



Aplikacje sterowników przemysłowych 1

Konfiguracja falownika Yaskawa V1000



WEAil



PSK

Paweł Strączyński

pstraczynski@tu.kielce.pl

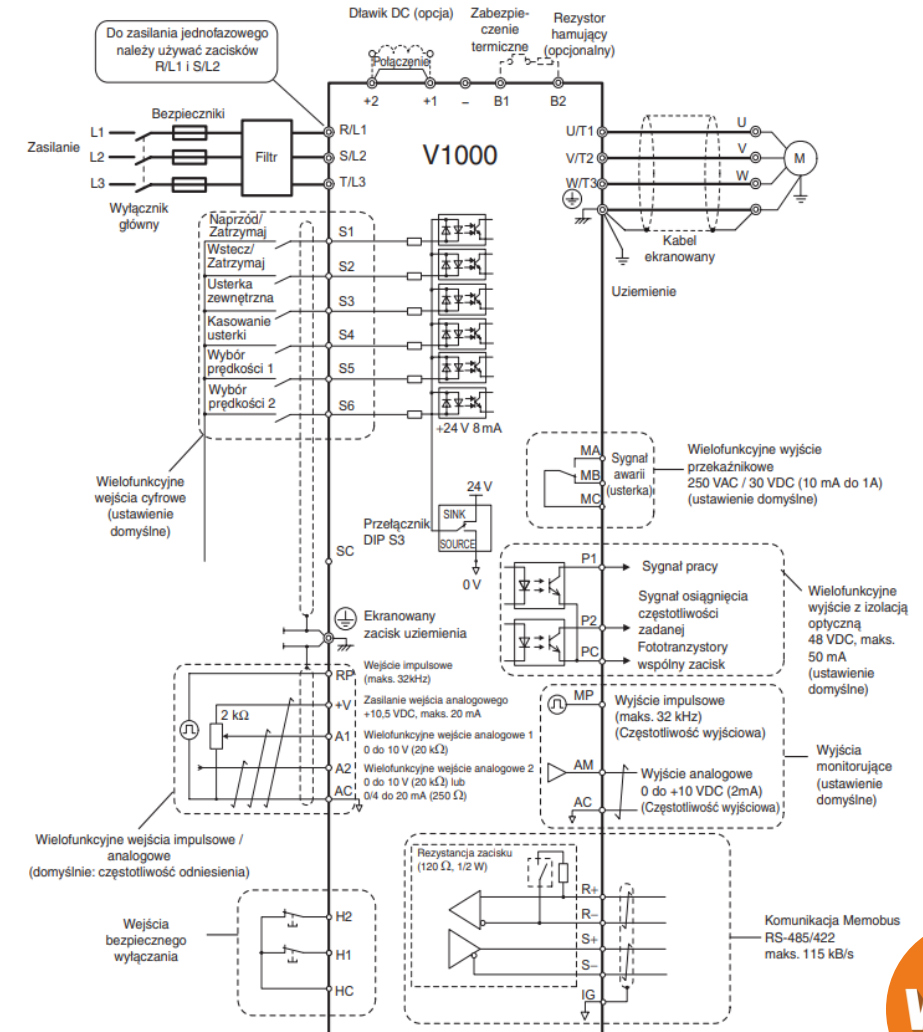
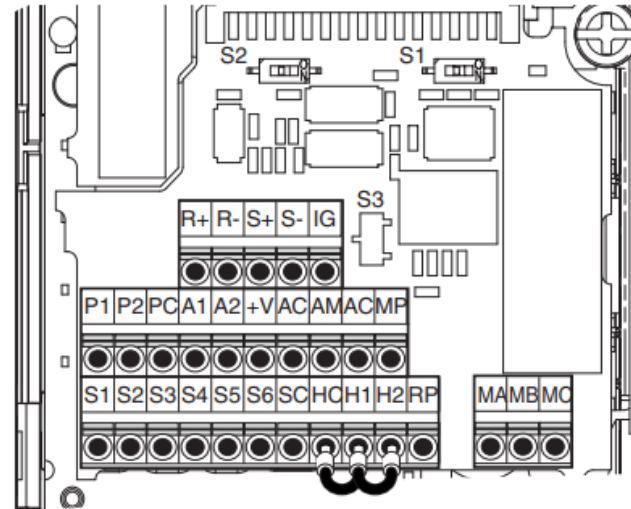
Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki

Warunki pracy

Środowisko	Warunki
Miejsce instalacji	Wewnątrz pomieszczenia
Temperatura otoczenia	-10°C do +40°C (NEMA Typ 1) -10°C do +50°C (Typ otwarty) Jeśli falownik jest zainstalowany w skrzynce elektrycznej, należy zainstalować wentylator chłodzący lub klimatyzator, aby zapewnić temperaturę powietrza wewnątrz obudowy nieprzekraczającą dopuszczalnych poziomów. Nie wolno dopuścić, aby na falowniku tworzył się lód.
Wilgotność	95% wilgotność względna lub niższa (bez kondensacji)
Temperatura składowania	-20°C do +60°C
Otoczenie	Napęd należy zainstalować w miejscu wolnym od: • mgły olejowej i kurzu • wiórów metalowych, oleju, wody i innych pochodnych materiałów • materiałów radioaktywnych • materiałów łatwopalnych (np. drewna) • szkodliwych gazów i cieczy • nadmiernych drgań • chlorków • bezpośredniego oświetlenia słonecznego
Wysokość n.p.m.	1000 m lub mniej
Drgania	10 - 20 Hz przy 9,8 m/s ² , 20 - 55 Hz przy 5,9 m/s ²
Orientacja	Napęd należy zainstalować w pozycji pionowej, aby zapewnić efektywne chłodzenie.

Podłączenie elektryczne falownika

Zacisk	Typ	Funkcja
R/L1, S/L2, T/L3	Wejście zasilania obwodu głównego	Służy do połączenia linii zasilającej z falownikiem. W napędach z jednofazowym wejściem 200/230VAC używane są tylko zaciski R/L1 i S/L2 (zacisk T/L3 nie jest używany).
U/T1, V/T2, W/T3	Wyjście falownika	Służy do połączenia z silnikiem.
B1, B2	Rezystor hamujący	Do podłączenia rezystora hamującego lub opcjonalnego modułu hamującego.
+1, +2	Połączenie dławika DC	Dostarczane zwarte. Aby zainstalować dławik DC, należy usunąć zworę.
+1, -	Wejście zasilania DC	Przeznaczone do podłączenia źródła zasilania DC.
 (2 zaciski)	Zacisk uziemienia	Dla klasy 200 V: Uziemić z rezystancją 100 Ω lub mniejszą Dla klasy 400 V: Uziemić z rezystancją 10 Ω lub mniejszą



Podłączenie elektryczne falownika

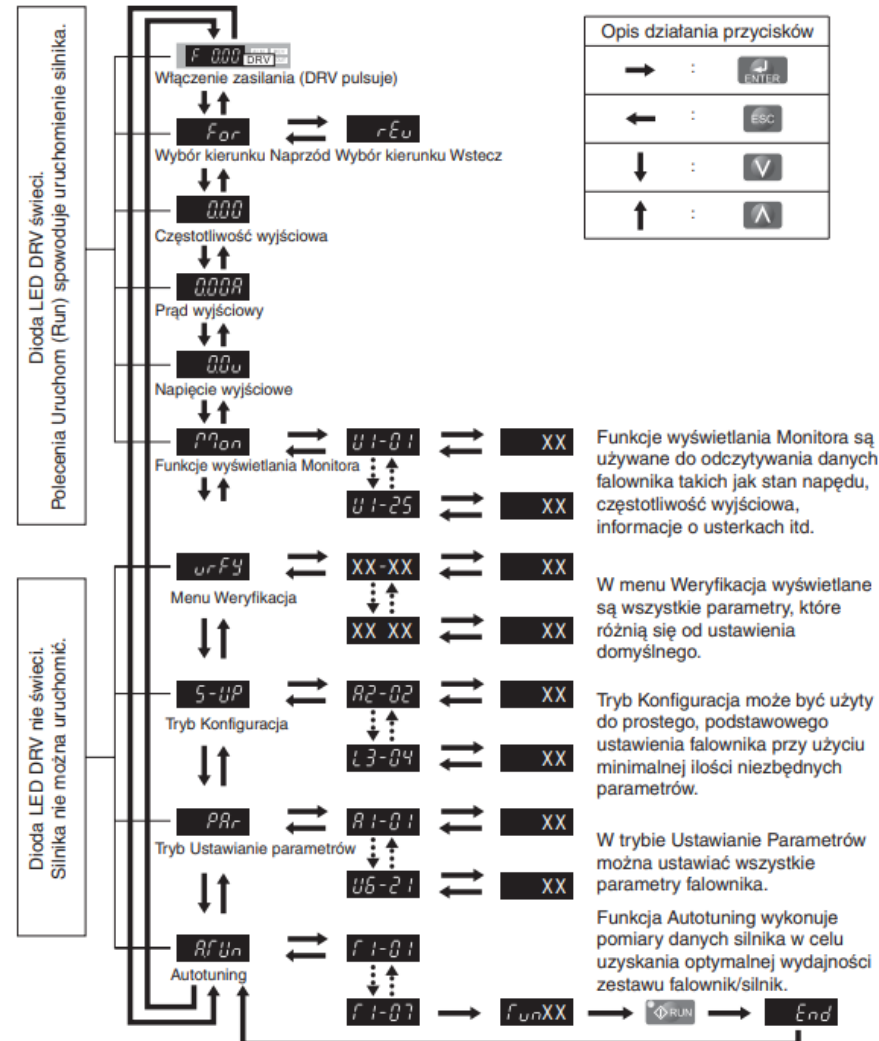
Typ	Nr	Nazwa zacisku (sygnał)	Funkcja (poziom sygnał), ustawienie domyślne
Wielofunkcyjne wejścia cyfrowe	S1 do S6	Wielofunkcyjne wejście cyfrowe 1 do 6	Wejścia izolowane (fototranzystor) 24 VDC, 8 mA Uwaga: Falownik jest fabrycznie ustawiony w standardzie NPN. Kiedy jest używany standard PNP, należy ustawić przełącznik DIP S3 na PNP („SOURCE”) i zastosować zewnętrzny zasilacz 24 VDC ($\pm 10\%$).
	SC	Wspólny zacisk wejść wielofunkcyjnych	Wspólny zacisk wejścia sekwencji
Wielofunkcyjne wejścia analogowe/impulsowe	RP	Wejście impulsowe	Częstotliwość sygnału: 0,5 do 32 kHz, wypełnienie: 30 do 70%, wysoki: 3,5 do 13,2 V, niski 0,0 do 0,8 V, impedancja wejściowa: 3 k Ω)
	+V	Zasilanie wejścia analogowego	+10,5 V (maks. dopuszczalny prąd 20 mA)
	A1	Wielofunkcyjne wejście analogowe 1	0 do +10 VDC (20 k Ω) rozdzielczość 1/1000
	A2	Wielofunkcyjne wejście analogowe 2	0/4 do 20 mA (250 Ω) rozdzielczość: 1/500 (tylko A2)
Wejścia bezpiecznego wyłączania	AC	Częstotliwość odniesienia, wspólny zacisk	0 V
	HC	Wejście bezpiecznego wyłączania, wspólny zacisk	+24 V (dopuszczalne maks. 10 mA)
	H1 H2	Wejście bezpiecznego wyłączania 1 Wejście bezpiecznego wyłączania 2	Jedno lub oba otwarte: Wyjście napędu wyłączone (czas od otwarcia wejścia do wyłączenia wyjścia falownika jest krótszy od 1 ms) Oba zamknięte: Funkcjonowanie normalne
Wielofunkcyjne wyjście przekaźnikowe	MA	N.O. (usterka)	Cyfrowe wyjście przekaźnikowe
	MB	Wyjście N.C. (usterka)	30 VDC, 10 mA do 1 A
	MC	Wyjście cyfrowe, wspólny zacisk	250 VAC, 10 mA do 1 A
Wielofunkcyjne wyjście PHC	P1	Wyjście izolowane (fototranzystor) 1	Wyjście cyfrowe izolowane (fototranzystor) 48 VDC, 0 do 50 mA
	P2	Wyjście izolowane (fototranzystor) 2	
	PC	Wyjścia izolowane, wspólny zacisk	
Wyjścia monitorujące	MP	Wyjście impulsowe	32 kHz (maks.)
	AM	Analogowe wyjście monitorujące.	0 do 10 VDC (2 mA lub mniej), Rozdzielczość: 1/1000 (10 bitów)
	AC	Wyjścia monitorujące, wspólny zacisk	0 V
MEMOBUS/ Komunikacja	R+	Wejście komunikacyjne (+)	Komunikacja MEMOBUS/Modbus : RS-485 lub RS-422, 115,2 kB/s (maks.)
	R-	Wejście komunikacyjne (-)	
	S+	Wyjście komunikacyjne (+)	
	S-	Wyjście komunikacyjne (-)	

Panel operatorski LED



Wskaźnik	Nazwa	Funkcja
F50.00	Obszar wyświetlania danych	Służy do wyświetlania częstotliwości, numeru parametru itd.
ESC	Przycisk ESC	Powoduje powrót do poprzedniego menu.
RESET	Przycisk RESET	Powoduje przesunięcie kursora w prawo. Powoduje skasowanie usterki.
RUN	Przycisk RUN	Powoduje uruchomienie falownika w trybie LOCAL. Dioda LED Run • jest włączona, kiedy falownik zasilą silnik. • pulsuje w czasie hamowania aż do zatrzymania lub kiedy częstotliwość wynosi 0. • pulsuje szybko, gdy napęd jest wyłączony przez DI, napęd został zatrzymany z użyciem funkcji szybkiego wyłączania DI lub polecenie uruchom (run) było aktywne w czasie włączania zasilania.
↑	Przycisk „strzałka w górę”	Służy do przewijania w górę w celu wyboru numerów parametrów, ustawiania wartości itd.
↓	Przycisk „strzałka w dół”	Służy do przewijania w dół w celu wyboru numerów parametrów, ustawiania wartości itd.
STOP	Przycisk STOP	Powoduje zatrzymanie falownika.
ENTER	Przycisk ENTER	Służy do wybierania trybów, parametrów i do zapisywania ustawień.
LO/RE	Przycisk wyboru LO/RE	Służy do przełączania sposobu sterowania napędu między trybem operatorskim (LOCAL) a zdalnym z użyciem zacisków obwodu sterującego (REMOTE). Dioda LED jest włączona, kiedy napęd jest w trybie LOCAL (sterowanie z panelu operatorskiego).
ALM	Dioda LED ALM	Pulsuje: Napęd jest w stanie alarmu. Świeci: Napęd jest w stanie usterki i wyjście jest wyłączone.
REV	Dioda LED REV	Świeci: Kierunek obrotów silnika jest odwrócony. Nie świeci: Kierunek obrotów silnika jest normalny.
DRV	Dioda LED DRV	Świeci: Falownik jest gotowy do pracy i zasilania silnika. Nie świeci: Napęd jest w trybie: Weryfikacja, Konfiguracja, Ustawianie parametrów lub Autotuning.
FOUT	Dioda LED FOUT	Świeci: Na ekranie danych jest wyświetlana częstotliwość wyjściowa. Nie świeci: Na ekranie danych jest wyświetlana inna wartość niż częstotliwość wyjściowa.

Struktura menu



Tryby sterowania (A1-02)

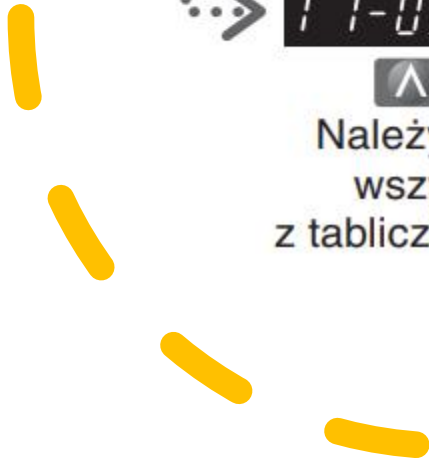
Tryb sterowania	Parametr	Główne zastosowania
Regulacja U/f	A1-02 = 0 (domyślnie)	• Ogólne zastosowania wymagające zmiennej prędkości. Ten tryb jest szczególnie przydatny do zasilania kilku silników z jednego napędu • Wymiana napędu, w którym nieznane są ustawienia parametrów
Otwarta pętla kontroli wektora pola elektromagnetycznego (OLV)	A1-02 = 2	• Ogólne zastosowania wymagające zmiennej prędkości • Zastosowania wymagające wysokiej dokładności w sterowaniu dużą szybkością odpowiedzi.
Otwarta pętla kontroli wektora pola (PM)	A1-02 = 5	• Zastosowania z obniżonym momentem obrotowym-obciążeniem, aplikacje z użyciem silników z magnesem stałym (SPM, IPM) i z koniecznością oszczędzania energii.

Autotuning (T1-xx)

Tryb tuningu	Parametr	Tryb sterowania	Opis
Autotuning obrotowy	T1-01 = 0	OLV	Należy wykonać, jeśli napęd jest ustawiany do pracy w trybie otwartej pętli kontroli wektora pola. Aby możliwe było uzyskanie wysokiej dokładności, w czasie procesu dostrajania silnik musi obracać się bez obciążenia.
Dostrajanie rezystancji zacisku	T1-01 = 2	OLV, Regulacja U/f	Należy wykonać w trybie regulacji U/f, jeśli kabel silnika jest długi lub jeśli kabel został zmieniony.
Autotuning obrotowy w celu oszczędzania energii	T1-01 = 3	Regulacja U/f	Należy wykonać, jeśli używana jest funkcja oszczędzania energii lub funkcja poszukiwania prędkości. Aby możliwe było uzyskanie wysokiej dokładności dostrajania, silnik musi obracać się bez obciążenia.

PRZESTROGA

Nie wolno dotykać silnika dopóki nie zostanie zakończony proces autotuningu. Nawet jeśli w czasie procesu autotuningu silnik się nie obraca, napięcie jest wciąż podłączone do silnika.



Źródło odniesienia i polecenia uruchomienia

Stan	Opis	Dioda LED LO/RE
LOKALNIE	Polecenie Uruchom/Stop i częstotliwość zadaną wprowadza się za pomocą panelu operatorskiego.	ON
ZDALNIE	Używane jest źródło polecenia uruchomienia wprowadzone w parametrze b1-02 i źródło częstotliwości zadanej wprowadzone w parametrze b1-02.	OFF

Napęd może pracować w trybie **LOKALNYM** i **ZDALNYM**. Dioda LED w przycisku **LO/RE** wskazuje tryb pracy falownika.

Jeśli napęd jest eksploatowany w trybie **ZDALNYM**, należy sprawdzić czy w parametrach **b1-01/02** zostały wprowadzone poprawne źródła częstotliwości zadanej i polecenia uruchomienia oraz czy napęd jest w trybie **ZDALNYM**.

Źródło odniesienia i polecenia uruchomienia

Stan	Opis	Dioda LED LO/RE
LOKALNIE	Polecenie Uruchom/Stop i częstotliwość zadaną wprowadza się za pomocą panelu operatorskiego.	ON
ZDALNIE	Używane jest źródło polecenia uruchomienia wprowadzone w parametrze b1-02 i źródło częstotliwości zadanej wprowadzone w parametrze b1-02.	OFF

Napęd może pracować w trybie **LOKALNYM** i **ZDALNYM**. Dioda LED w przycisku **LO/RE** wskazuje tryb pracy falownika.

Jeśli napęd jest eksploatowany w trybie **ZDALNYM**, należy sprawdzić czy w parametrach **b1-01/02** zostały wprowadzone poprawne źródła częstotliwości zadanej i polecenia uruchomienia oraz czy napęd jest w trybie **ZDALNYM**.

Konfiguracja WE/WY

Wielofunkcyjne wejścia cyfrowe (H1-xx)

Funkcja każdego z wejść cyfrowych może być przypisana w parametrach H1-xx

Wielofunkcyjne wyjścia cyfrowe (H2-xx)

Funkcja każdego z wyjść cyfrowych może być przypisana w parametrach H2-xx

Wartość tych parametrów składa się z 3 cyfr, w których cyfra środkowa i prawa ustawiają funkcję, a lewa ustawia charakterystykę wyjścia (0: Wyjście jak wybrano; 1: Wyjście odwrócone).

Wielofunkcyjne wejścia analogowe (H3-xx)

Funkcja każdego z wejść analogowych może być przypisana w parametrach H3-xx. Ustawieniem domyślnym obu wejść jest „Częstotliwość odniesienia”. Wejście A1 jest ustawione na wartości od 0 do 10V, a wejście A2 jest ustawione na wartości 4-20 mA. Dodanie obu wartości wejściowych tworzy częstotliwość zadaną.

Wyjścia monitorujące (H4-xx)

Parametry H4-xx są przeznaczone do ustawiania wartości wyjściowej analogowego wyjścia monitorującego i do ustawiania poziomów napięcia wyjściowego. Ustawieniem domyślnym wartości monitorowanej jest „Częstotliwość wyjściowa”.

Ustawianie częstotliwości zadanej (b1-01)

Służy do ustawiania parametru **b1-01** stosownie do używanej częstotliwości zadanej

b1-01	Źródło częstotliwości zadanej	Wejście częstotliwości zadanej
0	Panel operatorski	W parametrach d1-□□ należy ustawić częstotliwości odniesienia oraz wejścia cyfrowe używane do przełączania między różnymi wartościami odniesienia.
1	Wejście analogowe	Sygnał częstotliwości zadanej należy doprowadzić do zacisku A1 lub A2.
2	Komunikacja szeregową	Komunikacja szeregową z użyciem portu RS422/485
3	Opcjonalna karta	Opcjonalna karta komunikacyjna
4	Wejście impulsowe	Należy ustawić częstotliwość zadaną na zacisku RP z użyciem sygnału impulsowego.

Czasy przyspieszania/hamowania i krzywe S

W parametrach **C1-xx** można ustawić cztery zestawy **czasów przyspieszania i hamowania**. Domyślnie są ustawione czasy przyspieszania/hamowania **C1-01/02**. Czasy te należy ustawić w wartościach odpowiednich dla danego zastosowania.

W razie potrzeby w parametrach **C2-xx** mogą być aktywowane **krzywe S** w celu uzyskania łagodniejszego początku i końca przyspieszania/hamowania.



Tabela parametrów

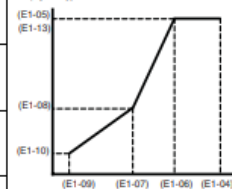
Par.	Nazwa	Opis
Parametry inicjalizacji		
A1-01	Wybór poziomu dostępu	Służy do wyboru parametrów, które będą dostępne za pośrednictwem konsoli operatorskiej. 0: Tylko praca 1: Parametry użytkownika 2: Zaawansowany poziom dostępu
A1-02	Wybór metody sterowania	Służy do wyboru metody sterowania napędu. 0: Regulacja U/f 2: Otwarta pętla kontroli wektora pola (OLV) 5: Otwarta pętla kontroli wektora pola (PM) Uwaga: Nie inicjalizowane z użyciem A1-03!
A1-03	Inicjalizacja parametrów	Powoduje przywrócenie wartości domyślnych wszystkim parametrom. (wraca do 0 po inicjalizacji) Bez inicjalizacji 1110: Inicjalizacja przez użytkownika (użytkownik musi najpierw ustawić wartości parametrów użytkownika, a następnie zapisać je, używając parametru 02-03) 2220: Inicjalizacja sterowania dwuprzewodowego 3330: Inicjalizacja sterowania trójprzewodowego
Wybór trybu pracy		
b1-01	Wybór częstotliwości zadanej	0: Wartości odniesienia - d1-□□ 1: Wejście analogowe A1 lub A2 2: Komunikacja szeregową RS-422/485 3: Opcjonalna karta 4: Wejście impulsowe (zacisk RP)

Par.	Nazwa	Opis
b1-02	Wybór polecenia uruchomienia	0: Przyciski RUN i STOP na panelu operatorskim 1: Zaciski - Wejścia cyfrowe 2: Komunikacja szeregową RS-422/485 3: Opcjonalna karta podłączona
b1-03	Wybór metody zatrzymywania	Służy do wyboru metody zatrzymywania, kiedy jest wyłączane polecenie uruchomienia. 0: Zatrzymać płynnie 1: Hamowanie wybiegiem 2: Hamowanie z prądem stałym 3: Zahamować bezwładnie w zadanym czasie (nowe polecenie uruchomienia będzie zignorowane, jeśli zostanie odebrane przed upływem czasu przekaźnika)
b1-04	Wybór pracy w odwrotnym kierunku	0: Włączona praca w odwrotnym kierunku 1: Praca w odwrotnym kierunku zabroniona
b1-14	Wybór kolejności faz	Służy do przełączania kolejności faz na wyjściu. 0: Standardowa 1: Przełącz kolejność faz
Hamowanie prądem stałym		
b2-01	Częstotliwość początku hamowania prądem stałym	Służy do ustawiania częstotliwości, przy której rozpoczyna się hamowanie prądem stałym, kiedy wybrany jest tryb Zatrzymać płynnie (b1-03 = 0). Jeśli b2-01 < E1-09, hamowanie prądem stałym rozpoczyna się przy E1-09.
b2-02	Wartość prądu hamowania	Służy do ustawiania prądu hamowania jako wartości procentowej znamionowego prądu napędu. W trybie OLV prąd stały wzbudzenia jest ustalany przez E2-03.

Par.	Nazwa	Opis
b2-03	Czas hamowania prądem stałym/ Czas wzbudzenia prądem stałym przy uruchomieniu	Służy do ustawiania czasu hamowania prądem stałym w jednostkach 0,01 sekundy. Ustawienie wartości 0,00 sekund powoduje wyłączenie tego parametru.
b2-04	Czas hamowania prądem stałym	Służy do ustawiania czasu hamowania prądem stałym przy zatrzymywaniu. Ustawienie wartości 0,00 sekund powoduje wyłączenie tego parametru.
Przyspieszanie/Hamowanie		
C1-01	Przysp. Czas 1	Służy do ustawiania czasu przyspieszania 1 od 0 do maksymalnej częstotliwości wyjściowej.
C1-02	Hamow. Czas 1	Służy do ustawiania czasu hamowania 2 od maksymalnej częstotliwości wyjściowej do 0.
C1-03 do C1-08	Czasy przysp./ hamow. 2 do 4	Służy do ustawiania czasów przysp./hamow. 2 do 4 (ustawiać jak C1-01/02)
C2-01	Krzywa S 1	Krzywa S początku przyspieszenia.
C2-02	Krzywa S 2	Krzywa S końca przyspieszenia.
C2-03	Krzywa S 3	Krzywa S początku hamowania.
C2-04	Krzywa S 4	Krzywa S końca hamowania.
Kompensacja poślizgu		
C3-01	Wzmocnienie kompensacji poślizgu	• Należy zwiększyć, jeśli prędkość jest niższa niż częstotliwość zadana • Należy zmniejszyć, jeśli prędkość jest wyższa niż częstotliwość zadana.

Par.	Nazwa	Opis
C3-02	Czas opóźnienia kompensacji poślizgu	• Ustawienie należy zmniejszyć, kiedy kompensacja poślizgu jest zbyt wolna. • Ustawienie należy zwiększyć, kiedy prędkość jest niestabilna.
Kompensacja momentu obrotowego		
C4-01	Wzmocnienie kompensacji momentu obrotowego	• Ustawienie należy zwiększyć, kiedy reakcja momentu obrotowego jest zbyt wolna. • Ustawienie należy zmniejszyć, kiedy występują oscylacje prędkości/momentu obrotowego.
C4-02	Czas opóźnienia kompensacji momentu obrotowego	• Ustawienie należy zwiększyć, gdy występują oscylacje prędkości/momentu obrotowego. • Ustawienie należy zmniejszyć, gdy reakcja momentu obrotowego jest zbyt wolna.
Tryb pracy i częstotliwość nośna		
C6-01	Wybór trybu Normalny/ Duże obciążenie	0: Duże obciążenie (HD) Zastosowania o stałym momencie obrotowym 1: Normalny (ND) Zastosowania o zmiennym momencie obrotowym
C6-02	Wybór częstotliwości nośnej	1: 2,0 kHz 2: 5,0 kHz 3: 8,0 kHz 4: 10,0 kHz 5: 12,5 kHz 6: 15,0 kHz 7 do A: Wahania PWM1 do 4 F: Definiowane przez użytkownika
Źródła częstotliwości zadanej		
d1-01 do d1-16	Źródło częstotliwości odniesienia 1 do 16	Należy ustawić częstotliwości odniesienia 1 do 16

Tabela parametrów

Par.	Nazwa	Opis
d1-17	Prędkość impulsowana	Prędkość impulsowana
Zależność U/f		
E1-01	Wejście Ustawianie napięcia	Napięcie wejściowe
E1-04	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	Dla liniowej charakterystyki U/f należy ustawić te same wartości dla E1-07 i E1-09.
E1-05	Maksymalne napięcie wyjściowe	W tym wypadku ustawienie dla E1-08 zostanie zignorowane. Należy ustawić tak, że te cztery częstotliwości będą ustawione zgodnie z ww. zasadami.
E1-06	Częstotliwość podstawowa	W przeciwnym wypadku wystąpi usterka OPE10:
E1-07	Średnia częstotliwość wyjściowa	E1-04 ≥ E1-06 ≥ E1-07 ≥ E1-09
E1-08	Średn. Napięcie wyjściowe	Napięcie wyjściowe  Częstotliwość wyjściowa
E1-09	Minimalna częstotliwość wyjściowa	
E1-10	Minimalne napięcie wyjściowe	
E1-13	Napięcie podstawowe	
Dane silnika		
E2-01	Prąd znamionowy silnika	Ustawiany automatycznie w czasie autotuning.
E2-02	Poślizg znamionowy silnika	Poślizg znamionowy silnika w hercach (Hz). Ustawiany automatycznie w czasie autotuning obrotowego.
E2-03	Prąd silnika bez obciążenia	Prąd magnesowania w amperach. Ustawiany automatycznie w czasie autotuning obrotowego.
E2-04	Bieguny silnika	Liczba biegunów silnika Ustawiana automatycznie w czasie autotuning.

Par.	Nazwa	Opis
E2-05	Rezystancja międzyprzewodowa silnika	Służy do ustawiania rezystancji międzyfazowej silnika w omach (Ohm). Ustawiana automatycznie w czasie autotuning.
E2-06	Indukcyjność upływu silnika	Służy do ustawiania spadku napięcia z powodu indukcyjności upływu silnika jako wartości procentowej znamionowego napięcia silnika. Ustawiana automatycznie w czasie autotuning.
Ustawienia wejść cyfrowych		
H1-01 do H1-06	Wybór funkcji DI S1 do S6	Służy do wybierania funkcji zacisków S1 do S6.
Lista najważniejszych funkcji znajduje się na końcu tabeli.		
Ustawienia wyjść cyfrowych		
H2-01	Funkcja DO MA/MB	Służy do ustawiania funkcji wyjścia przekątnikowego MA-MB-MC.
H2-02	Funkcja DO P1	Służy do ustawiania funkcji izolowanego wyjścia P1.
H2-03	Funkcja DO P2	Służy do ustawiania funkcji izolowanego wyjścia P2.
Lista najważniejszych funkcji znajduje się na końcu tabeli.		
Ustawianie wejścia analogowego		
H3-01	Wybór poziomu sygnału A1	0: 0 do +10 V, (wejście ujemne jest zerowane) 1: 0 do +10 V (wejście bipolarnie)
H3-02	Wybór funkcji A1	Służy do przypisania funkcji do zacisku A1.
H3-03	Wzmocnienie A1	Służy do ustawiania wartości wejściowej w % dla wejścia analogowego 10 V.
H3-04	Polaryzacja A1	Służy do ustawiania wartości wejściowej w % dla wejścia analogowego 0 V.

Par.	Nazwa	Opis
H3-09	Wybór poziomu sygnału A2	0: 0 do +10 V, (wejście ujemne jest zerowane) 1: 0 do +10 V (wejście bipolarnie) 2: 4 do 20 mA (wejście 9 bitowe) 3: 0 do 20 mA
H3-10	Wybór funkcji A2	Służy do przypisania funkcji do zacisku A2.
H3-11	Wzmocnienie A2	Służy do ustawiania wartości wejściowej w % dla wejścia analogowego 10 V/20 mA.
H3-12	Polaryzacja A2	Służy do ustawiania wartości wejściowej w % dla wejścia analogowego 0 V/0 mA/4 mA.
Ustawianie wejścia analogowego		
H4-01	Wybór monitorowania AM	Należy ustawić wartość monitorowaną U1-□□ wprowadzając odpowiedni parametr. Przykład: Do U1-03 należy wpisać „103”.
H4-02	Wzmocnienie AM	Służy do ustawiania wartości napięcia wyjściowego zacisku AM jako równej 100% wartości monitorowanej.
H4-02	Polaryzacja AM	Służy do ustawiania wartości napięcia wyjściowego zacisku AM jako równej 0% wartości monitorowanej.
Ustawianie wejścia impulsowego (wejście częstotliwości zadanej)		
H6-02	Skalowanie wejścia RP	Służy do ustawiania liczby impulsów (w Hz), która jest równa 100% wartości wejściowej.
H6-03	Wzmocnienie wejścia impulsowego	Służy do ustawiania wartości wejściowej w % na wejściu impulsowym z użyciem częstotliwości H6-02.
H6-04	Polaryzacja wejścia impulsowego	Służy do ustawiania wartości wejściowej w % przy wejściowej częstotliwości impulsów 0 Hz.

Par.	Nazwa	Opis
Ustawianie wyjścia impulsowego		
H6-06	Wybór monitorowania MP	Należy ustawić wielkość monitorowaną U□-□□ wpisując odpowiedni parametr. Przykład: Do U1-02 należy wpisać „102”.
H6-07	Skalowanie monitorowania MP	Służy do ustawiania liczby impulsów wyjściowych, kiedy wartość monitorowana jest równa 100% (w Hz).
Zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem		
L1-01	Wybór zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika	Służy do ustawiania zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika 0: Wyłączone 1: Standardowy silnik chłodzony wentylatorem 2: Standardowy silnik chłodzony dmuchawą 3: Silnik wektorowy
L1-02	Czas zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika	Służy do ustawiania czasu zabezpieczenia przed przeciążeniem silnika w minutach. Zazwyczaj nie jest potrzebna zmiana ustawienia fabrycznego.
Zapobieganie „utykaniu” silnika		
L3-01	Zapobieganie „utykaniu” silnika podczas przyspieszania	0: Wyłączone - Silnik przyspiesza ze stałym przyspieszeniem i może zatrzymać się przy nadmiernym obciążeniu lub zbyt krótkim czasie przyspieszania. 1: Ogólnego zastosowania – wstrzymanie przyspieszania, gdy prąd jest większy niż L3-02. 2: Inteligentne – przyspieszanie w najkrótszym możliwym czasie.
L3-02	Poziom zapobiegania „utykaniu” silnika podczas przyspieszania	Służy do ustawiania poziomu prądu do zapobiegania zatrzymaniu silnika podczas przyspieszania.

Tabela parametrów

Par.	Nazwa	Opis
L3-04	Wybór zapobiegania zatrzymaniu podczas hamowania	0: Wyłączone – hamowanie zgodne z ustawieniem. Może występować OV. 1: Ogólnego zastosowania – hamowanie jest wstrzymywane, jeśli napięcie szyny DC wzrośnie nadmiernie.
	Wybór zapobiegania zatrzymaniu silnika podczas pracy	0: Wyłączone- może występować zatrzymanie lub przeciążenie silnika. 1: Czas hamowania 1 – zmniejszenie prędkości z użyciem C1-02.
	Poziom zapobiegania zatrzymaniu silnika podczas pracy	Służy do ustawiania poziomu prądu, przy którym zaczyna działać zapobieganie zatrzymaniu silnika podczas pracy.
Autotuning		
T1-01	Wybór trybu autotuningu	0: Autotuning -obrotowy 2: Tylko rezystancja zacisków 3: Autotuning obrotowy w celu oszczędzania energii
T1-02	Moc znamionowa	Służy do ustawiania mocy znamionowej silnika (kW).
T1-03	Napięcie znamionowe	Służy do ustawiania napięcia znamionowego silnika (V).
T1-04	Prąd znamionowy	Służy do ustawiania prądu znamionowego silnika (A).
T1-05	Częstotliwość znamionowa	Służy do ustawiania częstotliwości znamionowej silnika (Hz).
T1-06	Bieguny silnika	Służy do ustawiania liczby biegów silnika
T1-07	Prędkość znamionowa	Służy do ustawiania prędkości znamionowej silnika (RPM).
T1-11	Straty magnetyczne silnika	Straty magnetyczne do ustalenia współczynnika oszczędności energii. Jeśli są nieznane, należy pozostawić wartość domyślną.
Monito-rowane	Opis	
U1-01	Częstotliwość zadana (Hz)	
U1-02	Częstotliwość wyjściowa (Hz)	

Monito-rowane	Opis
U1-03	Prąd wyjściowy (A)
U1-05	Prędkość silnika (Hz)
U1-06	Napięcie wyjściowe (VAC)
U1-07	Napięcie szyny DC (VDC)
U1-08	Moc wyjściowa (kW)
U1-09	Moment obrotowy (% znamionowego momentu obrotowego silnika)
U1-10	Stan sygnałów wyjściowych U1-10 = 00000000
	1: Wejście cyfrowe 1 (zacisk S1 włączony) 1: Wejście cyfrowe 2 (zacisk S2 włączony) 1: Wejście cyfrowe 3 (zacisk S3 włączony) 1: Wejście cyfrowe 4 (zacisk S4 włączony) 1: Wejście cyfrowe 5 (zacisk S5 włączony) 1: Wejście cyfrowe 6 (zacisk S6 włączony)
U1-11	Stan sygnałów wyjściowych U1-11 = 000
	1: Wyjście przekątnikowe (zacisk MA-MC zamknięty MB-MC otwarty) 1: Wyjście z otwartym kolektorem 1 (zacisk P1) włączone 1: Wyjście z otwartym kolektorem 2 (zacisk P2) włączone
U1-12	Stan pracy falownika U1-12 = 00000000
	1: W czasie pracy 1: Przy zerowej prędkości 1: W czasie REV 1: W czasie kasowania usterki sygnału wejściowego 1: W czasie osiągnięcia prędkości zadanej 1: Podczas gotowości falownika 1: W czasie wykrywania alarmu 1: W czasie wykrywania usterki
U1-13	Poziom wejściowy zacisku A1
U1-14	Poziom wejściowy zacisku A2

Monito-rowane	Opis
U1-16	Wyjście łagodnego rozruchu – Soft Start (częstotliwość zadana zgodna z rampami przyspieszania/hamowania)
U1-18	Parametr usterki OPE
U1-24	Częstotliwość na wejściu impulsowym
Rodzaj usterki	
U2-01	Usterka prądu
U2-02	Poprzednia usterka
U2-03	Częstotliwość zadana przy poprzedniej usterce
U2-04	Częstotliwość wyjściowa przy poprzedniej usterce
U2-05	Prąd wyjściowy przy poprzedniej usterce
U2-06	Prędkość silnika przy poprzedniej usterce
U2-07	Napięcie wyjściowe przy poprzedniej usterce
U2-08	Napięcie szyny DC przy poprzedniej usterce
U2-09	Moc wyjściowa przy poprzedniej usterce
U2-10	Moment obrotowy przy poprzedniej usterce
U2-11	Stan sygnałów wyjściowych przy poprzedniej usterce
U2-12	Stan sygnałów wyjściowych przy poprzedniej usterce
U2-13	Stan pracy falownika przy poprzedniej usterce
U2-14	Skumulowany czas pracy dla poprzedniej usterki
U2-15	Prędkość odniesienia łagodnego startu przy poprzedniej usterce
U2-16	Prąd osi q silnika przy poprzedniej usterce
U2-17	Prąd osi d silnika przy poprzedniej usterce
Historia usterek	
U3-01 do U3-04	Zawiera listę czterech ostatnich usterek.
U3-05 do U3-08	Skumulowany czas pracy dla czterech ostatnich usterek.
U3-09 do U3-14	Zawiera listę kolejnych ostatnich usterek, od piątej do dziesiątej.
U3-15 do U3-20	Skumulowany czas pracy dla ostatnich usterek, od piątej do dziesiątej.
* W dzienniku błędów nie są rejestrowane następujące usterki: CPF00, 01, 02, 03, UV1 i UV2.	

Wybór DI/DO	Opis
Wybór funkcji wejść cyfrowych	
3	Wybór częstotliwości odniesienia 1
4	Wybór częstotliwości odniesienia 2
5	Wybór częstotliwości odniesienia 3
6	Wybór częstotliwości testowej (wyższy priorytet niż wybór częstotliwości odniesienia)
7	Wybór czasu przyspieszania/hamowania 1
F	Nie używany (należy ustawić, kiedy zacisk nie jest używany)
14	Kasowanie usterki (kasowanie, kiedy jest włączone)
20 do 2F	Usterka zewnętrzna; Tryb wejścia: Styk N.O./Styk N.C., Tryb wykrywania: Normalnie/w czasie pracy
Wybór funkcji wyjść cyfrowych	
0	W czasie uruchomienia (ON: nastąpiło uruchomienie falownika lub na wyjściu falownika jest wytwarzane napięcie)
1	Prędkość zerowa
2	Osiągnięcie prędkości zadanej
6	Falownik gotowy do pracy
E	Usterka
F	Nie używane
10	Błąd niekrytyczny (Alarm) (ON: wyświetlany alarm)

Usterki i alarmy

Wyświetlacz LED	ALM	FLT	Przyczyna
Blokada podstawowa bb	○		Programowa funkcja blokady podstawowej jest przypisywana do jednego z wejść cyfrowych i wejście to jest wyłączone. Napęd nie akceptuje wtedy poleceń uruchomienia.
Usterka sterowania LF		○	W czasie hamowania został przekroczony limit momentu obrotowego przez czas dłuższy niż 3 sekundy, podczas gdy falownik pracował w trybie otwartej pętli kontroli wektora pola • Bezwładność obciążenia jest za duża. • Limit momentu obrotowego jest za niski. • Parametry silnika są błędne.
Usterka obwodu sterującego CPF02 do CPF24		○	Wystąpił problem w obwodzie sterującym napędu.
Usterka opcji zewnętrznej EF	○	○	Usterka zewnętrzna została wyzwolona przez sterownik nadrzędny za pośrednictwem karty opcjonalnej.
Usterka zewnętrzna EF	○		Polecenia pracy naprzód i wstecz zostały wprowadzone jednocześnie przez czas dłuższy niż 500 ms. Ten alarm powoduje zatrzymanie pracującego silnika.
Usterki zewnętrzne EF1 do EF6	○	○	• Usterka zewnętrzna została wyzwolona przez urządzenie zewnętrzne za pośrednictwem jednego z wejść cyfrowych od S1 do S6. • Wejścia cyfrowe zostały nieprawidłowo skonfigurowane.
Usterka uziemienia GF		○	Prąd upływu do uziemienia przekroczył 50% wartości znamionowego prądu wyjściowego napędu. • Izolacja kabla lub silnika jest przerwana. • Na wyjściu napędu występuje nadmierna pojemność rozproszenia.

Wyświetlacz LED	ALM	FLT	Przyczyna
Bezpieczne wyłączanie Hbb	○		Oba wejścia bezpiecznego wyłączania są otwarte. Wyjście napędu jest bezpiecznie wyłączone i silnika nie można uruchomić.
Usterka bezpiecznego wyłączania HbbF	○		Wyjście napędu jest wyłączone gdy tylko jedno z wejść bezpiecznego wyłączania jest otwarte. (normalnie oba sygnały wejściowe H1 i H2 powinny być otwarte) • Jeden kanał jest wewnętrznie przerwany i nie wyłącza się, nawet jeśli sygnał zewnętrzny jest odłączony. • Tylko jeden kanał jest wyłączony przez sterownik nadrzędny.
Brak fazy na wyjściu LF		○	• Kabel wyjściowy jest odłączony lub jest uszkodzone uzwojenie silnika. • Luźne przewody na wyjściu falownika. • Silnik jest za mały (pobiera mniej niż 5% prądu falownika).
Nadmierny prąd oL		○	• Zwarcie lub usterka uziemienia po stronie wyjścia falownika. • Obciążenie jest za duże. • Czasy przyspieszania/hamowania są za krótkie. • Błędne dane silnika lub ustawienia zależności U/f. • Stycznik na wyjściu został wyłączony.
Przegrzanie radiatora oH lub oH	○	○	• Temperatura otoczenia jest za wysoka. • Wentylator chłodzący zatrzymał się. • Radiator jest zabrudzony. • Przepływ powietrza do radiatora jest ograniczony.
Przeciążenie silnika oL1		○	• Obciążenie silnika jest za duże. • Silnik pracuje z małą prędkością i dużym obciążeniem. • Czasy przyspieszania/hamowania są za krótkie. • Został ustawiony nieprawidłowy prąd znamionowy silnika.
Przeciążenie falownika oL2		○	• Obciążenie jest za duże. • Został dobrany zbyt mały falownik. • Za duży moment obrotowy przy niskiej prędkości.
Przebieżenie DC ou	○	○	• Napięcie szyny DC wzrosło nadmiernie. • Czas hamowania jest za krótki. • Wyłączona funkcja zapobiegania „utykaniu” i zatrzymania silnika. • Uszkodzony moduł/rezystor hamowania. • Niestabilne sterowanie silnikiem w trybie OLV. • Za wysokie napięcie wejściowe.
Brak fazy na wejściu pF		○	• Spadek napięcia wejściowego lub brak symetrii faz. • Brak jednej z faz wejściowych. • Luźne przewody na wejściu falownika.
Usterka tranzystora hamującego rr		○	Uszkodzony wewnętrzny rezystor hamowania.
Kasowanie usterki w czasie pracy rUn	○		Zostało wprowadzone polecenie kasowania usterki, gdy było aktywne polecenie uruchomienia.
Podnapięcie DC uu1	○	○	• Napięcie na szynie DC spadło poniżej poziomu wykrywania podnapięcia (L2-05). • Wystąpiła awaria zasilania lub brak jednej fazy na wejściu. • Źródło zasilania jest za słabe.

Usterki i alarmy

Wyświetlacz LED	ALM	FLT	Przyczyna
Blokada podstawowa bb	○		Programowa funkcja blokady podstawowej jest przypisywana do jednego z wejść cyfrowych i wejście to jest wyłączone. Napęd nie akceptuje wtedy poleceń uruchomienia.
Usterka sterowania cf		○	W czasie hamowania został przekroczony limit momentu obrotowego przez czas dłuższy niż 3 sekundy, podczas gdy falownik pracował w trybie otwartej pętli kontroli wektora pola • Bezładność obciążenia jest za duża. • Limit momentu obrotowego jest za niski. • Parametry silnika są błędne.
Usterka obwodu sterującego CPF02 do CFF24		○	Wystąpił problem w obwodzie sterującym napędu.
Usterka opcji zewnętrznej ef	○	○	Usterka zewnętrzna została wyzwolona przez sterownik nadrzędny za pośrednictwem karty opcjonalnej.
Usterka zewnętrzna ef	○		Polecenia pracy naprzód i wstecz zostały wprowadzone jednocześnie przez czas dłuższy niż 500 ms. Ten alarm powoduje zatrzymanie pracującego silnika.
Usterki zewnętrzne ef1 do efg	○	○	• Usterka zewnętrzna została wyzwolona przez urządzenie zewnętrzne za pośrednictwem jednego z wejść cyfrowych od S1 do S6. • Wejścia cyfrowe zostały nieprawidłowo skonfigurowane.
Usterka uziemienia uf		○	Prąd upływu do uziemienia przekroczył 50% wartości znamionowego prądu wyjściowego napędu. • Izolacja kabla lub silnika jest przerwana. • Na wyjściu napędu występuje nadmierna pojemność rozproszenia.

Wyświetlacz LED	ALM	FLT	Przyczyna
Podnapięcie sterownika uu2		○	Napięcie zasilania sterownika falownika jest za niskie
Usterka obwodu ładowania DC uu3		○	Obwód ładowania szyny DC jest przerwany.

Wyświetlacz LED	ALM	FLT	Przyczyna
Bezpiecznie wyłączanie Hbb	○		Oba wejścia bezpiecznego wyłączania są otwarte. Wyjście napędu jest bezpiecznie wyłączone i silnika nie można uruchomić.
Usterka bezpiecznego wyłączania HbbF	○		Wyjście napędu jest wyłączone gdy tylko jedno z wejść bezpiecznego wyłączania jest otwarte. (normalnie oba sygnały wejściowe H1 i H2 powinny być otwarte) • Jeden kanał jest wewnętrznie przerwany i nie wyłącza się, nawet jeśli sygnał zewnętrzny jest odłączony. • Tylko jeden kanał jest wyłączony przez sterownik nadrzędny.
Brak fazy na wyjściu LF		○	• Kabel wyjściowy jest odłączony lub jest uszkodzone uzwojenie silnika. • Luźne przewody na wyjściu falownika. • Silnik jest za mały (pobiera mniej niż 5% prądu falownika).
Nadmierny prąd oL		○	• Zwarcie lub usterka uziemienia po stronie wyjścia falownika. • Obciążenie jest za duże. • Czasy przyspieszania/hamowania są za krótkie. • Błędne dane silnika lub ustawienia zależności U/f. • Stycznik na wyjściu został wyłączony.
Przegrzanie radiatora oH lub oH	○	○	• Temperatura otoczenia jest za wysoka. • Wentylator chłodzący zatrzymał się. • Radiator jest zabrudzony. • Przepływ powietrza do radiatora jest ograniczony.
Przeciążenie silnika oL1		○	• Obciążenie silnika jest za duże. • Silnik pracuje z małą prędkością i dużym obciążeniem. • Czasy przyspieszania/hamowania są za krótkie. • Został ustawiony nieprawidłowy prąd znamionowy silnika.
Przeciążenie falownika oL2		○	• Obciążenie jest za duże. • Został dobrany zbyt mały falownik. • Za duży moment obrotowy przy niskiej prędkości.
Przebiecie DC ou	○	○	• Napięcie szyny DC wzrosło nadmiernie. • Czas hamowania jest za krótki. • Wyłączona funkcja zapobiegania „utykaniu” i zatrzymania silnika. • Uszkodzony moduł/rezystor hamowania. • Niestabilne sterowanie silnikiem w trybie OLV. • Za wysokie napięcie wejściowe.
Brak fazy na wejściu pf		○	• Spadek napięcia wejściowego lub brak symetrii faz. • Brak jednej z faz wejściowych. • Luźne przewody na wejściu falownika.
Usterka tranzystora hamującego rr		○	Uszkodzony wewnętrzny rezystor hamowania.
Kasowanie usterki w czasie pracy rUnL	○		Zostało wprowadzone polecenie kasowania usterki, gdy było aktywne polecenie uruchomienia.
Podnapięcie DC uu1	○	○	• Napięcie na szynie DC spadło poniżej poziomu wykrywania podnapięcia (L2-05). • Wystąpiła awaria zasilania lub brak jednej fazy na wejściu. • Źródło zasilania jest za słabe.

Usterki i alarmy

Panel operatorski LED	Przyczyna	Sposób naprawy
oPE01 oPE01	Moc falownika i wartość ustawiona w o2-04 są niezgodne.	Skorygować wartość ustawioną w o2-04.
oPE02 oPE02	Parametry zostały ustawione poza dopuszczalnym zakresem ustawień.	Ustawić poprawne wartości parametrów.
oPE03 oPE03	Sprzeczne ustawienie zostało przypisane do wielofunkcyjnych wejść stykowych od H1-01 do H1-06. • Ta sama funkcja została przypisana do dwóch wejść (nie dotyczy funkcji „Usterka zewnętrzna” i „Nieużywany”) • Funkcje wejść, które wymagają ustawienia funkcji innych wejść pozostały bez tego uzupełnienia. • Zostały ustawione funkcje wejść, które nie mogą być używane jednocześnie.	• Poprawić wszystkie nieprawidłowe ustawienia. • Więcej informacji znajduje się w szczegółowej instrukcji.
oPE05 oPE05	• źródło polecenia uruchomienia (b1-02) lub źródło częstotliwości zadanej (b1-01) jest ustawione na 3, lecz nie jest zainstalowana płyta opcjonalna. • źródło częstotliwości odniesienia jest ustawione na wejście impulsowe a parametr H6-01 nie jest ustawiony na 0.	• Zainstalować wymaganą płytę opcjonalną. • Skorygować wartości ustawione w b1-01 i b1-02.
oPE07 oPE07	Występuje konflikt ustawień wielofunkcyjnych wejść analogowych H3-02 i H3-10 oraz funkcji PID. • Wejścia H3-02 i H3-10 są ustawione na tę samą wartość (nie dotyczy to ustawień „0” i „F”) • Funkcje PID zostały równocześnie przypisane do obu wejść analogowych i do wejścia impulsowego.	• Poprawić wszystkie nieprawidłowe ustawienia. • Więcej informacji znajduje się w szczegółowej instrukcji.

Panel operatorski LED	Przyczyna	Sposób naprawy
oPE08 oPE08	Została ustawiona funkcja, która nie może być używana w wybranym trybie sterowania (może się pojawić po zmianie trybu sterowania)	• Poprawić wszystkie nieprawidłowe ustawienia. • Więcej informacji znajduje się w szczegółowej instrukcji.
oPE10 oPE10	Błędne ustawienie zależności U/f.	• Sprawdzić ustawienia zależności U/f. • Więcej informacji znajduje się w szczegółowej instrukcji.

Konfiguracja komunikacji RS485

Parametr nr	Nazwa parametru Wyświetlacz pulpitu operatora	Opis	Zakres nastaw	Nastawa domyślna
b1-01	Wybór częstotliwości referencyjnej	Wybór źródła częstotliwości referencyjnej. 0: Operator – cyfr. ustaw. prędk. U1-01 lub d1-01 do d1-17. 1: Zaciski – wejście analogowe A1 (lub wejście A2 w oparciu o parametr H3-09). 2: Komunikacja szeregową - MEMOBUS/Modbus RS-422/485 zaciski R+, R-, S+ i S-. 3: Opcjonalna karta PCB 4: Wejście impulsowe (zacisk RP)	0 do 4	1
b1-02	Wybór komendy run	Wybór źródła komendy RUN. 0: Operator – Przyciski RUN i STOP na panelu operatora. 1: Zaciski – Zmiana stanu wejść S1 lub S2. 2: Komunikacja szeregową - MEMOBUS/Modbus RS-422/485 zaciski R+, R-, S+ i S-. 3: Opcjonalna karta PCB	0 do 3	1
H5-01	Adres urządzenia	Wybór numeru węzła (adres) komunikacji MEMOBUS/Modbus, zaciski R+, R-, S+, S-. Po zmianie ustawień wyłącz i załącz zasilanie.	0 do 20 Hex	1F

H5-02	Wybór prędkości komunikacji	Wybór prędkości komunikacji MEMOBUS/Modbus, zaciski R+, R-, S+ i S-. Po zmianie ustawień wył. i zał. zasilanie. 0: 1200 bps 1: 2400 bps 2: 4800 bps 3: 9600 bps 4: 19200 bps 5: 38400 bps 6: 57600 bps 7: 76800 bps 8: 115200 bps	0 do 8	3
H5-03	Wybór parzystości komunikacji	Wybór parzystości komunikacji MEMOBUS/Modbus zaciski R+, R-, S+ i S-. Po zmianie ustawień wyłącz i załącz zasilanie. 0: Brak parzystości 1: Parzystość Even 2: Parzystość Odd	0 do 2	0
H5-04	Metoda zatrzymania po błędzie komunikacji	Wybór metody zatrzymania po wykryciu błędu komunikacji time-out (CE). 0: Hamowanie do zatrzymania 1: Wybieg do zatrzymania 2: Szybkie zatrzymanie 3: Tylko alarm	0 do 3	3
H5-05	Błąd komunikacji Wybór detekcji	Aktywuje lub blokuje błąd time-out'u komunikacji (CE). 0: Zablockowane – zerwanie komunikacji nie powoduje zgłoszenia błędu komunikacji. 1: Odblokowane – jeżeli komunikacja zostanie zerwana na dłużej niż 2 sekundy, pojawia się błąd CE.	0 lub 1	1
H5-06	Czas oczekiwania napędu na transmisję	Ustawia czas opóźnienia pomiędzy odbiorem, a nadawaniem danych.	5 do 65	5ms
H5-07	Wybór sterowania RTS	Aktywuje lub blokuje sterowanie "request to send" (RTS): 0: Zablockowane - RTS jest zawsze aktywne. 1: Odblokowane - RTS jest załączane tylko przy nadawaniu.	0 do 1	1

Konfiguracja komunikacji RS485

