kanału AI3	0.0~10.0	1.0		√
F417	Stała czasu filtrowania AI3	0.1~10.0	0.10		√
F418	Strefa martwa napięcia kanału AI1 przy 0Hz [V]				√
F419	Strefa martwa napięcia kanału AI2 przy 0Hz [V]	0~±0.50	0.00		√
F420	Strefa martwa napięcia kanału AI3 przy 0Hz [V]				√
F421	Wybór panelu	0 – panel wbudowany 1 – auto przełączanie panelu lokalny/zdalny 2 – panel wbudowany + zdalny	0		○√
F422	Wybór potencjometru	0 – potencjometr w klawiaturze wbudowanej 1- potencjometr w zdalnej klawiaturze	0		√
F423	Wybór zakresu wyjściowego AO1 [V lub mA]	0 – 0-5 1 – 0-10 lub 0-20mA 2 – 4-20mA	1		√
F424	Częstotliwość odpowiadająca najniższemu napięciu wyjścia AO1 [Hz]	0.0~F425	0.05		√
F425	Częstotliwość odpowiadająca najwyższemu napięciu wyjścia AO1 [Hz]	F424~F111	50.00		√
F426	Zamknięcie wyjścia AO1 [%]	0-120	100		√
F427	Wybór zakresu wyjściowego AO2 [mA]	0 – 0-20 1 – 4-20	0		√
F428	Najniższa częstotliwość odpowiadająca AO2 [Hz]	0.0~F429	0.05		√
F429	Najwyższa częstotliwość odpowiadająca AO2 [Hz]	F428~F111	50.00		√
F430	Zamknięcie wyjścia AO2 [%]	0-120	100		√
F431	Wybór parametru, który ma odwzorowywać sygnał analogowy AO1	0 – częstotliwość pracy 1 – prąd wyjściowy 2 – napięcie wyjściowe 3 – wartość wyjścia analogowego AI1 4 - wartość wejścia analogowego AI2	0		√



		6 – moment wyjściowy 7 – Wystawiony przez PC/PLC 8 – częstotliwość docelowa			
F432	Wybór parametru, który ma odwzorowywać sygnał analogowy AO2 [mA]	0 – 0~20 1 – 4~20	1		√
F433	Wyznaczenie stałej podziałki dla woltomierza zewnętrznego.	0.01~5.00 razy prąd znamionowy	2.00		×
F434	Wyznaczenie stałej podziałki dla amperomierza zewnętrznego.		2.00		×
F437	Filtr wejść analogowych	1~100	10		√
F438	Rodzaj sygnału analog. wejścia AI1	0	0 - napięciowy		×
F439	Rodzaj sygnału analog. wejścia AI2	1	1 - prądowy		×

**Charakterystyki wejść analogowych: F460~F480**

F460	Tryb wejścia analogowego AI1	0 – sterowanie liniowe 1 – sterowanie własne	0		×
F461	Tryb wejścia analogowego AI2	0 – sterowanie liniowe 1 – sterowanie własne	0		×
F462	Punkt A1 sygnału analogowego AI1 [V]	F400~464	2		×
F463	Punkt A1 częstotliwości odpowiadającej sygnałowi analogowemu AI1	F401~465	1,2		×
F464	Punkt A2 sygnału analogowego AI1 [V]	F462~466	5		×
F465	Punkt A2 częstotliwości odpowiadającej sygnałowi analogowemu AI1	F463~467	1,5		×
F466	Punkt A3 sygnału analogowego AI1 [V]	F464~402	8		×
F467	Punkt A3 częstotliwości odpowiadającej sygnałowi analogowemu AI1	F465~403	1,8		×
F468	Punkt B1 sygnału analogowego AI2 [V]	F406~470	2		×
F469	Punkt B1 częstotliwości odpowiadającej sygnałowi analogowemu AI2	F407~471	1,2		×
F470	Punkt B2 sygnału analogowego AI2 [V]	F468~472	5		×
F471	Punkt B2 częstotliwości odpowiadającej sygnałowi analogowemu AI2	F469~473	1,5		×
F472	Punkt B3 sygnału analogowego AI2 [V]	F470~412	8		×
F473	Punkt B3 częstotliwości odpowiadającej sygnałowi analogowemu AI2	F471~413	1,8		×

**Parametry pracy wielobiegowej: F500~F580**

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F500	Wybór wielostopniowej kontroli prędkości	0 – prędkość 3-stopniowa 1 – 15-stopniowa 2 – max 8-stopniowa kontrola prędkości cyklu automatycznego	1		×
F580	Tryb sterowania wielobiegowego	0 – tryb 1 1 – tryb 2	0		×
F501	Wybór ilości stopni w kontroli prędkości cyklu automatycznego	2~8	7		√
F502	Ilość cykli, które wykona falownik w automatycznej kontroli prędkości	0~9999	0		√
F503	Stan po zakończeniu cyklu automatycznego	0 – stop 1 – praca na ostatnim stopniu prędkości	0		√
F504	Częstotliwość dla prędkości 1-stopnia [Hz]	F112~F111	5.00		√
F505	Częstotliwość dla prędkości 2-stopnia [Hz]		10.00		√
F506	Częstotliwość dla prędkości 3-stopnia [Hz]		15.00		√
F507	Częstotliwość dla prędkości 4-stopnia [Hz]		20.00		√
F508	Częstotliwość dla prędkości 5-stopnia [Hz]		25.00		√
F509	Częstotliwość dla prędkości 6-stopnia [Hz]		30.00		√
F510	Częstotliwość dla prędkości 7-stopnia [Hz]		35.00		√

F511	Częstotliwość dla prędkości 8-stopnia [Hz]		40.00		√
F512	Częstotliwość dla prędkości 9-stopnia [Hz]		5.00		√
F513	Częstotliwość dla prędkości 10-stopnia [Hz]		10.00		√
F514	Częstotliwość dla prędkości 11-stopnia [Hz]		15.00		√
F515	Częstotliwość dla prędkości 12-stopnia [Hz]		20.00		√
F516	Częstotliwość dla prędkości 13-stopnia [Hz]		25.00		√
F517	Częstotliwość dla prędkości 14-stopnia [Hz]		30.00		√
F518	Częstotliwość dla prędkości 15-stopnia [Hz]		35.00		√
F519~533	Czasy przyspieszania [s]	0.1~3000	Ustawienie zależne od mocy falownika: 0.4kW~4kW – 5.0 5.5kW~30kW – 30.0 do 37kW – 60s		√
F534~548	Czasy zwalniania [s]				√
F549~556	Kierunek pracy dla prędkości 1~8	0 – praca w przód 1 – praca wstecz	0		√
F557~564	Czasy pracy dla prędkości 1~8 [s]	0.1~3000	1.0		√
F565~572	Czas martwy stopnie 1~8 [s]	0.0~3000	0		√
F573~579	Kierunek pracy dla prędkości 9~15	0 – praca w przód 1 – praca wstecz	0		√
F580	Tryb sterowania wielobiegowego	0 – tryb 1 1 – tryb 2	0		×

## Parametry pomocnicze i hamowania: F600~F670

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F600	Wybór funkcji hamowania DC	0 – niedozwolone 1 – hamowanie przed startem 2 – hamowanie podczas zatrzymania 3 – hamowanie podczas startu i zatrzymania	0		√
F601	Początkowa częstotliwość hamowania DC [Hz]	0.20~50.00	1.00		√
F602	Skuteczność hamowania DC przed startem [%]		50		√
F603	Skuteczność hamowania DC podczas zatrzymania [%]		100		√
F604	Czas hamowania przed startem [s]				√
F605	Czas hamowania podczas zatrzymania [s]	0.0~30.0	0.5		√
F607	Automatyczny dobór parametrów dynamicznych (zabezpieczenie aktywne układu napędowego)	0 – wyłączone 1 – kontrola napięcia i prądu z ograniczeniem czasowym F610 2 – zarezerwowany 3 – kontrola napięcia i prądu 4 – kontrola napięcia 5 – kontrola prądu	3		√
F608	Ustawienie prądu granicznego [%]	60~200	160		√
F609	Ustawienie napięcia granicznego [%]	100~200	Zasilanie 1f-130 Zasilanie 3-140		√
F610	Czas trwania automatycznej korekcji parametrów dynamicznych [s]	0.1~3000	60.0		√
F611	Próg zadziałania hamowania dynamicznego [V]	200~1000	3 fazy – 700 1 faza – 380		△
F612	Współczynnik skuteczności hamowania dynamicznego [%]	0~100	80		×
F613	Lotny start	0 – nieaktywny 1 – aktywny	0		×

		2 – aktywny po wznowieniu zasilania		
F614	Tryby lotnego startu	0 – z otworzeniem aktualnej prędkości silnika od ostatniej częstotliwości w dół 1 – z otworzeniem prędkości silnika od 0Hz (od dołu) 2 - z otworzeniem prędkości silnika od częstotliwości maksymalnej (od góry) i jego kierunku obrotów	0	×
F615	Szybkość odtwarzania częstotliwości lotnego startu.	0~100	20	×
F618	Czas opóźnienia lotnego startu [s]	0.5~60	1.5	×
F622	Tryby hamowania dynamicznego	0 – stała skuteczność hamowania 1 – automatycznie regulowana skuteczność hamowania	1	√
F623	Częstotliwość hamowania dynamicznego [Hz]	100~10000	500	√
F631	Wybór regulacji napięcia DC	0 – nieaktywny 1 – aktywny 2-3 - zarezerwowany	0	√
F632	Docelowa wartość regulacji napięcia DC [V]	200~800	3 fazy – 700 1 faza – 380	√
F638	Parametry kopiowania aktywacja	0 – kopiowanie zablokowane 1 – parametry kopiowania 1 (poziom mocy i napięcia są takie same) 2 – parametry kopiowania 2 (poziom mocy i napięcia nie są brane pod uwagę)	1	×
F639	Klucz do parametrów kopiowania	1~9999	3000	△
F640	Typ kopii	0 – kopiowanie wszystkich parametrów 1 – kopiowanie wszystkich parametrów oprócz danych silnika (kody od 801 do 810/844)	1	×
F641	Wyhamowanie oscylacji prądu przy niskich częstotliwościach	Dla mocy ≤30kW 0 – nieaktywny 1 – aktywny Dla mocy ≥37kW 0~100	Wartość uzależniona od mocy	×

Kody błędów jakie mogą się pojawić podczas kopiowania:

Kod	Opis	Przyczyna
Er71	Przekroczenie czasu oczekiwania (Timeout)	Podczas procesu kopiowania po upływie czasu 3s układ nie uzyska poprawnej odpowiedzi
Er72	Kopiowania podczas pracy	Próba kopiowania, kiedy układ miał podany sygnał RUN (w czasie pracy)
Er73	Kopiowanie bez odblokowania zabezpieczenia hasłem	Należy znać i odblokować hasło które daje możliwość kopiowania
Er74	Kopiowanie pomiędzy różnymi modelami	Brak zgodności kodów kopiowania, poziomów napięć lub mocy kopiowanie zostanie zablokowane
Er75	Kopiowanie zabronione	F638=0

### Parametry zabezpieczeń: F700~770

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F700	Wybór trybu zacisku swobodnego zatrzymania	0 – swobodne zatrzymanie natychmiast 1 – swobodne zatrzymanie opóźnione	0		√
F701	Czas opóźnienia zadziałania swobodnego zatrzymania i programowalnego przełącznika [s]	0.0~60.0	0		√
F702	Kontrola wentylatora chłodzącego	0 – praca sterowana temperaturą radiatora 1 – praca ciągła wentylatora 2- praca sterowana sygnałem startu i temperaturą radiatora 3 – praca okresowa i uzależniona od temperatury	2		×
F704	Ustawienie progu zadziałania ostrzeżenia o przeciążeniu przemiennika [%]	50~100	80		*
F705	Ustawienie progu zadziałania ostrzeżenia o przeciążeniu silnika [%]	50~100	80		*
F706	Współczynnik przeciążenia falownika [%]	120~150	120		×
F707	Współczynnik przeciążenia silnika [%]	20~100	100		×
F708	Zapis ostatniego błędu				△
F709	Zapis przedostatniego błędu	2~67			△
F710	Zapis przed przedostatniego błędu				△
			Odczytana wartość		△

Wartość wyświetlana	Opis parametru
02:	przekroczenie prądu wyjściowego lub zwarcie(OC)
03:	przekroczenie napięcia na szynie DC (OE)
04:	niewłaściwe parametry napięcia zasilania (PFI)
05:	przeciążenie przemiennika (OL1)
06:	riskie napięcie zasilania (LU)
07:	przegrzanie przemiennika (OH)
08:	przeciążenie silnika (OL2)
09:	błąd wewnętrzny/programowy (Err)
10:	(LL)
11:	zewnetrzny błąd awarii (ESP)
12:	zła wartość funkcji (Err1)
13:	odłączony silnik podczas autotuningu (Err2)
14:	wykręcie prądu przed rozruchem (Err3)
15:	brak pomiaru prądu (Err4)
16:	programowe przekroczenie prądu wyjściowego (OC1)
17:	brak fazy wyjściowej lub brak obciążenia (PFO)
18:	rozłączenie wejścia analogowego (AEerr)
19:	bieg jałowy (EP3)
20:	bieg jałowy (EP/EP2)
21:	brak sygnału analogowego (rozłączenie) dla sprzężenia PID (PP)
22:	przekroczenie wartości granicznej ciśnienia (nP)
23:	złe parametry PID (Err5)
24:	stan uśpienia dla PID (SLP)
32:	Niepokojące błędy dotyczące silnika PMSM (PCE)
35:	zabezpieczenie PTC – przegrzanie silnika (OH1)
45:	przerwanie komunikacji modbus (CE)
46:	błąd lotnego startu (FL)
49:	zadziałanie funkcji Watchdog (Err6)
53:	rozłączenie zewnętrznej klawiatury (CE 1)
67:	Przeżęcenie prądowe po stronie wyjściowej (OC2)
-	zakaz modyfikacji funkcji (Err0)
-	Złe hasło, lub nieprawidłowa wartość funkcji (Err1)

F711	Częstotliwość ostatniego błędu [Hz]				△
F712	Prąd ostatniego błędu [A]				△
F713	Napięcie PN ostatniego błędu [V]				△
F714	Częstotliwość przedostatniego błędu [Hz]				△
F715	Prąd przedostatniego błędu [A]				△
F716	Napięcie PN przedostatniego błędu [V]				△
F717	Częstotliwość przedostatniego błędu [Hz]				△
F718	Prąd przedostatniego błędu [A]				△
F719	Napięcie PN przedostatniego błędu [V]				△
F720	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przełężeniowego				△
F721	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przepięciowego				△
F722	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przegrzania				△
F723	Zapis ilości aktywacji zabezpieczenia przeciążenia				△
F724	Kontrola parametrów napięcia wejściowego	0 – wyłączone 1 – włączone	1		○
F725	Zabezpieczenie przed zbyt niskim napięciem	1: reset ręczny 2: reset automatyczny	2		○
F726	Zabezpieczenie przed przegrzaniem falownika	0 – wyłączone 1 – włączone	1		○
F727	Kontrola poszczególnych faz wyjściowych przemiennika	0 – brak kontroli 1 – kontrola aktywna	Zależy od mocy		○
F728	Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia braku fazy wyjściowej		0,5		√
F730	Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia przegrzania	0.1~60.0	5,0		√
F732	Wartość zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego	100~450	1-faza=215 3 – fazy=400		○
F737	Zabezpieczenie programowe przed przekroczeniem prądu wyjściowego	0 – nieaktywne 1 - aktywne	1		×

F738	Współczynnik programowy przekroczenia prądu wyjściowego	0.50~3.00	2.50		×
F739	Zapis ilości przekroczeń programowego zabezpieczenia prądowego				^
F741	Zabezpieczenie przerwania wejścia analogowego	0 – nieaktywny 1 – zatrzymanie pracy przemiennika i wyświetlanie błędu Arr 2 – zatrzymuje układ bez wyświetlania błędu 3 – praca przemiennika na minimalnej częstotliwości 4 - zastrzeżony	0		√
F742	Próg zadziałania ochronny przerwania wejścia analogowego [%]	1~100	50		√
F745	Ostrzeżenie przed przegrzaniem [%]	0~100	80		o*
F747	Automatyczny dobór częstotliwości nośnej	0 – nieaktywny 1 - aktywny	1		√
F753	Rodzaj chłodzenia silnika	0: z własnym chłodzeniem 1: z obcym chłodzeniem	1		×
F754	Próg minimalnej wartości prądu [%]	0~200	5		×
F755	Czas trwania minimalnego prądu [s]	0~60	0.5		√

## Parametry silnika 1: F800-F850

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F800	Autotuning silnika	0: bez autotuningu silnika 1: autotuning dynamiczny silnika 2: autotuning statyczny silnika	0		×
F801	Moc silnika [kW]	0,1~1000			×
F802	Napięcie zasilania silnika [V]	1~440			×
F803	Prąd znamionowy silnika [A]	1~6553,5			×
F804	Ilość biegunów	2~100	4		×
F805	Prędkość znamionowa silnika [obr/min]	1~30000			×
F810	Częstotliwość zasilania silnika [Hz]	1~650	50		×
F806	Opór stojana [Ω]	0,001~65,53Ω(do mocy 30kW)			×
F807	Opór wirnika [Ω]	0,1~6553mΩ(powyżej 30kW)			×
F808	Indukcyjność upływu [mH]	0,01~650,3mH(do mocy 30kW)			×
F809	Indukcyjność wzajemna [mH]	0,001~65,53mH(powyżej 30kW)			×
F844	Prąd silnika bez obciążenia [A]	0,1~F803			×
F812	Czas opóźnienia pobudzenia [s]	0,0~30,00	0.30		√
F813	Pętla prędkości obrotowej KP1	1~100			√
F814	Pętla prędkości obrotowej KI1	0,01~10,00			√
F815	Pętla prędkości obrotowej KP2	1~100			√
F816	Pętla prędkości obrotowej KI2	0,01~10,00			√
F817	Częstotliwość przełączania PI1	0~F818			√
F818	Częstotliwość przełączania PI2	F817~F111			√
F870	Zwrotna siła elektromotoryczna silnika PMSM [mV/obr]	0,1...999,9			×
F871	Indukcyjność osi – D silnika PMSM [mH]	0,01...655,53			×
F872	Indukcyjność osi – Q silnika PMSM [mH]	0,01...655,53			×
F873	Rezystancja uzwojeń stojana silnika PMSM [Ω]	0,001...65,535			×
F876	Prąd wtryskiwany bez obciążenia w silnikach PMSM [%]	0,0...100,0	20,0		×
F877	Kompensacja prądu wtryskiwanego bez obciążenia w silnikach PMSM [%]	0,0...50,0	0,0		×
F878	Punkt odciążenia kompensacji prądu wtryskiwanego bez obciążenia w silnikach PMSM [%]	0,0...50,0	10,0		×
F880	Czas detekcji PCE w silnikach PMSM (s)	0,0...10,0	0,2		×

## Parametry protokołu komunikacji: F900~F930

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
F900	Adres komunikacji	1~255 – adres pojedynczego falownika 0 – adres rozgłoszeniowy (uniwersalny)	1		√
F901	Tryb transmisji	1 – ASCII 2 – RTU	2		√
F902	Ilość bitów stopu	2	1~2		√
F903	Kalibracja nieparzysty/parzysty	0 – brak kalibracji 1 – kalibracja nieparzysty 2 – kalibracja parzysty	0		√
F904	Szybkość przesyłu [bit]	0 – 1200 1 – 2400 2 – 4800 3 – 9600 4 – 19200 5 – 38400 6 – 57600	3		√
F905	Przekroczenie czasu między poleceniami [s]	0,0~3000,0	0,0		√
F930	Zabezpieczenie przerwania połączenia klawiatury zewnętrznej [s]	0,0	0~10,0		√

## Parametry regulatora PID: FA00~FA80

Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
FA00	Tryby pracy układu pompowego	0 – pojedyncza pompa 1 – układ dwóch pomp w stałym układzie 2 – układ dwóch pomp lotnych	0		×
FA01	Źródło zadawania celu regulacji PID (wartości docelowej)	0 – FA04 1 – AI1 2 – AI2 3 – AI3 (potencjometr na klawiaturze)	0		×
FA02	Źródło sprzężenia zwrotnego	1 – AI1 2 – AI2	1		√
FA03	Maksymalna wartość sprzężenia zwrotnego PID [%]	FA04~100	100		√
FA04	Cyfrowe źródło zadawania [%]	FA05~100	50		√
FA05	Minimalna wartość sprzężenia zwrotnego PID [%]	0,1~FA04	0,1		√
FA06	Polaryzacja sprzężenia zwrotnego	0 – dodatnie 1 - ujemne	1		×
FA07	Wybór funkcji uśpienia	0 – aktywna 1 - nieaktywna	1		×
FA09	Minimalna częstotliwość dla zadawania PID [Hz]	F112 (0,10Hz)~F111	5,00		√
FA10	Czas opóźnienia uśpienia [s]	0~500,0	15,0		√
FA11	Czas opóźnienia pobudzenia [s]	0~3000,0	3,0		√
FA12	Maksymalna częstotliwość PID [Hz]	FA09~F111	50,00		√
FA18	Zmiana celu regulacji PID	0 – nieaktywna 1 - aktywna	1		×
FA19	Wzmocnienie proporcjonalne P	0,00~10,00	0,3		√
FA20	Czas całkowania [s]	0,1~100,00	0,3		√
FA21	Czas różniczkowania D [s]	0,00~10,00	0,0		√
FA22	Czas próbkowania PID [s]	0,1~10,00	0,1		√
FA23	Zmiana kierunku wirowania	0: nieaktywna 1: aktywna 2: zmiana kierunku	0		√
FA24	Zmiana jednostki czasu cyklu	0 – godziny 1 - minuty	0		×
FA25	Czas trwania cyklu	1~9999	100		×
FA26	Ustawienie ochrony biegu jałowego (ochrona przed suchobiegiem)	0 – brak ochrony 1 – ochrona sygnałami zewnętrznymi 2 – ochrona regulatorem PID 3 – ochrona prądowa	0		×
FA27	Próg prądowy biegu jałowego [%]	10~150	80		√
FA28	Czas pobudzenia po aktywowaniu biegu jałowego [min]	1~3000	60		√
FA66	Czas trwania pracy na biegu jałowym [s]	0~60	20		√

FA29	Strefa martwa pomiaru [%]	0,0~10,0	2,0		√
FA30	Opóźnienie startu przemiennika pompy regulowanej [s]	2,0-999,9	20,0		√
FA31	Opóźnienie startu pompy głównej [s]	0,1-999,9	30,0		√
FA32	Opóźnienie zatrzymania pompy głównej [s]	0,1-999,9	30,0		√
FA33	Wybór trybu zatrzymania silnika dla PID	0 – Zatrzymanie wybiegiem 1 – zatrzymanie w zadeklarowanym czasie	0		×
FA36	Stan przełącznika nr 1	0 – nie aktywny	0		×
FA37	Stan przełącznika nr 2	1 - aktywny	0		×
FA47	Kolejność aktywacji przełącznika nr 1	1-20	20		×
FA48	Kolejność aktywacji przełącznika nr 2	1-20	20		×
FA58	Wartość ciśnienia podczas alarmu pożarowego [%]	0,0-100	80		√
FA59	Tryb alarmu pożarowego	0 – nieaktywny 1 – tryb 1 alarmu pożarowego 2 – tryb 2 alarmu pożarowego	0		√
FA60	Częstotliwość pracy podczas alarmu pożarowego [Hz]	F112~F111	50		√
FA62	Tryb pracy po zaniku sygnału pożarowego	0: kontynuuje pracę w trybie pożarowym 1: kończy pracę w trybie pożarowym	0		×

## Parametry kontroli momentu: FC00~FA60

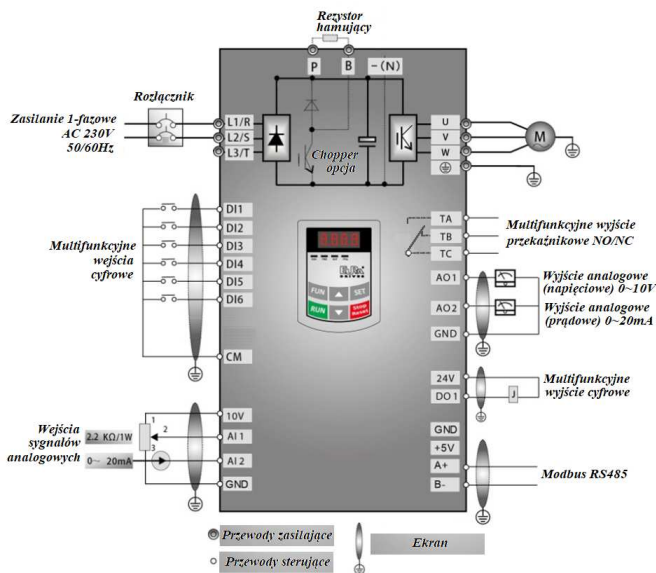
Kody funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Wartość fabryczna	Wartość użytkownika	Zmiana
FC00	Sterowanie momentem / prędkością	0 – regulacja prędkości 1 – regulacja momentu 2 – wybierane jednym z wejść cyfrowych	0		√
FC02	Czas przyspieszania i zwalniania momentu [s]	0,1~100	1		√
FC06	Źródła sterowania momentem obrotowym	0 – źródło cyfrowe (FC09) 1 – kanał analogowy AI1 2 – kanał analogowy AI2 3 – kanał analogowy AI3 4~5 - zarezerwowane	0		×
FC07	Współczynnik sygnału zad. momentu	0-3,000	3,000		×
FC09	Zadana wartość momentu [%]	0-300	100		√
FC14	Źródło wzmocnienia momentu obrotowego	0 – źródło cyfrowe (FC17) 1 – kanał analogowy AI1 2 – kanał analogowy AI2 3 – kanał analogowy AI3 4~5 - zarezerwowane	0		×
FC15	Współczynnik sygnału wzmocnienia momentu	0~0,500	0,500		×
FC16	Częstotliwość odcięcia wzmocnienia momentu [%]	0-100	10,00		×
FC17	Wartość wzmocnienia momentu [%]	0-50,00	10,00		√
FC22	Kanał ograniczenia prędkości jazdy do przodu	0 – źródło cyfrowe (FC23) 1 – kanał analogowy AI1 2 – kanał analogowy AI2 3 – kanał analogowy AI3 4~5 - zarezerwowane	0		×
FC23	Ograniczenie prędkości jazdy do przodu [%]	0-100,00	10,00		√
FC24	Kanał ograniczenia prędkości jazdy do tyłu	0 – źródło cyfrowe (FC25) 1 – kanał analogowy AI1 2 – kanał analogowy AI2 3 – kanał analogowy AI3 4~5 - zarezerwowane	0		×
FC25	Ograniczenie prędkości jazdy do tyłu [%]	0-100,00	10,00		√
FC28	Kanał ograniczenia elektrycznego momentu obrotowego	0 – źródło cyfrowe (FC30) 1 – kanał analogowy AI1 2 – kanał analogowy AI2 3 – kanał analogowy AI3 4~5 - zarezerwowane	0		×
FC29	Współczynnik ograniczenia elektrycznego momentu obrotowego [%]	0-3,000	3,000		×
FC30	Ograniczenie momentu elektrycznego [%]	0-300	200		√

FC33	Kanal ograniczenia elektrycznego momentu hamowania (regeneracyjnego)	0 – źródło cyfrowe (FC35) 1 – kanał analogowy AI1 2 – kanał analogowy AI2 3 – kanał analogowy AI3 4~5 - zarezerwowane	0	×
FC34	Współczynnik ograniczenia elektrycznego momentu hamowania [%]	0~3,000	3,000	×
FC35	Ograniczenie momentu hamowania [%]	0~300	200	√

**Legenda:**

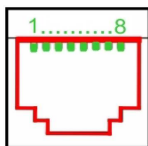
- x – oznacza że kody mogą być tylko modyfikowane w stanie zatrzymania
- √ - oznacza że kody funkcji mogą być modyfikowane zarówno w stanie zatrzymania jak i pracy
- ▲ - oznacza że kody funkcji można monitorować zarówno w stanie zatrzymania jak i pracy, ale nie można modyfikować
- - oznacza że kody funkcji nie są przywracane do ustawień fabrycznych, ale można ich wartości zmieniać ręcznie
- \* - kod może być tylko modyfikowany tylko przez producenta

**Schemat dla zasilania 1-fazowego**



**Przywracanie nastaw fabrycznych: F160=1**  
**Źródło zadawania częstotliwości AI1: F203=1**  
**Sterowanie 2-przewodowe TYPU 1: F208=1**

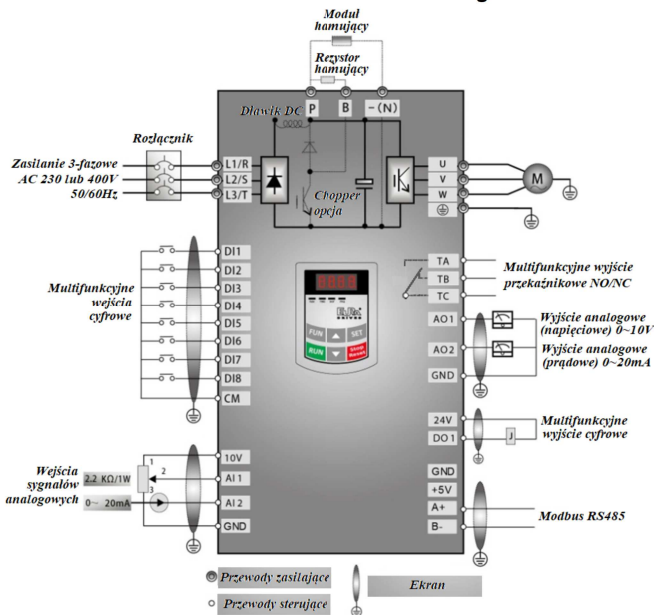
**Opis gniazda klawiatury**



Pins	1	2	3	4	5	6	7	8
SIGNAL	Poti	5V	GND	GND	Signal	Signal	Signal	Signal



Schemat dla zasilania 3-fazowego

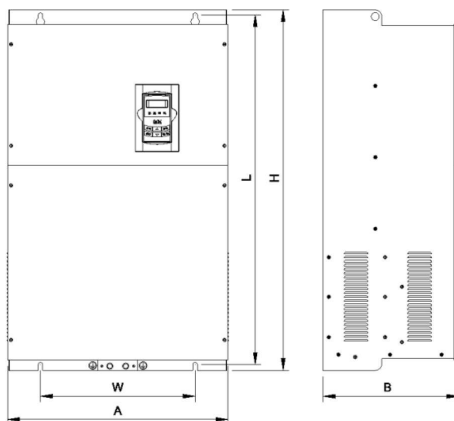
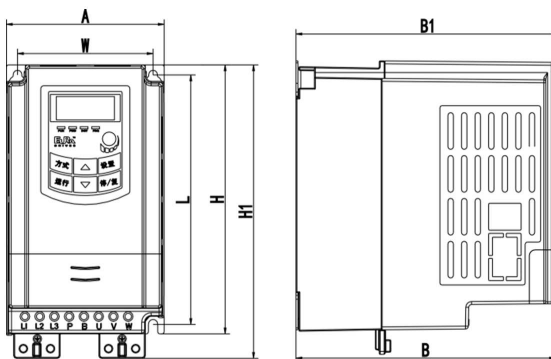


TYP	Moc [kW]	Prąd RMS wejściowy dla 230V/400V [A]	Prąd wyjściowy [A]	Prąd zabezpieczenia wejściowego [A]*	Kod obudowy	Wymiary obud. (AxB/B1xH/H1) [mm]	Wymiary montażowe (WxL) [mm]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	Sprawność [%]			
E810-0002S2	0,2	3	1,5	B6	E1	80x135(142)x138(153)	70x128	1,5	94			
E810-0004S2	0,4	5	2,5	B10				1,5	94			
E810-0005S2	0,55	7	3,5	B10				2,5	94			
E810-0007S2	0,75	9	4,5	B16				2,5	94			
E810-0011S2	1,1	10	5	B16				2,5	94			
E810-0015S2	1,5	15	7	B20				2,5	94			
E810-0022S2	2,2	22	10	B25	E2	106x150(157)x180(195)	94x170	4,0	94			
E810-0007T2	0,75	5,5	4,5	B10	E1	80x135(142)x138(153)	70x128	2,5	94			
E810-0015T2	1,5	9	7	B16				2,5	94			
E810-0022T2	2,2	13	10	B20	E2	106x150(157)x180(195)	94x170	4,0	94			
E810-0002T3	0,2	0,75	0,6	B2	E1	80x135(142)x138(153)	70x128	1,5	94			
E810-0004T3	0,4	1,2	1	B4				1,5	94			
E810-0005T3	0,55	1,8	1,5	B4				1,5	94			
E810-0007T3	0,75	2,4	2	B4				1,5	94			
E810-0011T3	1,1	3,5	3	B6				2,5	94			
E810-0015T3	1,5	4,6	4	B10				2,5	94			
E810-0022T3	2,2	7	6,5	B10	E2	106x150(157)x180(195)	94x170	2,5	94			
E810-0030T3	3,0	9	7	B16				2,5	94			
E810-0040T3	4,0	11	9	B16				2,5	94			
E810-0055T3	5,5	16	12	B25				4,0	94			
E810-0075T3	7,5	20	17	B25				E4	142x152(159)x235(248)	126x225	4,0	94
E810-0110T3	11	29	23	B32				E5	161x170(177)x265(280)	146x255	6,0	97
E810-0150T3	15	37	32	B40	10	97						
E810-0185T3	18,5	45	38	B50	E6	210x196(203)x340(358)	194x330	16	97			
E810-0220T3	22	54	44	B63				16	97			
E810-0300T3	30	72	60	GG/gM80				25	97			
E810-0370T3	37	85	75	GG/gM100				25	97			
E810-0450T3	45	110	90	GG/gM125				35	97			
E810-0550T3	55	132	110	GG/gM160				C41	315x234x555	274x539	35	98
E810-0750T3	75	180	150	GG/gM200	C51	360x265x630	320x605	50	98			

E810-0900T3	90	220	180	GG/gM250	C61	410×300×765	370×740	70	98
E810-1100T3	110	264	220	GG/gM300				70	98
E810-1320T3	132	320	265	GG/gM355				95	98
E810-1600T3	160	384	320	GG/gM425	C7	516×326×765	360×740	120	98
E810-1800T3	180	430	360	GG/gM500				120	98
E810-2000T3	200	480	400	GG/gM500	C8	560×342×910	390×882	150	98
E810-2200T3	220	530	440	GG/gM560				185	98
E810-2500T3	250	575	480	GG/gM630	C9	400×385×1310	280×1282	240	98
E810-2800T3	280	635	530	GG/gM710				240	98
E810-3150T3	315	700	580	GG/gM800	CA	535×380×1340	470×1310	2x150 (300)	98
E810-3550T3	355	765	640	GG/gM800				2x150 (300)	98
E810-4000T3	400	830	690	GG/gM900	CB	600×380×1593	545×1563	2x240 (400)	98
E810-4500T3	450	920	770	GG/gM1000				2x240 (400)	98

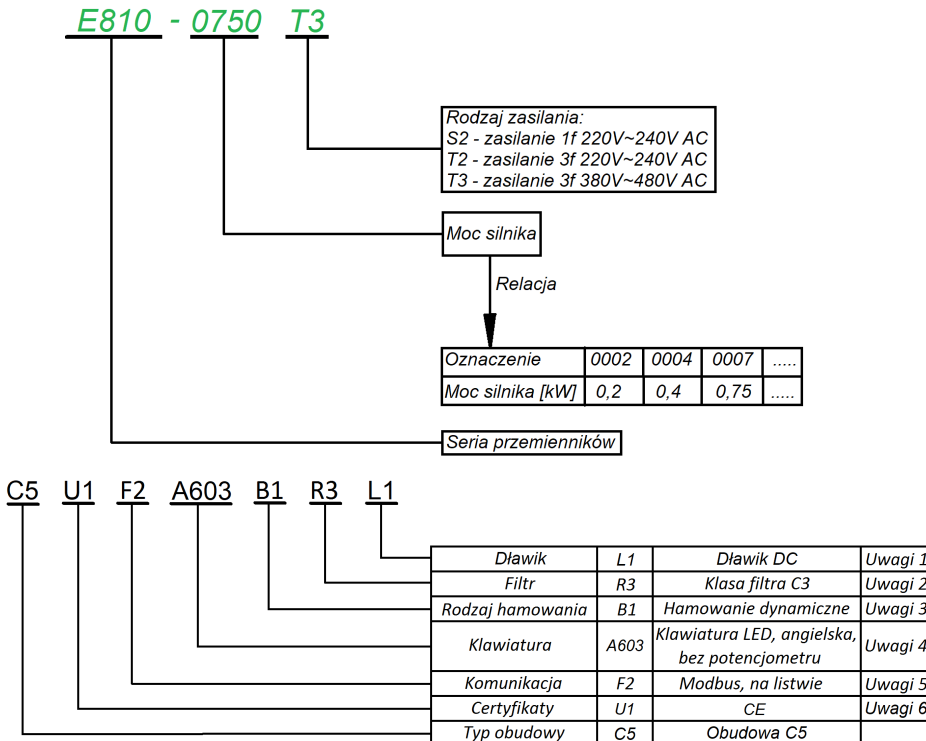
**Uwagi:** Dobór zabezpieczeń dotyczy zarówno bezpieczników topikowych jak i automatycznych o charakterystyce typu „B”. Dopuszczają się też zabezpieczenia o charakterystyce typu „C”, dobór prądowy jak w tabelce powyżej.

Podane prądy wejściowe RMS są wartościami przybliżonymi dla bezpośredniej sieci zasilającej o zdolności zwarciowej 20kA. Jeśli chcemy zmniejszyć prąd RMS należy zastosować dławiki sieciowe 4%.



**Klucz oznaczenia modeli serii E810**

Przykład oznaczenia modelu – przemiennik częstotliwości z zasilaniem trójfazowym o mocy 75kW serii E810.



**Aplikacja sterowania w układzie wentylacji:**

F106 – 2 (tryb sterowania skalarny, wektorowy w takich układach nie będzie pracował poprawnie)

F111 – 50 (maksymalna częstotliwość wynika z zapotrzebowania na wydajności wentylatora, oraz możliwości obciążenia silnika i przemiennika)

F112 – 0 (minimalna częstotliwość wynika z charakterystyki wydajności wentylatora oraz chłodzenia silnika (zazwyczaj to 35Hz). W tym kodzie ustawiana dla sterowania cyfrowego, dla sterowania analogowego w kodzie F401)

F114 – 30 czas przyspieszania ustawić na tyle długi, aby nie dochodziło do przeciążenia wentylatora, oraz czas zwalniania powinien być długi ponieważ bezwładność układów wentylatorowych jest duża i generowana przez silnik energia musi zostać rozproszona w samym przemienniku.

F118 – 50 (częstotliwość znamionowa zasilania silnika)

F137 – 1 (charakterystyka pracy) lub 3 (auto korekcja momentu, energooszczędna. Wymaga wykonania autotuningu silnika jak w punkcie 1). Charakterystyka z autokorekcją momentu jest zalecana szczególnie dla układów działających na granicy obciążenia i/lub znacznie powyżej znamionowego punktu pracy silnika np. >60Hz

F607 – 1 (automatyczny dobór parametrów dynamicznych napięcia i prądu w przypadku przeciążenia)

Dla regulacji częstotliwości >1,2\*częstotliwości znamionowej silnika sugerujemy F607=0

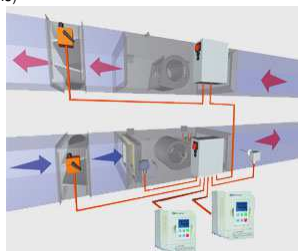
F608 – 140 (prąd graniczny automatycznej korekcji parametrów) [%]

F609 – 140 (napięcie graniczne automatycznej korekcji parametrów) [%]

F610 – 60 (czas działania funkcji F607)

F613 – 1 (lotny start, czyli przejmowanie obracającego się silnika)

F707 – (ustawić odpowiednią wartość, aby zabezpieczyć silnik przed przeciążeniem) [%]



F707=((prąd silnika)/prąd prądu przemiennika)\*100%

F727 – 1 (aktywowanie zabezpieczenia przed uruchomieniem bez obciążenia lub brakiem fazy na wyjściu, szczególnie ważne dla układów z wyłącznikami serwisowymi)

W przypadku kiedy będzie się pojawiał błąd PFO przy starcie lub zwalnianiu prosimy o zwiększenie dynamiki układu (skrócić czasy przyspieszania i zwalniania) lub wyłączenie kontroli (F727-0).

F737 – 1 (programowe ograniczenie prądu)

F738 – 1,70 (współczynnik ograniczenia prądu)

F753 – 0 (silnik bez obcego chłodzenia)

F800 – 2 (aktywacja autotuning silnika)

F801 – moc silnika

F802 – napięcia zasilania silnika

F803 – prąd znamionowy silnika

F804 – liczba pól silnika

F805 – prędkość znamionowa silnika

F810 – częstotliwość znamionowa silnika

Po wpisaniu parametrów silnika z tabliczki znamionowej proszę nacisnąć zielony przycisk RUN, pojawi się napis TEST. Po pomiarze, który powinien trwać do około 1 minuty, napęd jest gotowy do pracy.

### Aplikacja sterowania PID w układzie pompowym

Podłączenie przetwornika 4-20mA (dwuprzewodowego)

Zworki wejść analogowych:

- 1 zworka do góry (ON)

- 2 zworka do góry (ON)

F106 – 2 (tryb sterowania)

F111 – 50 (max częstotliwość)

F112 – 0 (minimalna częstotliwość)

F114 – 30 (czas przyspieszania)

F115 – 30 (czas zwalniania)

F118 – 50 (częstotliwość znamionowa zasilania silnika)

F137 – 0 (liniowa charakterystyka pracy)

F203 – 9 (sterowanie PID)

F208 – 1 (start / stop, zwarcie / rozwarcie CM – DI3)

F406 – 2 (określenie minimalnej wartości sygnału analogowego, tutaj jest to 4mA)

F607 – 1 (automatyczny dobór parametrów dynamicznych napięcia i prądu w przypadku przeciążenia)

F608 – 140 (prąd graniczny automatycznej korekcy parametrów) [%]

F609 – 140 (napięcie graniczne automatycznej korekcy parametrów) [%]

F610 – 60 (czas działania funkcji F607)

F613 – 1 (lotny start, aktywować jeśli istnieje zagrożenie restartu falownika na obracający się silnik)

F707 – (ustawić odpowiednią wartość, aby zabezpieczyć silnik przed przeciążeniem)

F707=((prąd silnika)/prąd prądu przemiennika)\*100%

F727 – 1 (aktywowanie zabezpieczenia przed uruchomieniem bez obciążenia lub brakiem fazy na wyjściu, szczególnie ważne dla układów z wyłącznikami serwisowymi)

F737 – 1 (programowe ograniczenie prądu)

F738 – 1,70 (współczynnik ograniczenia prądu)

F741 - 1 (kontrola wejścia analogowego)

F753 – 0 (silnik bez obcego chłodzenia)

F800 – 2 (aktywacja autotuning silnika)

F801 – moc silnika

F802 – napięcia zasilania silnika

F803 – prąd znamionowy silnika

F804 – liczba pól silnika

F805 – prędkość znamionowa silnika

F810 – częstotliwość znamionowa zasilania silnika

Po wpisaniu parametrów silnika z tabliczki znamionowej proszę nacisnąć zielony przycisk RUN, pojawi się napis TEST. Po pomiarze, który powinien trwać do około 1 minuty, napęd jest gotowy do pracy.

FA00 – 0 (pojedyncza pompa)

FA01 – 0 (źródło zadawania FA04)

FA02 – 2 (źródło sprężenia PID AI2)

FA03 – 80 (wyznaczyć maksymalną wartość sprężenia czyli maksimum ciśnienia)

FA04 - obliczyć według wzoru (dla przykładu 70%)

FA05 – 60 (wyznaczyć minimalną wartość sprężenia czyli minimum ciśnienia, bardzo ważne dla aktywnej funkcji uspienia)

FA06 – 1 (ujemne sprężenie)

FA07 – 0 (aktywna funkcja uspienia)

FA09 – 30 (minimalna częstotliwość dla PID)

FA10 – 60 (czas opóźnienia uspienia)

FA11 – 20 (czas opóźnienia aktywacji)

FA12 – 50 (max. częstotliwość PID)

Pozostałe kody z zakresu FA należy ustawić w zależności od potrzeb obiektowych.

Podłączenie:

- zworka pomiędzy GND i CM



1. Niniejsza dokumentacja jest skróconym tłumaczeniem instrukcji oryginalnej

2. Producent: Eura Drives Electric CO., LTD

Adres: NO. Fu 11, HUANGHE ROAD, YANTAI ETDZ, SHANDONG, CHINA, 264006

e-mail: [leo@euradrives.com](mailto:leo@euradrives.com), tel.: +86-535-6391102, strona internetowa: [www.euradrives.com](http://www.euradrives.com)

3. Serwis: HF Inverter Polska Sp.C.

Adres: ul. M. Skłodowskiej-Curie 101e, 87-100 Toruń, Polska

e-mail: [serwis@hfpolska.pl](mailto:serwis@hfpolska.pl), tel.: +48566539917 lub tel. mobil: +48698757450, strona internetowa: [www.hfpolska.co](http://www.hfpolska.co)

4. Przedstawiciel na teren Polski: HF Inverter Polska Sp.C.

Adres: ul. M. Skłodowskiej-Curie 101e, 87-100 Toruń, Polska

e-mail: [biuro@hfpolska.pl](mailto:biuro@hfpolska.pl), tel.: +48566539916, strona internetowa: [www.hfpolska.pl](http://www.hfpolska.pl)

5. Przedstawiciel na teren Europy: Eura Drives Europe GmbH

Adres: Mühlenweg 143, 22844 Norderstedt, Germany

e-mail: [info@eurodrives.eu](mailto:info@eurodrives.eu), tel.: +494048979500, strona internetowa: [www.euradrives.eu](http://www.euradrives.eu)



Strona internetowa: [www.hfinverter.co](http://www.hfinverter.co)

