

TWERD ENERGO-PLUS



Przemiennik częstotliwości typu AFC200 0,37 - 3,0 kW

Zasilanie jednofazowe 230V

Instrukcja obsługi
Edycja 7,1



www.twerd.pl

Przemiennik częstotliwości
typu AFC200
0,37 - 3,0 kW

Zasilanie jednofazowe 230V

Instrukcja obsługi
Edycja 7,1

Spis treści

Dane techniczne przemienników AFC200.....	7
1. Zasady bezpiecznego użytkowania.....	10
1.1. Zagrożenia i ostrzeżenia.....	10
1.2. Zasady podstawowe.....	11
1.3. Lista czynności.....	11
1.4. Postępowanie z odpadami.....	11
1.5. Warunki środowiskowe.....	12
1.6. Ograniczenie odpowiedzialności.....	12
2. Instalacja przemiennika.....	13
2.1. Zasady bezpieczeństwa.....	13
2.2. Montaż przemiennika.....	15
2.3. Podłączenie obwodu mocy.....	17
2.4. Podłączenie układów sterujących.....	18
2.5. Stosowanie styczników i wyłączników na wyjściu przemiennika.....	19
3. Panel sterujący.....	20
4. Pierwsze uruchomienie.....	25
4.1. Podłączenie obwodu mocy.....	25
4.2. Wpisanie danych znamionowych.....	25
5. Konfiguracja przemiennika.....	26
5.1. Sterowanie z panelu sterującego.....	27
5.2. Sterowanie z listwy zaciskowej.....	27
5.3. Kształtowanie dynamiki napędu.....	30
5.4. Praca w trybach skalarnych U/f.....	30
5.5. Praca w trybie wektorowym.....	31
5.6. Wejścia analogowe.....	32
5.7. Wyjście analogowe.....	34
5.8. Praca z prędkościami stałymi.....	35
5.9. Motopotencjometr.....	38
5.10. Częstotliwości eliminacji.....	40
5.11. Blokada kierunku obrotów silnika.....	41
5.12. Zabezpieczenie termiczne silnika - zabezpieczenie przez limit I _{2t}	41
5.13. Praca z częstotliwością powyżej 50 Hz.....	43
6. Regulator PI.....	44
6.1. Włączanie i konfiguracja regulatora PI.....	44
7. Sterowanie przemiennikiem przez łącze RS-485.....	46
7.1. Parametry dotyczące komunikacji przez RS-485.....	47
7.2. Mapa rejestrów dostępnych przez łącze RS-485.....	48
7.3. Obsługa błędów komunikacji.....	50

8. Awarie i ostrzeżenia.....	51
8.1. Komunikaty awarii i ostrzeżeń wyświetlane na panelu sterującym.....	51
8.2. Kasowanie zgłoszenia awarii.....	52
8.3. Rejestr historii awarii.....	53
9. Przywrócenie parametrów fabrycznych.....	53
10. Obsługa okresowa.....	54
Załącznik A – Tabela parametrów przemiennika AFC200.....	55
Załącznik B – Struktura sterowania Start/Stop.....	68
Załącznik C – Struktura zadajnika częstotliwości.....	69
Załącznik D – Deklaracja Zgodności UE.....	70

Dane techniczne przemienników AFC200*Tabela 0.1. Dane techniczne wspólne dla przemienników częstotliwości serii AFC200*

Zasilanie	Napięcie U_{in}	1-fazowe: 230 V (-15%, +10%) / 45..66 Hz; na zamówienie dostępne są inne poziomy napięć
Wyjście	Napięcie	3-fazowe: 0.. U_{in} [V]
	Częstotliwość	0,00..320,00 Hz – skalarny tryb pracy 0,00..90,00 Hz – wektorowy tryb pracy
	Rozdzielczość częstotliwości	0,01 Hz
Sterownik	Modulator	SVPWM
	Tryby pracy	Skalarny: U/f (liniowy/kwadratowy), Wektorowy bezczujnikowy
	Częstotliwość kluczowania	4/8/16 kHz
	Zadawanie prędkości obrotowej	Wejścia analogowe, panel sterujący, motopotencjometr, regulator PI, łącze RS485. Rozdzielczość 0,1% dla wejść analogowych lub 0,01Hz / 1 rpm dla panelu sterującego i RS
Wejścia/ wyjścia sterujące	Wejścia analogowe	2 wejścia analogowe AI1 i AI2: AI1: tryb napięciowy 0(2)..10V, $R_{in} \geq 470k\Omega$; błąd 0,5% zakresu AI2: tryb prądowy 0(4)..20mA, $R_{in} = 500\Omega$; błąd 0,5% zakresu
	Wejścia cyfrowe	6 wejść cyfrowych separowanych 0/(15..24)V, $R_{in} \geq 8k\Omega$
	Wyjście analogowe	1 wyjście prądowe AO1: 0(4)..20mA - konfiguracja za pomocą parametrów, błąd 0,5% zakresu
	Wyjścia cyfrowe	2 wyjścia przekaźnikowe (K1, K2) – zdolność wyłączania: 250V/1A AC
	Złącza	RS-485 z optoizolacją
Komunikacja	Protokół komunikacyjny	MODBUS RTU. Funkcja 3 (Read Register); Funkcja 6 (Write Register)
	Prędkość transmisji	9600 lub 19200 bit/s
	Możliwości	Zdalne sterowanie pracą oraz programowanie wszystkich parametrów przemiennika
	Regulator PI	Wybór źródła zadajnika i źródła sygnału sprzężenia zwrotnego, możliwość negacji sygnału uchybu, funkcja kasowania wyjścia na STOP, ograniczanie wartości wyjściowej
Funkcje specjalne	Przywrócenie parametrów fabrycznych	Możliwość szybkiego przywrócenia parametrów fabrycznych przemiennika

Zabezpieczenia	Zwarciove	Zwarcie na wyjściu układu
	Nadprądowe	Wartość chwilowa $3,5 I_n$; wartość skuteczna $2,5 I_n$
	Termiczne przemiennika	Czujnik temperatury radiatora
	Termiczne silnika	Limit I^2t
	Kontrola komunikacji przez RS-485	Ustawiany dopuszczalny czas utraty komunikacji
	Kontrola wejść analogowych	Sprawdzanie braku "żyjącego zera" w trybach 2..10V i 4..20mA

Tabela 0.2. Dane techniczne przemienników częstotliwości serii AFC200 w zależności od mocy

Typ układu: AFC200/...	Obciążenie stałomomentowe (dopuszczalne przeciążenie = 1.5 I _n)		Obciążenie zmiennomomentowe (dopuszczalne przeciążenie = 1.1 I _{n2}) ¹⁾		I _p [A]
	P _n [kW]	I _n [A]	P _{n2} [kW]	I _{n2} [A]	
0,37 kW	0,37	2,2	0,55	3,0	3,3
0,55 kW	0,55	3,0	0,75	4,0	4,5
0,75 kW	0,75	4,0	1,1	5,5	6,0
1,1 kW	1,1	5,5	1,5	7,0	8,3
1,5 kW	1,5	7,0	2,2	9,5	10,5
2,2 kW	2,2	9,5	3,0	13,0	14,5
3,0 kW	3,0 ^{*)}	13,0 ^{*)}	3,0	13,0	14,5

P_n – moc znamionowa przy dopuszczalnym prądzie przeciążeniowym I_p wynoszącym ~1.5 I_n

I_n – prąd znamionowy wyjściowy dla mocy P_n

P_{n2} – moc znamionowa przy dopuszczalnym prądzie przeciążeniowym I_p wynoszącym ~1.1 I_{n2} (pompy, wentylatory)

I_{n2} – prąd znamionowy wyjściowy dla mocy P_{n2}

I_p – prąd przeciążeniowy wyjściowy: przez 60 sekund co 10 minut

^{*)} **Uwaga:** przemiennik AFC200/3,0 kW przeznaczony jest do zastosowań wentylatorowych/pompowych i **nie może być obciążany prądem większym od 1.1 I_n**.

1) Dla temperatury otoczenia <35°C

1. Zasady bezpiecznego użytkowania

Zignorowanie tych instrukcji może być powodem poważnych obrażeń lub śmierci personelu, lub prowadzić do uszkodzenia urządzenia.

1.1. Zagrożenia i ostrzeżenia

Niewłaściwa instalacja lub użytkowanie przemiennika częstotliwości AFC200 może spowodować zagrożenie życia, zdrowia ludzkiego bądź też nieodwracalne uszkodzenie urządzenia.



ZAGROŻENIE PORAZENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

- Instalacji, obsługi, konserwacji i napraw urządzenia może dokonywać wyłącznie odpowiednio przeszkolony oraz posiadający wymagane uprawnienia personel.
- Przed załączeniem napięcia zasilającego, należy upewnić się, że przemiennik został prawidłowo zainstalowany i zostały założone wszystkie elementy obudowy.
- Zabrania się dotykania zacisków napięciowych włączonego do sieci przemiennika.
- Po dołączeniu przemiennika do napięcia zasilającego, wewnętrzne elementy układu (oprócz zacisków sterujących) znajdują się na potencjale sieci. Dotknięcie tych elementów grozi porażeniem prądem elektrycznym.
- Przy dołączeniu przemiennika do napięcia zasilającego na jego zaciskach wyjściowych U, V, W pojawia się niebezpieczne napięcie nawet wtedy, gdy silnik nie pracuje.
- Obwody sterowania zasilane zewnątrz mogą powodować wystąpienie niebezpiecznych napięć nawet gdy zasilanie główne przemiennika jest wyłączone.
- Po odłączeniu przemiennika od napięcia zasilającego, w przemienniku utrzymują się niebezpieczne napięcia przez czas minimum 5 min.
- Nie wolno dokonywać żadnych zmian podłączeń, gdy przemiennik jest dołączony do napięcia zasilającego.
- Przed przystąpieniem do prac przy przemienniku, kablu silnika lub silniku należy odczekać minimum 5 minut po odłączeniu zasilania i upewnić się, że na zaciskach łączeniowych nie występuje niebezpieczne napięcie.
Uwaga: brak napięcia na zaciskach łączeniowych nie jest jednoznaczny z brakiem niebezpiecznego napięcia w wewnętrznym obwodzie DC przemiennika.
- Przemienник nie jest przystosowany do instalowania w środowisku łatwopalnym/wybuchowym, gdyż może stać się przyczyną pożaru/eksplozji.

1.2. Zasady podstawowe

- Nie podłączać napięcia zasilającego do zacisków wyjściowych U, V, W.
- Nie mierzyć wytrzymałości napięciowej żadnego z elementów urządzenia.
- Przed przystąpieniem do pomiarów izolacji kabli należy odłączyć je od przemiennika.
- Nie dokonywać samodzielnych napraw przemiennika. Wszelkie naprawy mogą być jedynie wykonywane przez autoryzowany serwis producenta. Stwierdzenie prób napraw grozi utratą gwarancji.
- Nie podłączać do kabli wyjściowych (silnikowych) baterii kondensatorów do poprawy $\cos \varphi$.
- Napięcie na zaciskach wyjściowych U, V, W należy mierzyć woltomierzem elektromagnetycznym (*pomiar dokonany woltomierzem cyfrowym bez filtra dolnoprzepustowego będzie nieprawidłowy*).
- Przemienник nie jest przystosowany do pracy przy cyklicznie załączanym/wyłączanym napięciu zasilającym. Nie należy załączać napięcia zasilającego częściej niż raz na 5 minut ponieważ spowoduje to uszkodzenie przemiennika.

1.3. Lista czynności

Poszczególne czynności stosowane w przypadku instalowania i pierwszego uruchomienia napędu	
✓	Po rozpakowaniu wizualnie sprawdzić czy urządzenie podczas transportu nie zostało uszkodzone.
✓	Sprawdzić czy dostawa jest zgodna z zamówieniem – sprawdzić tabliczkę znamionową.
✓	Sprawdzić czy środowisko zainstalowania odpowiada środowisku pracy przemiennika (rozdział 1.5).
✓	Instalację przemiennika przeprowadzić zgodnie z rozdziałem 2 z zastosowaniem zasad bezpieczeństwa i zasad EMC.
✓	Przeprowadzić konfigurację przemiennika zgodnie z rozdziałami 4 i 5.

1.4. Postępowanie z odpadami

Sprzętu zawierającego podzespoły elektryczne i elektroniczne nie można usuwać do pojemników na odpady komunalne. Sprzęt taki należy oddzielić od innych odpadów i dołączyć do odpadów elektrycznych oraz elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi.



1.5. Warunki środowiskowe

Stopień zanieczyszczenia

Podczas projektowania przyjęto 2 stopień zanieczyszczenia, w którym normalnie występują tylko nieprzewodzące zanieczyszczenia. Jednak sporadycznie spodziewane jest czasowe przewodnictwo wywołane kondensacją, kiedy przemiennik nie pracuje.

Jeśli środowisko pracy przemiennika zawierać będzie zanieczyszczenia, które mogą wpływać na bezpieczeństwo działania przemiennika, instalujący musi podjąć właściwe przeciwdziałanie, stosując na przykład dodatkowe obudowy, kanały powietrzne, filtry itp.

Warunki klimatyczne

Tabela 1.1. Warunki klimatyczne instalacji: wymagania

	Miejsce zainstalowania	Podczas składowania	W czasie transportu
Temperatura	od -10°C do +50°C ¹⁾	-25°C do +55°C	-25°C do +70°C
		W opakowaniu ochronnym	
Wilgotność względna	od 5% do 95%	od 5% do 95%	Max 95%
	Nieznaczna, krótkotrwała kondensacja może występować okresowo na zewnątrz obudowy tylko wtedy, kiedy przemiennik nie pracuje.		
Ciśnienie powietrza	od 86 kPa do 106 kPa	od 86 kPa do 106 kPa	od 70 kPa do 106 kPa

1.6. Ograniczenie odpowiedzialności

- Użytkownik zobowiązany jest do zapoznania się z informacjami zawartymi w niniejszej Instrukcji przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia.
- Pomimo dołożenia wszelkich starań oraz zachowania należytej staranności TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o. nie gwarantuje, że publikowane dane są wolne od błędów. Wszystkie podane informacje mogą ulec zmianie bez powiadomienia.
- Logo TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o. jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.
- W razie jakichkolwiek wątpliwości lub chęci uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt.

1) Dla obciążenia znamionowego przyjęto 40°C, jednakże dla mniejszych obciążeń dopuszcza się wyższe temperatury.

2. Instalacja przemiennika

2.1. Zasady bezpieczeństwa

Połączenia ochronne

Ochrona przy dotyku pośrednim polega na samoczynnym wyłączeniu zasilania przez przystosowane do tego zabezpieczenie zwarciove (bądź różnicowoprądowe) lub ograniczeniu występujących napięć dotykowych do poziomu nie przekraczającego wartości dopuszczalnych, w razie uszkodzenia izolacji podstawowej.

Zwarcie doziemne w obwodzie wyjściowym przemiennika ze względu na działanie obwodu pośredniczącego może nie zostać wykryte przez zabezpieczenie zwarciove. Przemiennek posiada wprawdzie zabezpieczenie od zwarc międzybiegunowych i doziemnych na wyjściu ale zabezpieczenie to opiera się na wprowadzeniu w stan blokowania tranzystorów IGBT co nie spełnia wymagań ochrony przeciwporażeniowej. Z tych powodów dla zapewnienia bezpieczeństwa personelu, należy odpowiednio wykonać miejscowe połączenia ochronne.

W przemienniku zapewniono środki, odpowiednio oznakowane, zabezpieczone przed korozją, do dołączenia przewodów ochronnych.

Zabezpieczenia

Przemiennek wyposażony jest w zabezpieczenia: przed przeciążeniem silnika, termiczne silnika (limit I^2t), przed zbyt niskim lub zbyt wysokim napięciem w obwodzie pośredniczącym przemiennika, przed zwarciem na wyjściu przemiennika (chroni ono tylko przemiennik!).

Zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego do ochrony przeciwporażeniowej może okazać się niekorzystne, ze względu na jego niepotrzebne zadziałania wywołane przejściowym bądź ciągłym prądem upływu układu napędowego, pracującego w normalnych warunkach. W przypadku zastosowania wyłącznika różnicowoprądowego, ze względu na różny charakter prądu różnicowego, dopuszcza się tylko wyłączniki typu B.

Urządzenie odłączające

Dla spełnienia Dyrektywy Unii Europejskiej, zgodnie z PN-EN 60204-1:2010, układ napędowy składający się z przemiennika i maszyny elektrycznej powinien być wyposażony w urządzenie odłączające zasilanie. Urządzenie takie powinno być jednym z wymienionych poniżej:

- rozłącznik (z bezpiecznikami lub bez), kategoria użytkowania AC-23B, spełniający wymagania EN 60947-3,
- odłącznik (z bezpiecznikami lub bez), powodujący odłączenie obwodu obciążenia przed otwarciem styków głównych, spełniający wymagania EN 60947-3,
- wyłącznik samoczynny, zgodny z EN 60947-2.

Spełnienie wymagania spoczywa na instalującym.

Zatrzymanie awaryjne

Dla spełnienia Dyrektywy Unii Europejskiej, zgodnie z PN-EN 60204-1:2010, ze względu na bezpieczeństwo personelu i urządzeń należy zastosować wyłącznik awaryjnego zatrzymania, którego działanie ma pierwszeństwo przed innymi funkcjami, niezależnie od rodzaju pracy. Klawisz STOP na panelu operatorskim przemiennika nie może być traktowany jako wyłącznik awaryjnego zatrzymania, ponieważ nie powoduje odłączenia zasilania od układu napędowego.

Spełnienie wymagania spoczywa na instalującym.

Obudowa

Obudowa spełnia wymagania stopnia ochrony IP20. Powierzchnia na której znajduje się panel operatorski przemiennika spełnia wymagania stopnia ochrony IP40. Obudowa została zaprojektowana tak, że nie można jej usunąć bez użycia narzędzi.

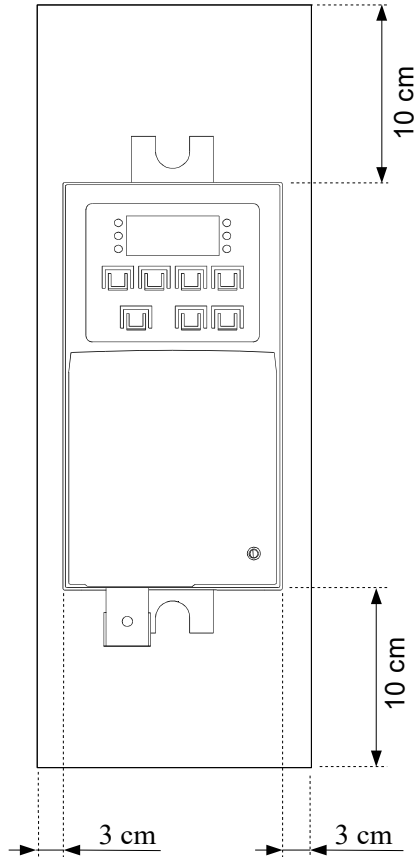
Rozładowanie kondensatorów

W obwodzie pośredniczącym przemiennika znajduje się bateria kondensatorów o stosunkowo dużej pojemności. Pomimo wyłączania zasilania przemiennika na zaciskach może utrzymywać się, przez określony czas, niebezpieczne napięcie. Wymagane jest aby odczekać 5 min. przed podjęciem działań łączeniowych na listwie mocy przemiennika. Informacja o niebezpiecznym napięciu powtórzona jest również na osłonie listwy zaciskowej.

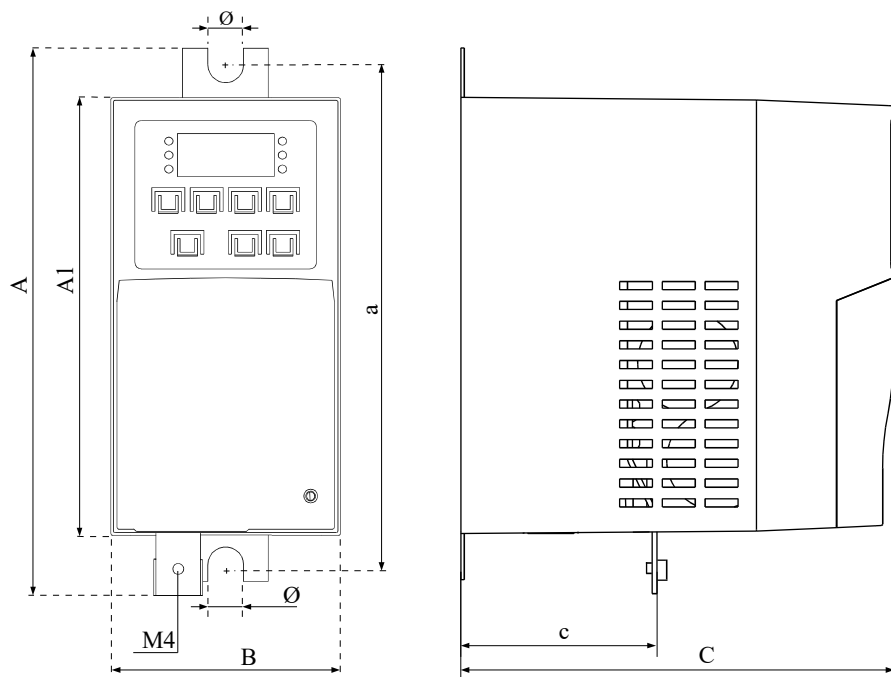
2.2. Montaż przemiennika

W celu zapewnienia odpowiedniego przepływu powietrza przemiennik należy montować pionowo z zachowaniem wolnej przestrzeni wokół urządzenia: minimum 10 cm od góry i od dołu oraz 3 cm po obu bokach.

Wymiary przemienników AFC200 zestawiono w tabeli 2.1.



Rys. 2.1. Wymagana wolna przestrzeń wokół zamontowanego przemiennika



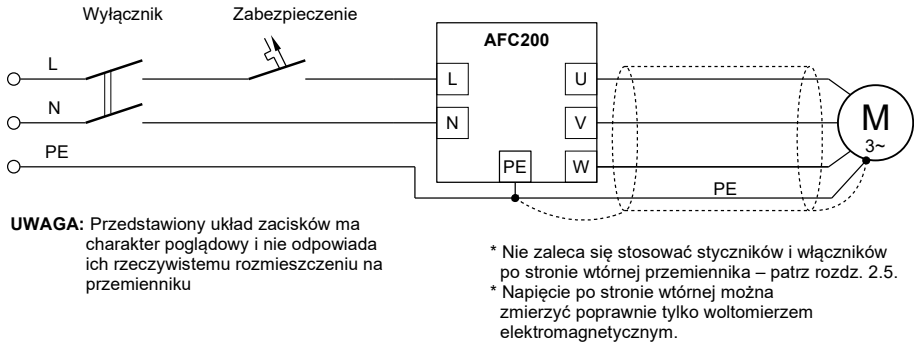
Rys. 2.2. Wymiary przemienników AFC200

Tabela 2.1. Wymiary przemienników AFC200

Moc układu: AFC200/...	Wymiary [mm]							Masa [kg]
	A	A1	a	B	C	c	\emptyset	
0,37 kW	168	134	151	70	133	60	7	0,80
0,55 kW								0,80
0,75 kW								0,80
1,1 kW								0,85
1,5 kW	195	162	174	73	169	74	7	1,30
2,2 kW								1,35
3,0 kW								1,40

2.3. Podłączenie obwodu mocy

- Przeźmiennik częstotliwości AFC200 zasilany jest jednofazowym napięciem przemiennym 230 Vac, 50 Hz.
- Przeźmiennik z silnikiem należy połączyć możliwie najkrótszym symetrycznym kablem ekranowanym.
- Nie wolno stosować styczników i wyłączników po stronie wyjściowej przeźmiennika, które rozłączałyby układ podczas pracy – patrz rozdz. 2.5.
- Na rys. 2.3 przedstawiono schemat połączeń silnoprądowych.



Rys. 2.3. Podłączenie obwodów silnoprądowych do przeźmiennika AFC200

Przy doborze przekrojów przewodów silnoprądowych można się wspomóc tabelą 2.2. **Ostateczny dobór przekrojów przewodów musi być zgodny z obowiązującymi normami.**

Tabela 2.2. Przekroje przewodów dobrane na obciążalność długotrwałą wg PN-IEC 60364-5-523:2001 dla przewodów Cu PVC wielożyłowych, ułożonych w rurach lub listwach na ścianie, w ścianie lub podłodze; obliczeniowa temp. otoczenia: 25° C.

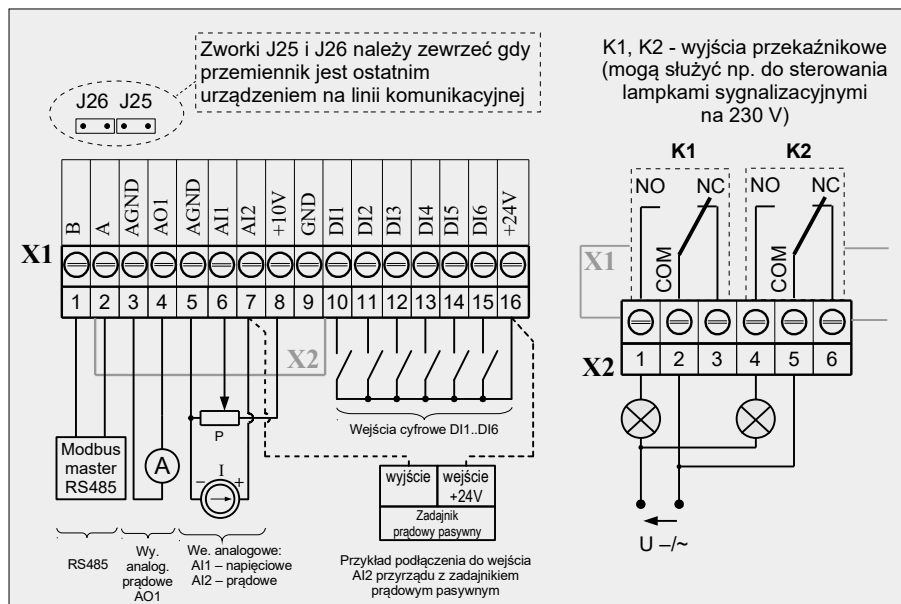
AFC200/...	I_{we} [A]	I_z [A]	L,N,PE [mm ²]	U,V,W,PE [mm ²]
0,37 kW	4,5	6	3 x 1,5	4 x 1,5
0,55 kW	6,9	10	3 x 1,5	4 x 1,5
0,75 kW	8,9	10	3 x 1,5	4 x 1,5
1,1 kW	13,5	16	3 x 1,5	4 x 1,5
1,5 kW	17,7	20	3 x 2,5	4 x 1,5
2,2 kW	28,8	32	3 x 4,0	4 x 2,5
3,0 kW	28,8	32	3 x 4,0	4 x 2,5

I_{we} – największa skuteczna wartość prądu wejściowego

I_z – największy dopuszczalny znamionowy prąd zabezpieczenia; zabezpieczeniem może być bezpiecznik topikowy gG lub wyłącznik nadprądowy typu „B”.

2.4. Podłączenie układów sterujących

Na rys. 2.4 przedstawiono widok listew zaciskowych bloku sterującego przemiennika wraz z uproszczonym wewnętrznym schematem blokowym. W tabelach 2.3 oraz 2.4 opisano funkcje poszczególnych zacisków.



Rys. 2.4. Widok listew zaciskowych układu sterowania (X1, X2) oraz przykładowa konfiguracja połączeń

Tabela 2.3. Listwa sterująca X1

Numer zacisku	Nazwa zacisku	Opis	Uwagi
X1:1	B	Interfejs RS-485, linia B	Terminator/bias załączane są zworkami J25/J26
X1:2	A	Interfejs RS-485, linia A	jw.
X1:3	AGND	Masa sygnałów analogowych (Analog Ground)	Należy stosować wyłącznie do podłączenia sygnałów wejść/wyjść analogowych
X1:4	AO1	Wyjście analogowe 1 (tryb prądowy)	
X1:5	AGND	Masa sygnałów analogowych (Analog Ground)	Należy stosować wyłącznie do podłączenia sygnałów wejść/wyjść analogowych
X1:6	AI1	Wejście analogowe 1 (tryb napięciowy)	Impedancja wejściowa: $\geq 470 \text{ k}\Omega$

Numer zacisku	Nazwa zacisku	Opis	Uwagi
X1:7	AI2	Wejście analogowe 2 (tryb prądowy)	Impedancja wejściowa: = 500 Ohm
X1:8	+10V	Zasilanie układów zewnętrznych, np. potencjometru zadajnika	Obciążalność źródła: 100 mA
X1:9	GND	Masa sygnałów cyfrowych	
X1:10	DI1	Wejście cyfrowe 1	Impedancja wejściowa: ≥ 8 kOhm
X1:11	DI2	Wejście cyfrowe 2	jw.
X1:12	DI3	Wejście cyfrowe 3	jw.
X1:13	DI4	Wejście cyfrowe 4	jw.
X1:14	DI5	Wejście cyfrowe 5	jw.
X1:15	DI6	Wejście cyfrowe 6	jw.
X1:16	+24V	Zasilanie wejść cyfrowych i układów zewnętrznych	Obciążalność źródła: 200 mA

Tabela 2.4. Listwa sterująca X2

Numer zacisku	Nazwa zacisku	Opis	Uwagi
X2:1	K1 (NO)	Wyjście przekaźnikowe K1, styk NO (normalnie otwarty)	Obciążalność styków: 1A / 250V AC
X2:2	K1 (COM)	Wyjście przekaźnikowe K1, styk COM (wspólny)	jw.
X2:3	K1 (NC)	Wyjście przekaźnikowe K1, styk NC (normalnie zamknięty)	jw.
X2:4	K2 (NO)	Wyjście przekaźnikowe K2, styk NO (normalnie otwarty)	jw.
X2:5	K2 (COM)	Wyjście przekaźnikowe K2, styk COM (wspólny)	jw.
X2:6	K2 (NC)	Wyjście przekaźnikowe K2, styk NC (normalnie zamknięty)	jw.

Uwaga:

Przewody obwodów sterujących należy prowadzić osobno od przewodów obwodu mocy.

2.5. Stosowanie styczników i wyłączników na wyjściu przemiennika

Jeśli istnieje konieczność stosowania styczników lub wyłączników pomiędzy przemiennikiem a silnikiem to przełączenie stycznika (wyłącznika) należy bezwzględnie(!) dokonywać w stanie beznapięciowym, gdy przemiennik jest zatrzymany (stan STOP). W przeciwnym razie wystąpi uszkodzenia przemiennika nie objęte gwarancją.

3. Panel sterujący

Na rys. 3.1 przedstawiono widok panelu sterującego przemiennika wraz z opisem poszczególnych funkcji przycisków i wyświetlacza.



Rys. 3.1. Panel sterujący, podstawowe funkcje przycisków i wyświetlacza

Panel sterujący służy do ciągłego podglądu wielkości procesu (np. częstotliwość wyjściowa, natężenie prądu silnika), kontroli pracy układu (START / STOP, zmiana wartości zadajnika, kasowanie zgłoszenia awarii) oraz do przeglądu i zmiany parametrów przemiennika. Panel wyposażony jest w wyświetlacz LED. Po włączeniu układu do sieci, panel sterujący włącza się w Trybie podstawowym.

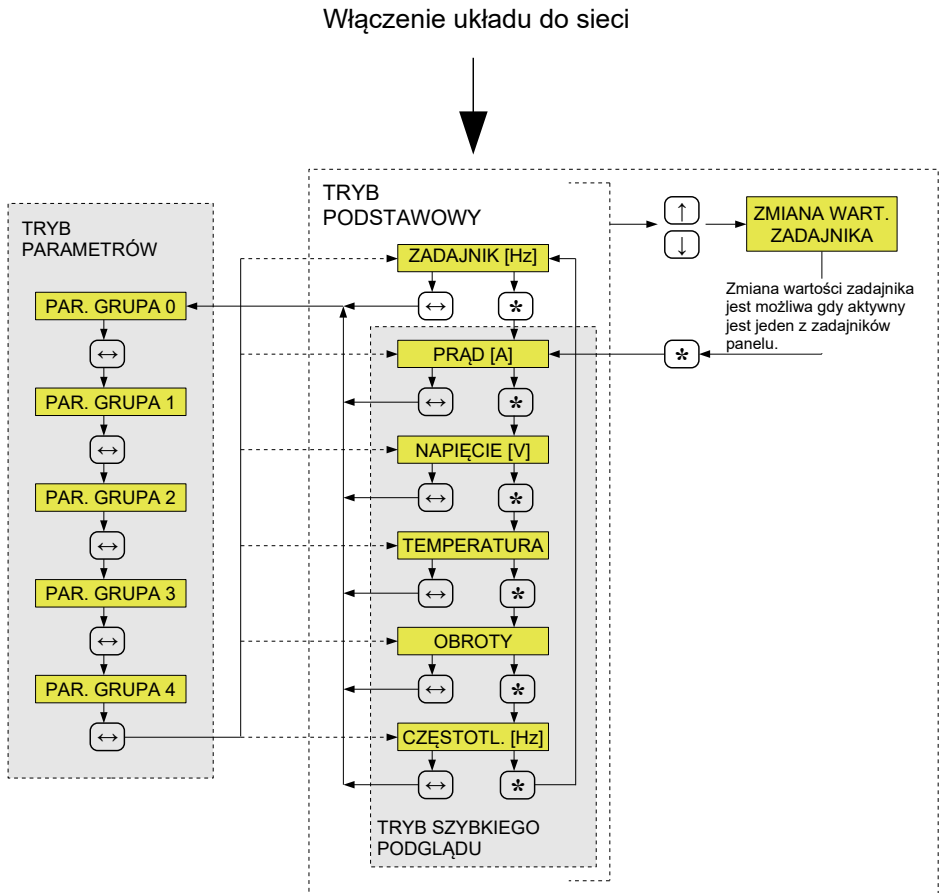
Funkcje przycisków, zmianę trybów panelu oraz sposób zmiany wyświetlanych na panelu wartości pokazano schematycznie na rys. 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.

Parametry znajdujące się w grupie 0 (tylko odczyt) umożliwiają podgląd zmiennych procesu, m.in. aktualnych prądów wyjściowych przemiennika, temperatury radiatora, stanu wejść, wyjść oraz innych istotnych parametrów falownika.

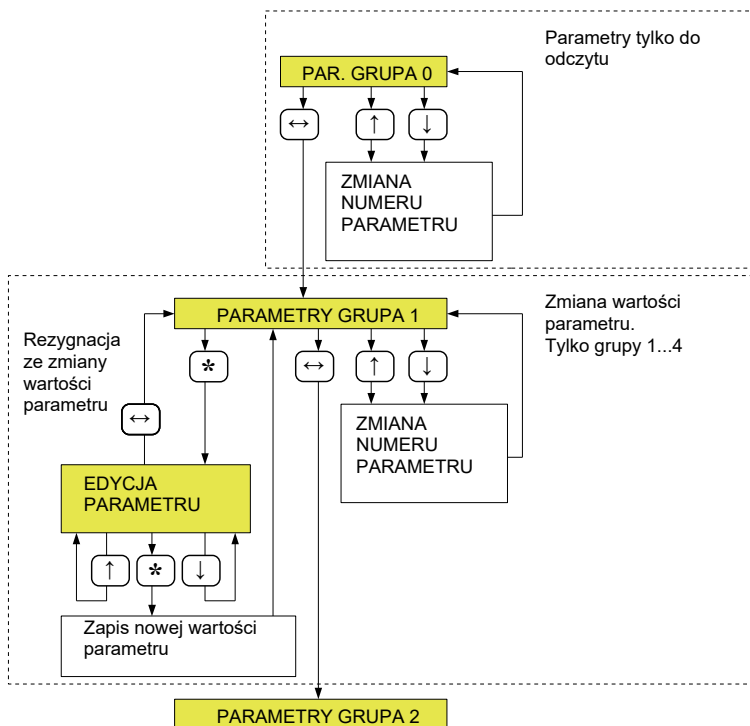
Parametry umieszczone w kolejnych grupach odpowiedzialne są za:

- grupa 1: konfiguracja napędu,
- grupa 2: zadajniki i sterowanie,
- grupa 3: awarie,
- grupa 4: kody dostępu, ustawienia komunikacji RS i wyświetlacza.

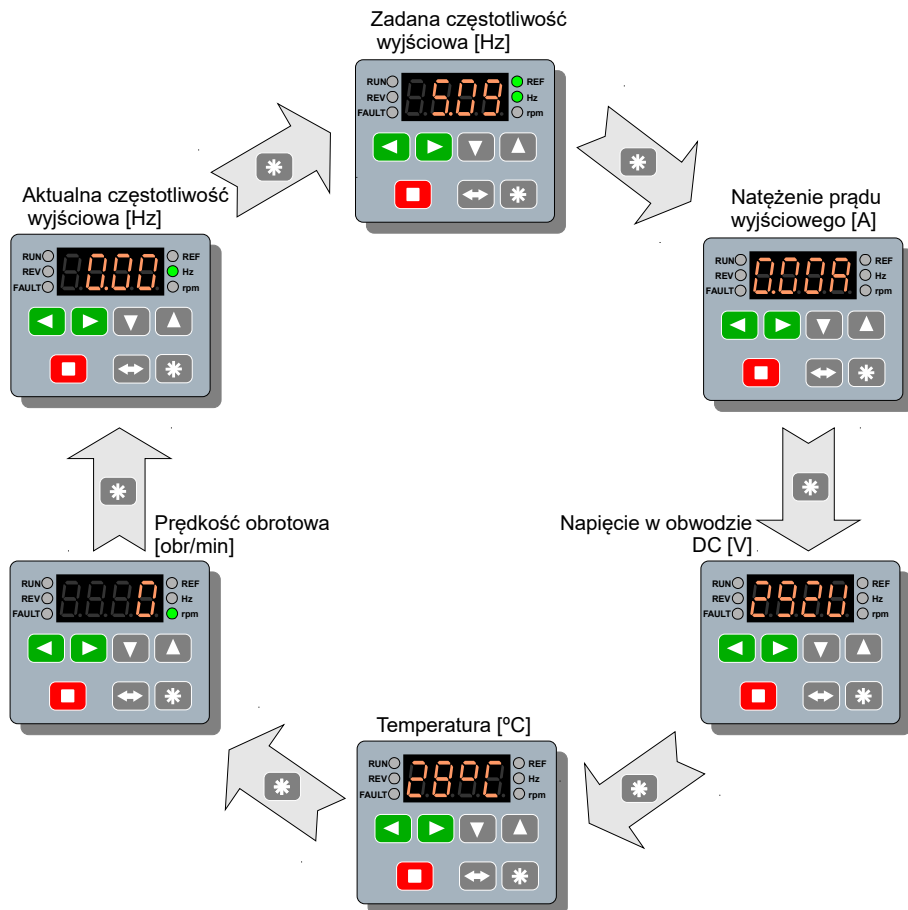
Edycja dowolnego parametru z grup 1...4 odbywa się wg schematu przedstawionego na rys. 3.3.

Schemat obsługi panelu sterującego

Rys. 3.2. Schemat obsługi panelu sterującego

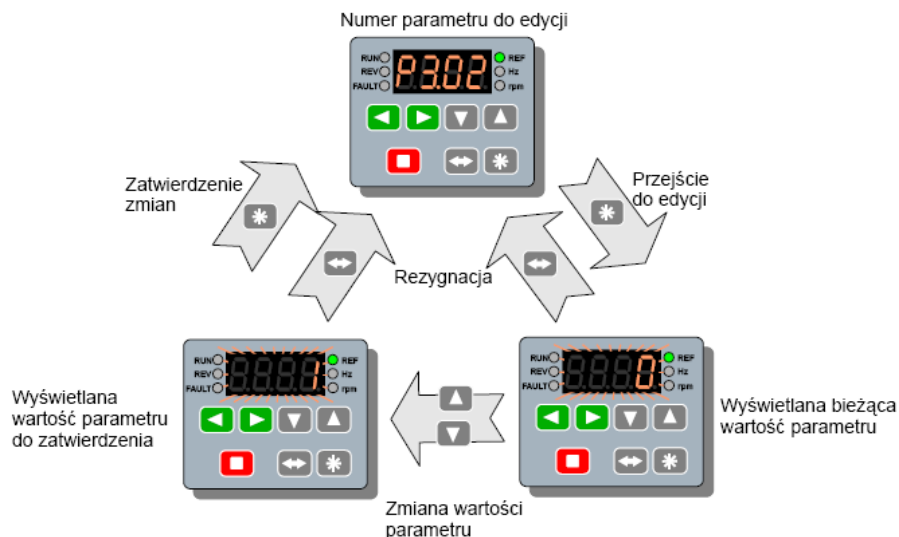
Przykład edycji parametru

Rys. 3.3. Przykład edycji parametru

Tryb Szybkiego podglądu - zmiany widoków stanu wyświetlacza

Rys. 3.4. Tryb szybkiego podglądu: wymagane akcje użytkownika z wykorzystaniem klawiatury oraz widoki stanu wyświetlacza

Przykład: zmiana wartości parametru 3.02



Rys. 3.5. Zmiana wartości parametru 3.02 (grupa 3)

4. Pierwsze uruchomienie

4.1. Podłączenie obwodu mocy

Uwaga:

Wszystkich podłączeń należy dokonywać w stanie beznapięciowym.

Podłączenie należy dokonać zgodnie z rys. 2.3 na str. 17:

- do zacisków L i N należy podłączyć jednofazową sieć zasilającą 230V 50Hz, a do zacisku PE przewód ochronny PE,
- do zacisków U, V, W, PE należy podłączyć trójfazowy silnik indukcyjny o mocy odpowiednio dobranej do mocy przemiennika.

Po podaniu napięcia na zaciski wejściowe przemiennika (L,N), nastąpi jego inicjacja.

4.2. Wpisanie danych znamionowych

Należy wpisać do przemiennika parametry znamionowe silnika.

- znamionową moc silnika P_n <par. 1.01>
- obroty znamionowe silnika R_n <par. 1.02>
- prąd znamionowy silnika I_n <par. 1.03>
- napięcie znamionowe silnika U_n <par. 1.04>
- częstotliwość znamionową silnika f_n <par. 1.05>
- $\cos \varphi$ znamionowy silnika<par. 1.06>

Po wpisaniu powyższych danych znamionowych silnika układ jest gotowy do pracy w trybie skalarnym U/f. Sterowanie odbywa się poprzez Panel sterujący (opisany w rozdziale 3).

5. Konfiguracja przemiennika

Przemiennik umożliwia zdefiniowanie dwóch niezależnych „miejsc sterowania” „A” i „B”. Wyboru aktywnego „miejsc sterowania” dokonuje się parametrem 2.01:

Wartość par. 2.01	Funkcja
0	Aktywne „miejsca sterowania A” (nastawa domyślna).
1 .. 6	Wybór miejsca sterowania A/B za pomocą dowolnego wejścia cyfrowego: 1=DI1 .. 6=DI6
7	Aktywne „miejsca sterowania B”.

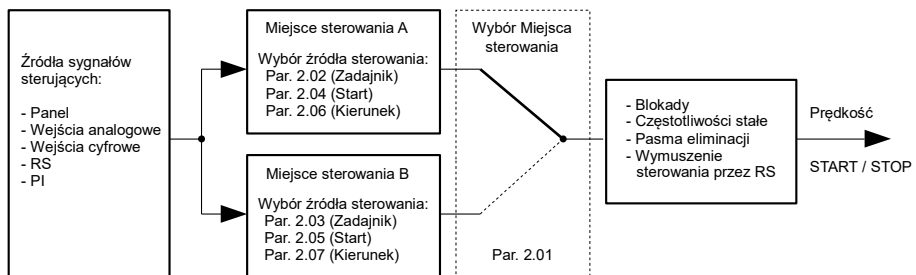
Do każdego „miejsc sterowania” przypisane są osobno następujące funkcje:

Funkcja	Miejsce sterowania A	Miejsce sterowania B
Zadajnik prędkości	par. 2.02	par. 2.03
Źródło sygnału Start/Stop	par. 2.04	par. 2.05
Źródło sygnału sterowania kierunkiem	par. 2.06	par. 2.07

Domyślnie do „miejsc sterowania A” jest przypisane sterowanie z Panelu sterującego, a do „miejsc sterowania B” sterowanie z listwy zaciskowej przemiennika.

Takie rozwiązanie umożliwia w prosty sposób przełączanie się pomiędzy miejscami sterowania „A” i „B” tylko poprzez zmianę jednego parametru **2.01**.

Na rys. 5.1 przedstawiono uproszczoną a w Załączniku B i C rozwiniętą strukturę sterowania układu.



Rys. 5.1. Uproszczona struktura sterowania układu AFC200

5.1. Sterowanie z panelu sterującego

Sterowanie z Panelu sterującego domyślnie jest przypisane do „miejsca sterowania A”. Istnieje możliwość przypisania sterowania z Panelu sterującego do „miejsca sterowania B” (lub przywrócenie do „miejsca sterowania A” gdy dokonano zmiany). W tym celu należy:

- Parametr **2.02** (dla A) lub **2.03** (dla B) ustawić na wartość „0” - **Klaw.**
- Parametr **2.04** (dla A) lub **2.05** (dla B) ustawić na wartość „1” - **Klaw.**
- Parametr **2.06** (dla A) lub **2.07** (dla B) ustawić na wartość „1” - **Klaw.**
- Upewnić się, że nie jest aktywny wybór prędkości stałej: parametry **2.30**, **2.31** i **2.32** powinny być ustawione na wartość „0” - **Wyłącz.**
- Uaktywnić żądane miejsce sterowania za pomocą parametru **2.01**: „0” dla A, „7” dla B.

5.2. Sterowanie z listwy zaciskowej

Sterowanie z listwy zaciskowej jest domyślnym ustawieniem „miejsca sterowania B”. W celu sterowania przemiennikiem z listwy zaciskowej zaleca się uaktywnienie „miejsca sterowania B” (**par. 2.01=„7”-Włącz**) i bazując na nastawach fabrycznych dostosowanie przemiennika do własnych potrzeb.

Przykład sterowania z wykorzystaniem nastaw fabrycznych został opisany na końcu tego podrozdziału.

W celu sterowania układem z listwy zaciskowej (np. Start/Stop z wejść cyfrowych i regulacja prędkości obrotowej za pomocą potencjometru), należy:

- Jako zadajnik prędkości wybrać wejście analogowe AI1 lub AI2
Wyboru zadajnika dokonuje się parametrem 2.02 (dla „miejsca sterowania” A) lub 2.03 (dla „miejsca sterowania” B). W każdym z tych parametrów:
 „1” - **AI1** ozn. wejście analogowe 1 (napięciowe),
 „2” - **AI2** ozn. wejście analogowe 2 (prądowe),
- Jako źródło sygnału Start/Stop wybrać wejścia cyfrowe - parametr **2.04** (dla A) lub **2.05** (dla B) ustawić na wartość „0” - **DI**,
- Jako sygnał do sterowania kierunkiem także wybrać wejścia cyfrowe - parametr **2.06** (dla A) lub **2.07** (dla B) ustawić na „0” - **DI**,
- Upewnić się, że nie jest aktywny wybór prędkości stałej: par **2.30**, **2.31** i **2.32** powinny być ustawione na wartość „0” - **Wyłącz**,
- Ustawić parametr **2.08 - Start zdalny**. Określa on funkcje sterujących wejść cyfrowych wg tabeli 5.1.
- Uaktywnić żądane miejsce sterowania za pomocą parametru **2.01**.

Tabela 5.1. Możliwe warianty konfiguracji startu zdalnego

Wartość par. 2.08	Funkcja	Objaśnienie
0	DI1 = START / STOP DI2 = KIERUNEK	Podanie napięcia na wejście cyfrowe 1 spowoduje wystartowanie a zabranie napięcia spowoduje zatrzymanie układu. Stan wejścia cyfrowego 2 decyduje o zmianie kierunku obrotów silnika.
1	DI1 = START PRAWO DI2 = START LEWO	Podanie napięcia na wejście cyfrowe 1 spowoduje wystartowanie silnika. Podanie napięcia na wejście cyfrowe 2 powoduje wystartowanie silnika w przeciwną stronę.
2	DI1 = START IMPULS DI2 = STOP IMPULS	Start przemiennika nastąpi po podaniu impulsu na wejście DI1, przy wysokim stanie DI2 . O kierunku decyduje tylko znak zadajnika. 
3	DI1 = START IMPULS DI2 = STOP IMPULS DI3 = KIERUNEK	jw., dodatkowo wejście cyfrowe DI3 odpowiada za zmianę kierunku
4	DI1 = START / STOP	Podanie napięcia na wejście cyfrowe 1 spowoduje wystartowanie a zabranie napięcia spowoduje zatrzymanie układu. O kierunku obrotów decyduje tylko znak zadajnika.
5	DI1 or DI2 = START / STOP	Podanie napięcia na wejścia cyfrowe DI1 lub DI2 (zgodnie z logiką bramki „or”) spowoduje start układu.
6	DI1 and DI2 = START / STOP	Podanie napięcia na wejścia cyfrowe DI1 oraz DI2 (zgodnie z logiką bramki „and”) spowoduje start układu.

Przykład sterowania z listwy zaciskowej z wykorzystaniem nastaw fabrycznych

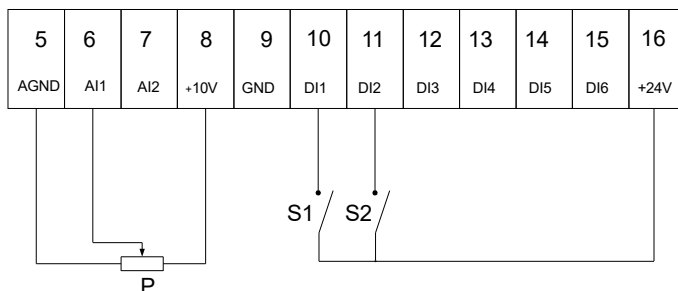
Po uaktywnieniu „miejsca sterowania B” (par. **2.01="7"-Włącz**) przemiennik jest gotowy do pracy przy sterowaniu z listwy zaciskowej, z wykorzystaniem nastaw fabrycznych, tj.:

- **par. 2.03="1"** - zadajnik prędkości: potencjometr podłączony do wejścia napięciowego AI1,
- **par. 2.05="0"** - Start/Stop: wejście cyfrowe DI1 (gdy par. 2.08=0),
- **par. 2.07="0"** - sterowanie kierunkiem: wejście cyfrowe DI2 (gdy par. 2.08=0),
- **par. 2.08="0"** - konfiguracja startu zdalnego: zgodnie z tab. 5.1.

Podanie napięcia +24V (16) na wejście cyfrowe DI1 (10) spowoduje start układu. Zdjęcie napięcia z wejścia cyfrowego DI1 (10) spowoduje zatrzymanie układu. Stan wejścia cyfrowego DI2 (11) decyduje o zmianie kierunku obrotów silnika. Zadawanie prędkości odbywa się za pomocą potencjometru podłączonego pomiędzy wejście analogowe AI0 (6), źródło napięcia +10V (8) i masę AGND (5).

Należy użyć potencjometru o oporności 1k..10k Ω , zalecane 5 k Ω .

Na rys. 5.2 przedstawiono przykładowy układ połączeń dla sterowania przemiennikiem z listwy zaciskowej. Zadajnikiem prędkości jest potencjometr P podłączony do wejścia analogowego AI1. Start/Stop odbywa się przełącznikiem S1 a zmiana kierunku przełącznikiem S2.



Rys. 5.2. Podłączenia na listwie zaciskowej X1 dla zdalnego sterowania AFC200

5.3. Kształtowanie dynamiki napędu

Parametry związane z dynamiką decydują o szybkości zmian prędkości obrotowej silnika: przyspieszania i opóźniania (hamowania).

par. 1.30 – Przyspieszenie - zadany czas przyspieszenia od 0Hz do 50Hz,

par. 1.31 – Opóźnienie - zadany czas zatrzymania od 50Hz do 0Hz.

Uwaga:

1. Ustawienie zbyt krótkiego czasu przyspieszenia może spowodować przy rozruchu występowanie awarii E6 „Za wysoki prąd silnika”, zwłaszcza przy dużym obciążeniu silnika.
2. Ustawienie zbyt krótkiego czasu zatrzymania może spowodować podczas hamowania wg rampy wystąpienie awarii E3 „Wysokie napięcie obwodu DC”.

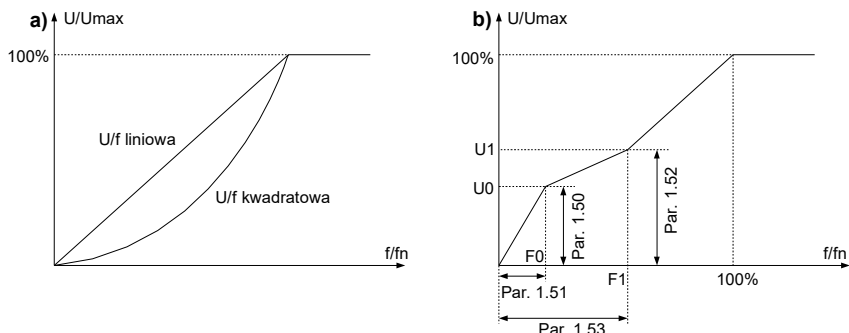
5.4. Praca w trybach skalarnych U/f

Po wpisaniu poprawnych danych znamionowych silnika opisanych w punkcie 4.2 przemiennik jest gotowy do pracy w jednym z dwóch skalarnych trybów pracy: U/f liniowym lub U/f kwadratowym. Wyboru trybu pracy dokonuje się za pomocą parametru 1.20:

Wartość par. 1.20	Funkcja
0	Tryb U/f liniowy- (nastawa fabryczna): ma zastosowanie tam, gdzie istnieje stały moment obciążenia niezależnie od prędkości.
1	Tryb U/f kwadratowy- ma zastosowanie tam, gdzie moment obciążenia rośnie proporcjonalnie do kwadratu prędkości (np. napęd wentylatorów). Zastosowanie charakterystyki kwadratowej U/f wpłynie w takim przypadku na zmniejszenie hałasu i strat w silniku.

Istnieje możliwość kształtowania charakterystyki U/f poprzez określenie dwóch punktów: początkowego U_0 (par. 1.50), f_0 (par. 1.51) oraz pośredniego U_1 (par. 1.52), f_1 (par. 1.53).

Na rys. 5.3a pokazano charakterystyki dla trybu U/f liniowego i kwadratowego, a na rys. 5.3b sposób kształtowania charakterystyki U/f za pomocą punktów pośrednich U_0 , f_0 i U_1 , f_1 .



Rys. 5.3. Charakterystyka liniowa i kwadratowa (a),
kształtowanie charakterystyki U/f (b)


W trybie pracy „U/f kwadratowy” kształtowanie charakterystyki jest ograniczone do punktów początkowych U_0, f_0 .

5.5. Praca w trybie wektorowym

W przemienniku AFC200 dostępny jest wektorowy bezczujnikowy tryb pracy. Aby przemiennik mógł pracować w tym trybie konieczne jest uprzednie przeprowadzenie biegu identyfikacyjnego.

Uwaga!

Niepoprawne wpisanie danych znamionowych silnika opisanych w punkcie 4.2 grozi zniszczeniem silnika już podczas biegu identyfikacyjnego.

W celu uruchomienia procedury biegu identyfikacyjnego należy par. 1.10 „Bieg ID” ustawić na „1”, zatwierdzić przyciskiem  i poczekać kilka sekund - trwanie biegu identyfikacyjnego jest sygnalizowane świeceniem się zielonej diody „RUN”. Po jej zgaśnięciu par. 1.20 „Tryb pracy” należy ustawić na „3”-Vector. Po każdej zmianie silnika należy powtórzyć procedurę biegu identyfikacyjnego.

Uwaga:

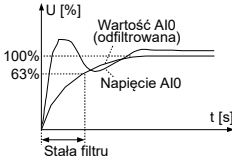
1. W trybie wektorowym parametry kształtowania charakterystyki U/f opisane w punkcie 5.4 są nieaktywne.
2. Podczas przeprowadzania biegu identyfikacyjnego „Bieg ID” przemiennik musi pracować w trybie skalarnym (par. 1.20 = 0).

5.6. Wejścia analogowe

Układ posiada dwa wejścia analogowe AI1 i AI2. Wejście AI1 pracuje w trybie napięciowym a wejście AI2 w trybie prądowym. Do wejścia analogowego AI1 można dołączyć bezpośrednio potencjometr lub źródło napięcia. Do wejścia analogowego AI2 można podłączyć urządzenie z zadajnikiem prądowym aktywnym lub pasywnym – rys. 2.4 na str. 18.

W tabeli 5.2 zestawiono parametry konfiguruje pracę wejść analogowych. Podobnie jak w przypadku wejść cyfrowych, wejścia analogowe nie posiadają parametrów mówiących o ich funkcji w układzie, lecz są “wybierane” do spełniania określonej funkcji przez parametry konfiguracyjne sterowania.

Tabela 5.2. Parametry konfiguruje wejścia analogowe układu

Parametr	Funkcja	Opis
2.40	Konfiguracja zakresu wejścia analogowego AI1 (wejście napięciowe)	Wybór zakresu wielkości wejściowej: 0: 0..10V (0V=0%, 10V=100%), 1: 10..0V (10V=0%, 0V=100%), 2: 2..10V (2V=0%, 10V=100%), 3: 10..2V (10V=0%, 2V=100%).
2.41	Konfiguracja zakresu wejścia analogowego AI2 (wejście prądowe)	Wybór zakresu wielkości wejściowej: 0: 0..20mA (0mA=0%, 20mA=100%), 1: 20..0mA (20mA=0%, 0mA=100%), 2: 4..20mA (4mA=0%, 20mA=100%), 3: 20..4mA (20mA=0%, 4mA=100%).
2.49	Stała czasowa filtru dolnoprzepustowego wejścia AI1	
2.50	Stała czasowa filtru dolnoprzepustowego wejścia AI2	Analogicznie jw.
0.40	Wartość wejścia AI1 [%]	Tylko do odczytu. <i>Np. dla zakresu 0..10V napięciu 5V odpowiada wartość 50.0%</i>
0.41	Wartość wejścia AI2 [%]	Tylko do odczytu. <i>Np. dla zakresu 0..20mA prądowi 10mA odpowiada wartość 50.0%</i>

Parametr	Funkcja	Opis
3.23	Reakcja na brak sygnału na Wejściu Analogowym	<p>W trybach pracy: 2..10V, 10..2V i 4mA..20mA, 20mA..4mA można zdefiniować zachowanie układu gdy wartość napięcia spadnie poniżej 2V lub wartość prądu spadnie poniżej 4mA. Patrz Załącznik A – par 3.23.</p> <p><u>Uwaga</u> Układ ma ustawioną strefę nieczułości w zakresie 1,0..2,0V dla wejścia napięciowego oraz 2..4mA dla wejścia prądowego. Reakcja na brak sygnału na wejściu analogowym nastąpi dopiero po spadku wartości napięcia lub prądu poniżej strefy nieczułości.</p>

Zadajniki Analogowe

W strukturze układu przewidziano także Zadajniki Analogowe. Zadajniki Analogowe są ściśle powiązane z wejściami analogowymi, od których różnią się tym, że posiadają parametry mówiące o wartości offsetu i skali.

W tabeli 5.3 podano parametry konfiguracyjne Zadajników Analogowych **Zad.A1** i **Zad.A2** od wartości wejść analogowych **A11** i **A12**.

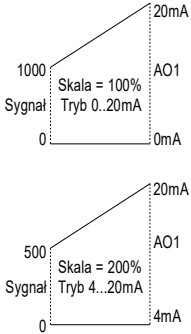
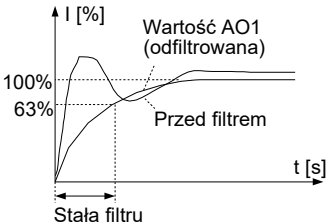
Tabela 5.3. Zadajniki Analogowe

Parametr	Funkcja	Opis
2.43	Skala Zad.A1	Wartość w [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.44	Skala Zad.A2	Wartość w [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.46	Offset Zad.A1	Wartość w [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.47	Offset Zad.A2	Wartość w [%] : -500.0 ... 500.0 %
0.45	Wartość Zad.A1 [%]	<p>Tylko do odczytu. $\text{Zad.A1} = \text{par 2.46} + \text{par 2.43} * \text{A11} / 100.0\%$ <i>np. gdy par 2.46 = 20.0%, par 2.43 = 50.0% i Zad.A1 = 30.0%</i> <i>to: $\text{Zad.A1} = 20.0\% + 50.0\% * 30.0\% / 100.0\% = 35.0\%$</i></p>
0.46	Wartość Zad.A2 [%]	<p>Tylko do odczytu. $\text{Zad.A2} = \text{par 2.47} + \text{par 2.44} * \text{A12} / 100.0\%$</p>

5.7. Wyjście analogowe

W tabeli 5.4 zestawiono parametry konfigurujące wyjście analogowe AO1. Wyjście pracuje w trybie prądowym 0-20mA (4-20mA).

Tabela 5.4. Parametry konfiguracyjne wyjścia analogowego AO1

Parametr	Funkcja	Opis
0.43	Wartość wyjścia analogowego AO1	Zakres: 0..100.0% AO1 = Wartość bezwzględna (sygnał * skalaAO1 / 1000) Tylko do odczytu
2.80	Wybór sygnału dla wyjścia AO1	Szczegóły w Załączniku A
2.82	Konfiguracja zakresu wyjścia AO1 (wyjście prądowe)	1: 0..20mA, 2: 20..0mA, 3: 4...20mA, 4: 20...4mA.
2.84	Skala AO1 przykłady: 	Zakres: 0 ... 500.0 %. Standardowo 100.0 % Dla konfiguracji 0..20mA wartości prądu 20mA odpowiada wartość sygnału 1000 przy skali ustawionej na 100.0 %. Dla skali ustawionej na 50.0 % aby uzyskać 20mA napięcia wyjściowego wartość sygnału musi wynosić 2000. Analogicznie dla skali ustawionej na 200.0 % aby uzyskać 20mA napięcia wyjściowego wartość sygnału musi wynosić 500. Wartość sygnału odpowiada wartości wybranej wielkości bez miejsca dziesiętnego, np.: 12.5 % = 125 2.43 A = 243 375 V = 375 np. gdy sygnał (wartość prądu) wynosi 11.7 A, co odpowiada liczbie 117, wówczas: prąd = skala * sygnał / 1000 prąd = 100.0% * 117 / 1000 = 11.7 % (0...10V) = 1.17 V
2.86	Stała czasowa filtru dolnoprzepustowego AO1	Filtr wyjścia analogowego AO1. Szczegóły w Załączniku A. 

5.8. Praca z prędkościami stałymi

Przemiennik może pracować w danej chwili z jedną spośród 7 prędkości stałych. Wyboru prędkości stałej dokonuje się za pomocą kombinacji trzech sygnałów wejściowych: W1, W2 i W3. Jako sygnały wejściowe W1, W2 i W3 używane są wejścia cyfrowe określone odpowiednio w parametrach: 2.30 dla W1, 2.31 dla W2 i 2.32 dla W3.

Nastawa każdego z tych parametrów może wynosić:

- „0”-**Wyłącz** - dany sygnał wejściowy jest nieaktywny.
- „1”-**DI1** ... „6”-**DI6** - przypisanie odpowiedniego wejścia cyfrowego jako źródła dla danego sygnału wejściowego.

Prędkości stałe 1 ... 7 zapisane są w parametrach 2.33 ... 2.39.

Sposób wyboru prędkości stałej w zależności od kombinacji wejść W1, W2, W3 przedstawia poniższa tabela:

Tabela 5.5. Konfiguracja sterowania prędkościami stałymi dla 3 sygnałów wejściowych W1, W2 i W3

W1	W2	W3	Nr prędkości stałej
0	0	0	Układ nie pracuje z żadną z zdefiniowanych prędkości stałych, w zależności od par. 2.1 aktywny jest zadajnik A (par. 2.2) lub B (par. 2.3)
1	0	0	Prędkość stała nr 1, domyślnie 10 Hz (par. 2.33)
0	1	0	Prędkość stała nr 2, domyślnie 20 Hz (par. 2.34)
1	1	0	Prędkość stała nr 3, domyślnie 25 Hz (par. 2.35)
0	0	1	Prędkość stała nr 4, domyślnie 30 Hz (par. 2.36)
1	0	1	Prędkość stała nr 5, domyślnie 40 Hz (par. 2.37)
0	1	1	Prędkość stała nr 6, domyślnie 45 Hz (par. 2.38)
1	1	1	Prędkość stała nr 7, domyślnie 50 Hz (par. 2.39)

Istnieje możliwość wykorzystania tylko dwóch wejść W1 i W2. Wtedy par. 2.32 definiujący W3 należy ustawić na „0”-**Wyłącz**, a parametrom 2.30 (W1) i 2.31 (W2) przypisać dwa dowolne sygnały wejściowe, np. „5”-**DI5** i „6”-**DI6**.

Sposób wyboru prędkości stałej w zależności od kombinacji wejść W1 i W2 przedstawia poniższa tabela:

Tabela 5.6. Konfiguracja sterowania prędkościami stałymi dla 2 sygnałów wejściowych W1 i W2

W1	W2	Nr prędkości stałej
0	0	Układ nie pracuje z żadną z zdefiniowanych prędkości stałych, w zależności od par 2.1 aktywny jest zadajnik A (par 2.2) lub B (par 2.3)
1	0	Prędkość stała nr 1, domyślnie 10 Hz (par 2.33)
0	1	Prędkość stała nr 2, domyślnie 20 Hz (par. 2.34)
1	1	Prędkość stała nr 3, domyślnie 25 Hz (par. 2.35)

Uwaga:

Wejście cyfrowe DI4 domyślnie ustawione jest jako Źródło resetu zewnętrznego, dlatego przed jego wykorzystaniem do zadawanie prędkości stałych należy zmienić parametr **3.70** na „0”-**Wyłącz**.

Przykład pracy z wykorzystaniem prędkości stałych

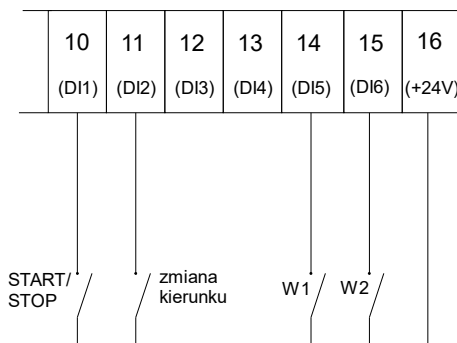
Wykorzystując wejścia cyfrowe DI5 i DI6 chcemy uzyskać 3 prędkości stałe: 10, 25 i 50Hz. Sygnał Start/Stop będzie podawany za pomocą wejścia cyfrowego DI1 a zmiana kierunku będzie się odbywać za pomocą wejścia DI2.

W tym celu należy:

- Włączyć miejsce sterowania B: par. 2.01 ustawić na „7”-**Włącz**.
- Sprawdzić czy par. 2.05 i 2.08 posiadają nastawy fabryczne:
 - par. 2.05 Start B: „0”-**DI**
 - par. 2.08 Start Zdalny: „0”.
- Przypisać wejścia cyfrowe DI5 i DI6 jako sygnały wejściowe prędkości stałych, odpowiednio W1 i W2:
 - par. 2.30 (wejście W1): „5”-**DI5**
 - par. 2.31 (wejście W2): „6”-**DI6**
- Zdefiniować prędkości stałe 10, 25 i 50Hz:
 - par. 2.33 (prędkość stała nr 1) ustawić na 10Hz
 - par. 2.34 (prędkość stała nr 2) ustawić na 25Hz
 - par. 2.35 (prędkość stała nr 3) ustawić na 50Hz.

Na rys. 5.4 pokazano układ połączeń elektrycznych dla omawianego przykładu.

- START/STOP: podanie napięcia 24Vdc na wejście cyfrowe DI1.
- Zmiana kierunków obrotów: podanie napięcia 24Vdc na wejście cyfrowe DI2.
- Wybór prędkości: podanie napięcia 24Vdc na wejścia cyfrowe DI5 i/lub DI6 zgodnie z tabelą 5.6.



Rys. 5.4. Układ podłączeń na listwie zaciskowej X1 dla trzech prędkości stałych

5.9. Motopotencjometr

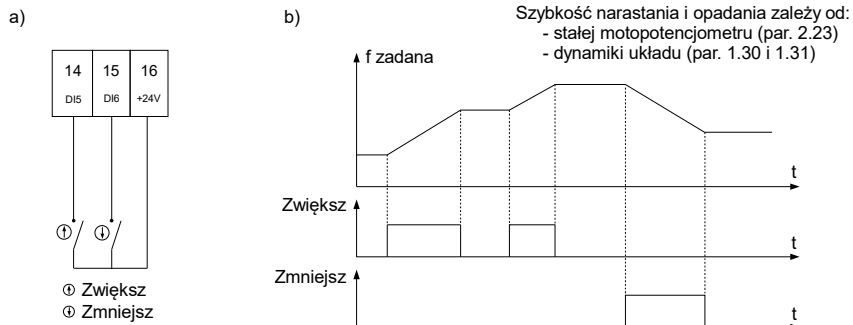
Motopotencjometr jest układem typu „zwiększ-zmniejsz” przeznaczonym do sterowania prędkością obrotową silnika za pomocą dwóch przełączników monostabilnych podłączonych do wejść cyfrowych. Aby użyć funkcji motopotencjometru należy:

- podłączyć dwa przełączniki monostabilne do dwóch dowolnych wejść cyfrowych, np. DI5 i DI6.
Wykorzystanie innych wejść cyfrowych jest możliwe po uprzednim upewnieniu się, że nie realizują one innych funkcji:
 - wejście DI4 domyślnie jest wykorzystywane jako zewnętrzny reset usterki (par. 3.70)
 - wejścia DI1, DI2, DI3 mogą być wykorzystywane jako źródła sygnału Start/Stop oraz zmiany kierunku (par. 2.08) gdy sterowanie przemiennikiem odbywa się z listwy zacisków sterujących, tzn. dla sterowania z miejsca A: par. 2.04 i 2.06 = „0”-DI, a dla sterowania z miejsca B: par. 2.05 i 2.07 = „0”-DI.
- ustawić motopotencjometr jako zadajnik prędkości; w zależności od wybranego w parametrze 2.01 miejsca sterowania (fabrycznie jest to sterowanie A: par.2.01=„0”-Wyłącz) należy **par 2.02** (dla sterowania A) lub **2.03** (dla sterowania B) ustawić na wartość **“5”-MotPot**
- ustawić jako źródło sygnału „zwiększ” (**par. 2.20**) i „zmniejsz” (**par. 2.21**) wejścia cyfrowe DI do których zostały podłączone przełączniki monostabilne. Możliwe nastawy par. 2.20 i 2.21: „0”-**wyłącz**, „1”-**DI1**, „2”-**DI2** ... „6”-**DI6**.

Możliwe są cztery tryby pracy motopotencjometru: **0, 1, 2, 3**:

- 0**: zatrzymanie pracy przemiennika (STOP) powoduje reset nastawy motopotencjometru
- 1**: po zatrzymaniu pracy przemiennika (STOP) wartość nastawy motopotencjometru zostanie zapamiętana i nie ma możliwości zmiany nastawy motopotencjometru podczas postoju.
- 2**: wartość nastawy aktualnego zadajnika śledzona jest przez motopotencjometr co umożliwia łagodne przełączenie z aktualnego zadajnika na zadajnik z motopotencjometru.
- 3**: po zatrzymaniu pracy przemiennika wartość nastawy motopotencjometru zostanie zapamiętana, możliwa jest zmiana nastawy motopotencjometru podczas postoju.

Przykładowy sposób podłączenia przycisków „zwiększ” i „zmniejsz” pokazano na rys. 5.5a. Działanie układu ilustruje rys. 5.5b.



Rys. 5.5. a) - podłączenia na listwie zaciskowej X1, b) - ilustracja działania układu motopotencjometr

W powyższym przykładzie wykorzystano wejścia cyfrowe DI5 i DI6 co odpowiada nastawom: par. 2.20="5", par. 2.21="6".

Zmianę czasu narastania/opadania zadajnika motopotencjometru w zakresie 0.1 ... 320.0 s. dokonuje się par. 2.23.

5.10. Częstotliwości eliminacji

W celu wyeliminowania niepożądanych częstotliwości wyjściowych, które mogą powodować rezonanse napędu można zdefiniować 3 zakresy zwane „pasmami eliminacji”. Ich definicja odbywa się za pomocą parametrów:

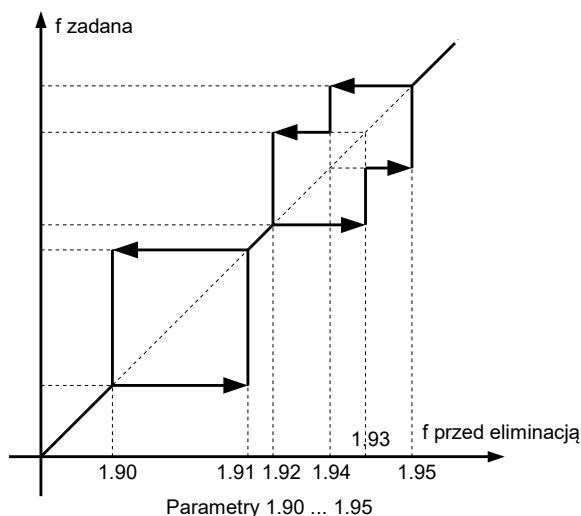
- par 1.90 – dolna częstotliwość pasma eliminacji 1 [Hz]
- par 1.91 – górna częstotliwość pasma eliminacji 1 [Hz]
- par 1.92 – dolna częstotliwość pasma eliminacji 2 [Hz]
- par 1.93 – górna częstotliwość pasma eliminacji 2 [Hz]
- par 1.94 – dolna częstotliwość pasma eliminacji 3 [Hz]
- par 1.95 – górna częstotliwość pasma eliminacji 3 [Hz]

Zadajnik układu będzie „omijał” częstotliwości zdefiniowane za pomocą powyższych parametrów.

Na rys. 5.6 pokazano wpływ pasm eliminacji na częstotliwość wyjściową zadajnika.

Uwaga:

Podczas przyspieszania i zwalniania funkcja eliminacji pasma częstotliwości jest nieaktywna.



Rys. 5.6. Pasma eliminacji – przykładowa konfiguracja.
Pasma 2 i 3 nakładają się

5.11. Blokada kierunku obrotów silnika

Możliwe jest zablokowanie układu do pracy tylko w jednym kierunku. Wówczas niezależnie od sygnałów sterowania układ będzie obracał silnikiem tylko w jedną stronę. Parametr **1.65** pozwala na określenie tej nastawy:

- „0” - Praca dwukierunkowa (ustawienie domyślne)
- „1” - Praca jednokierunkowa
- „2” - Praca jednokierunkowa (kierunek przeciwny w stosunku do nastawy „1”)
- „3” - **DI4/DI5** - wybór kierunku blokady za pomocą wejść cyfrowych DI4 → „1” i DI5 → „2”

5.12. Zabezpieczenie termiczne silnika - zabezpieczenie przez limit I^2t

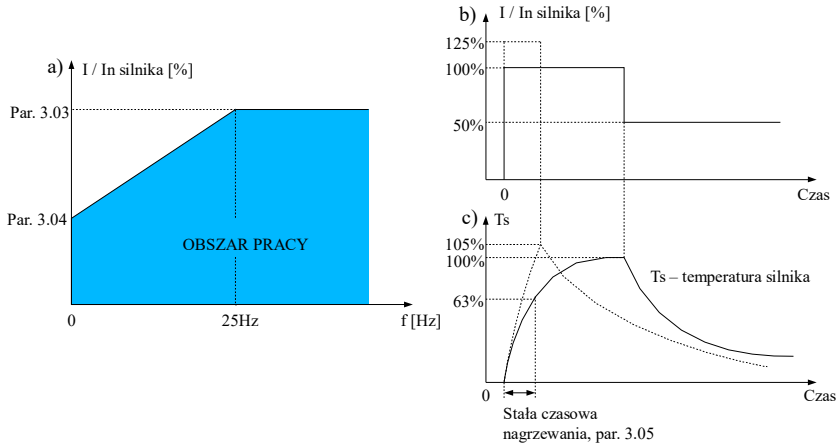
Wbudowany model termiczny silnika umożliwia teoretyczne obliczenie temperatury silnika. Model powstał przy następujących założeniach:

- eksponencjalny (wykładniczy) przyrost temperatury uzwojeń,
- temperatura maksymalna występuje dla pracy ciągłej przy prądzie znamionowym silnika,
- wzrost temperatury zależny jest od stosunku $(I/I_n)^2$,
- stała czasowa chłodzenia dla zatrzymanego silnika jest czterokrotnie większa niż stała nagrzewania podczas pracy.

Względny **prąd długotrwały silnika** dla częstotliwości powyżej 25Hz określa **parametr 3.03**. Dla częstotliwości poniżej 25Hz prąd długotrwały jest niższy (mniejsza wydajność wentylatora chłodzącego umieszczonego na wale silnika) i określony przez **parametr 3.04**. Parametry te określane są względem prądu znamionowego silnika dla 100.0% = I_n . W ten sposób określany jest **obszar pracy długotrwałej** (rys. 5.7a).

Przy chłodzeniu silnika bez dodatkowej wentylacji (tylko wentylator wewnętrzny), par. 3.04 należy ustawić na wartość 35% prądu znamionowego silnika. Jeżeli zastosujemy dodatkową wentylację silnika, wówczas wartość par 3.04 można zwiększyć nawet do 75%. Jeżeli prąd silnika nie mieści się w zdefiniowanym obszarze pracy długotrwałej, wówczas obliczona temperatura wzrośnie powyżej 100%. **Gdy obliczona temperatura osiągnie wartość 105%, wówczas nastąpi wyłączenie układu** (pojawi się komunikat awarii). Taka sytuacja ma miejsce na rys. 5.7c dla przyrostu temperatury oznaczonego linią przerywaną.

Szybkość przyrostu obliczonej temperatury określa **parametr 3.05** - stała czasowa nagrzewania silnika. Jest to czas, po którym temperatura silnika osiągnie 63% wartości końcowego przyrostu temperatury. W praktyce można przyjąć nastawę: $\text{par } 3.05 = 120 \cdot t_6 [\text{min}]$, gdzie $t_6 [\text{s}]$ podawany jest przez producenta silników.



Rys. 5.7. Definiowanie obszaru pracy długotrwałej (a), zależność obliczonej temperatury silnika od prądu (b) i (c)

5.13. Praca z częstotliwością powyżej 50 Hz

Zastosowanie przemiennika częstotliwości umożliwia uzyskanie częstotliwości wyjściowej wyższej niż 50 Hz. Dla typowych silników o $f_n=50$ Hz oznacza to pracę z prędkością wyższą od prędkości znamionowej.

Uwaga:

1. Należy się upewnić, że producent silnika dopuszcza jego pracę z częstotliwością powyżej 50 Hz.
2. Praca z prędkościami powyżej prędkości znamionowej może skutkować m.in. skróceniem żywotności silnika ze względu na szybsze zużywanie się łożysk.
3. Powyżej prędkości znamionowej silnik pracuje ze stałą mocą. Oznacza to, że wraz ze wzrostem prędkości obrotowej powyżej n_n , moment na wale silnika będzie malał.

Za pracę z częstotliwością powyżej 50 Hz odpowiadają dwa parametry: 2.12 i 1.40.

Nr par.	Nazwa	Opis
par. 2.12	Zad. max	Maksymalna wartość częstotliwości zadanej (odpowiadającej 100% wartości zadajnika)
par. 1.40	F max	Maksymalna częstotliwość wyjściowa $F_{max} > Zad. max$ <i>zazwyczaj $F_{max} = Zad. max + 5 Hz$</i>

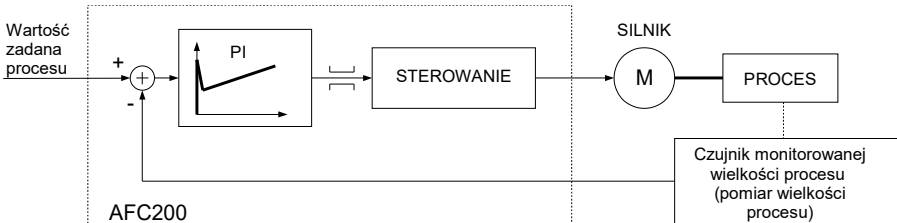
Przykładowe ustawienia par. 2.12 i 1.40 dla pracy z częstotliwością 70 Hz

par. 2.12 = 70 Hz

par. 1.40 = 75 Hz

6. Regulator PI

Układ wyposażony jest w regulator typu PI (Proporcjonalno - Całkujący). Regulator służy do stabilizacji na określonym poziomie dowolnego parametru procesu (rys. 6.1).



Rys. 6.1. Wykorzystanie regulatora PI do regulacji monitorowanej wielkości procesu

6.1. Włączanie i konfiguracja regulatora PI

Włączenia regulatora PI dokonuje się za pomocą par. 2.02 (dla sterowania A) lub 2.03 (dla sterowania B) poprzez wybranie wartości **“4”-Wy. PI**.

Zmianę wartości zadanej procesu regulatora PI, przy ustawionym trybie zadawania z klawiatury (par. 2.60 = 0), dokonuje się w trybie Szybkiego podglądu za pomocą strzałek „góra”/”dół”. Aby edycja była możliwa, aktualny zadajnik (par. 2.02 dla miejsca sterowania A, bądź par. 2.03 dla miejsca sterowania B) musi być ustawiony na regulator PI („4”-Wy.PI). Wartość zadajnika można zmieniać w zakresie od 0.0% do 100.0%.



Rys. 6.2. Zmiana wartości zadajnika regulatora PI
(zadajnik z klawiatury: par 2.60 = 0)

Tabela 6.1. Parametry sterujące i informacyjne regulatora PI

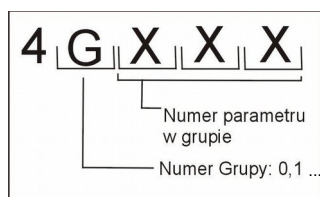
Parametr	Nazwa	Opis
0.30	Zad. PI	Wartość aktualnie wybranego zadajnika regulatora PI [%]. Tylko odczyt
0.31	We. PI	Wartość aktualnie wybranego wejścia sygnału sprzężenia PI [%]. Tylko odczyt
0.32	Uchyb PI	Wartość aktualnego uchybu regulatora. Par 0.32 [%]= par 0.30 - par 0.31. Tylko odczyt
0.33	Wy. PI	Aktualna wartość wyjścia regulatora PI [%]. Tylko odczyt
2.60	Wyb.Zad.PI	Źródło zadajnika dla regulatora PI Służy do ustawienia wartości zadanej procesu. Możliwe wartości: 0-Klaw.: Zadajnik PI z Panelu sterującego 1-Zad.A1 2-Zad.A2 3: nieużywane 4-RS: zadawanie przez łącze 485 (Modbus)
2.61	Wyb.We. PI	Źródło sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PI 0: Zad.A1 1: Zad.A2
2.62	Neg. uchybu	Negacja uchybu (różnicy pomiędzy wartością zadaną a sygnałem sprzężenia) 0: NIE 1: TAK
2.63	Wzmoc. P (Kp)	Wzmocnienie części proporcjonalnej regulatora PI. Im większe wzmocnienie tym szybsza reakcja regulatora na uchyb prędkości. Zakres: 1 ... 3000%
2.64	Stała I (Ki)	Stała czasowa I regulatora PI. Zakres: 0.01 ... 320.00s
2.66	Max.Wy.PI	Maksymalna wartość, jaką osiągnąć może wyjście regulatora PI (ograniczenie nasycenia) Zakres: 0.0 ... 3000.0 %
2.67	Min.Wy.PI	Minimalna wartość, jaką osiągnąć może wyjście regulatora PI (ograniczenie nasycenia) Zakres: -3000.0 ... 0.0 %
2.68	Reset PI	Zerowanie wyjścia PI gdy układ jest zatrzymany: 0: zerowanie na STOP 1: regulator cały czas aktywny

7. Sterowanie przemiennikiem przez łącze RS-485

Przemiennik AFC200 wyposażony jest w złącze komunikacyjne RS-485. Umożliwia to sterowanie pracą układu z komputera lub zewnętrznego sterownika. Podstawowe cechy i możliwości łącza RS przemiennika to:

- praca z prędkością 9600 lub 19200 bitów na sekundę,
- format znaku: 8 bitów danych, brak kontroli parzystości, 2 bity stopu,
- obsługiwany protokół transmisji: MODBUS tryb RTU,
- kontrola poprawności transmisji poprzez sumę CRC,
- numer jednostki ustawiany za pomocą parametru (standardowo 12),
- obsługiwane komendy protokołu MODBUS: komenda 3 - "odczyt rejestru" - umożliwia odczyt pojedynczego rejestru z przemiennika. Komenda 6 - "zapis rejestru" - zapis pojedynczego rejestru do przemiennika,
- możliwość odczytu stanu pracy, sterowania start-stop, odczytu i zapisu zadajników,
- możliwość odczytu i zapisu wszystkich parametrów przemiennika tak jak na panelu sterującym.

Operacje opierają się na komendach protokołu MODBUS RTU – nr 3 i 6 opisanych w publikacjach na temat MODBUS.



Rys. 7.1. Adresowanie parametrów dla protokołu MODBUS

Powyższy rysunek przedstawia sposób adresowania parametrów w falowniku AFC200 w przypadku protokołu MODBUS. Np. parametrowi **1.01** odpowiada adres **(41001)d**, parametrowi **2.12** odpowiada adres **(42012)d** itp.

7.1. Parametry dotyczące komunikacji przez RS-485

Tabela 7.1. Parametry dotyczące komunikacji

Parametr	Opis
2.02	Zadajnik A: „6”-RS – zadawanie częstotliwości poprzez łącze „RS-485”
2.03	Zadajnik B: „6”-RS – zadawanie częstotliwości poprzez łącze „RS-485”
2.04	Start A: „2”-RS – sterowanie START/STOP poprzez łącze „RS-485”
2.05	Start B: „2”-RS – sterowanie START/STOP poprzez łącze „RS-485”
4.07	Zezwolenie RS - możliwe jest ustawienie zezwolenia na sterowanie z RS na stałe (par. 4.07="7"), wyłączenie zezwolenia na stałe (par. 4.07="0") lub sterowanie zezwoleniem RS z wejścia cyfrowego (par. 4.07="1" dla DI1 ... 4.07="6" dla DI6). Zezwolenie dotyczy zadajnika częstotliwości z RS, zadajnika PI RS i sygnału START / STOP / BLOKADA z RS (patrz tabela 7.2 – rejestry 2000, 2001 i 2002)
4.08	Prędkość RS – możliwe ustawienia to 9600 lub 19200 bitów/s
4.09	Numer jednostki w protokole MODBUS (możliwość podłączenia kilku przemienników jednym łączem RS-485)

UWAGA:

W przypadku, gdy sterowanie RS jest zablokowane (par. 4.07) a parametry 2.02, 2.03, 2.04 lub 2.05 określają sterowanie jako „RS”, wówczas układ pozostaje w stanie STOP lub zadajnik częstotliwości przyjmuje wartość 0.

7.2. Mapa rejestrów dostępnych przez łącze RS-485

Wszystkie rejestry są liczbami 16-bit. Adresy rejestrów (dziesiętnie), które pominięto nie są obsługiwane.

Tabela 7.2. Rejestry układu

Adres rejestru	Opis (znaczenie)	Tryb
REJESTRY STANU PRACY		
2000	<p>Rejestr STEROWANIE RS. Dane ważne tylko gdy parametr 4.07 (Zezwolenie RS) pozwala na pracę układu z RS. Znaczenie bitów:</p> <p>bit 0 – <i>nieużywany</i></p> <p>bit 1 – sekwencja 0 → 1 → 0 kasuje zgłoszenie awarii</p> <p>bity 2,3 – <i>nieużywane</i></p> <p>bit 4 – 1 = wymuszenie zadawanie PI z RS (rejestr 2002)</p> <p>bit 5 – 1 = wymuszenie zadawanie częstotliwości z RS (rejestr 2001)</p> <p>bit 6 – 1 = wymuszenie sterowanie START / STOP z RS</p> <p>bity 7,8,9,10,11,12,13,14 – <i>nieużywane</i></p> <p>bit 15 – 1 = START 0 = STOP</p> <p>Bity 4,5,6 pozwalają na wymuszenie sterowania układu przez łącze RS nawet wówczas gdy zadajniki lub źródło sygnału START / STOP są ustawione na wartość inną niż "RS". Jeżeli np. Zadajnik A ustawiony jest na "RS" wówczas aby zadawać częstotliwość z RS nie trzeba ustawiać bitu 5. Wymuszenie sterowania z RS bitami 4,5,6 powoduje odłączenie ustawionego parametrami źródła sterowania.</p> <p>Bity 12,13,14 blokują pracę układu niezależnie od ustawionego rodzaju sterowania. (także gdy np. jest sterowanie przez RS i bit.15 = 1).</p>	<p>zapis / odczyt</p> <p>Odczytywana jest wartość ostatnio wpisana do tego rejestru</p>
2001	<p>Zadajnik częstotliwości RS - tylko gdy parametr 4.07 (Zezwolenie RS) pozwala na pracę z RS. Rozdzielczość 0.01Hz*, zakres -32000...32000</p> <p>np. 2500 = 25.00 Hz obroty w prawo lub np -1220 = 12.20 Hz obroty w lewo</p> <p>*Uwaga: w trybie pracy wektorowej Vector wartość jest wyrażona w obrotach na minutę (rpm).</p>	zapis / odczyt
2002	<p>Zadajnik regulatora PI - tylko gdy parametr 4.07 (Zezwolenie RS) pozwala na pracę z RS. Rozdzielczość 0.1 %, zakres 0...1000, np. 445 = 44.5 %</p>	zapis / odczyt

Adres rejestru	Opis (znaczenie)	Tryb
2004	<p>STAN STEROWANIA</p> <p>Rejestr mówiący skąd w danej chwili pochodzi źródło sygnału START /STOP i zadajnik częstotliwości układu.</p> <p>bit 0 – 1 = aktywne sterowanie A</p> <p>bit 1 – 1 = aktywne sterowanie B</p> <p>bit 2 – 1 = zadajnik z wejścia analogowego 1</p> <p>bit 3 – 1 = zadajnik z wejścia analogowego 2</p> <p>bit 4 – <i>nieużywany</i></p> <p>bit 5 – 1 = zadajnik z motopotencjometru</p> <p>bit 6 – 1 = zadajnik z wyjścia regulatora PI</p> <p>bit 7 – 1 = zadajnik z panelu sterującego</p> <p>bit 8 – <i>nieużywany</i></p> <p>bit 9 – 1 = START / STOP z wejść cyfrowych (zdalny)</p> <p>bit 10 – 1 = START / STOP z panelu sterującego (lokalny)</p> <p>bit 11 – <i>nieużywany</i></p> <p>bit 12 – 1 = START / STOP zadawany przez łącze RS</p> <p>bit 13 – 1 = zadajnik częstotliwości pochodzi z łącza RS</p> <p>bit 14 – 1 = aktywna częstotliwość STAŁA (f const)</p> <p>bit 15 – <i>nieużywany</i></p>	tylko odczyt
2005	<i>nieużywany</i>	tylko odczyt
2006	<p>STAN PRACY</p> <p>Wartość tego rejestru służy do identyfikacji stanu układu.</p> <p>bit 0 - 1 = układ pracuje</p> <p>bit 1 - 1 = jest aktywny jeden z zadajników panelu (częstotliwości, regulatora PI lub zadajnik użytkownika)</p> <p>bit 2 - 1 = układ jest zablokowany</p> <p>bit 3 - 1 = gotowy do restartu (skasowano sygnał awarii ale nie zniknęła przyczyna awarii)</p> <p>bity 4,5,6 – <i>nieużywane</i></p> <p>bit 7 - błąd CRC w EEPROM</p> <p>bity 8,9,10,11,12 - kod awarii lub ostrzeżenia (0 = brak awarii)</p> <p>bit 13 - znaczenie kodu awarii: 0 = awaria, 1 = ostrzeżenie</p> <p>bit 14 - kierunek pracy (0 = prawo, 1 = lewo)</p> <p>bit 15 - 1 = bieg identyfikacyjny (uruchamiany przez par 1.10)</p>	tylko odczyt

Adres rejestru	Opis (znaczenie)	Tryb
REJESTRY ZWIĄZANE Z PARAMETRAMI		
40xxx	Parametry z grupy 0. Analogicznie do parametrów na panelu sterującym. np. Rejestr 40003 odpowiada parametrowi 0.3	tylko odczyt
41xxx	Parametry z grupy 1. Analogicznie do parametrów na panelu sterującym. np. Rejestr 41020 odpowiada parametrowi 1.20 UWAGI: Zmiana parametrów podlega tym samym regułom co w przypadku obsługi z panelu sterującego. Może być konieczne wyłączenie blokady zmiany parametrów (parametr 4.01 = rejestr 44001) lub podanie odpowiedniego kodu dostępu (parametr 4.02 = rejestr 44002). Niektóre parametry układu można zmieniać tylko wówczas, gdy układ nie pracuje – patrz Załącznik A.	zapis / odczyt
42xxx	Parametry z grupy 2. Analogicznie do parametrów na panelu sterującym. np. Rejestr 42001 odpowiada parametrowi 2.01. UWAGI jw.	zapis / odczyt
43xxx	Parametry z grupy 3. UWAGI jw.	zapis / odczyt
44xxx	Parametry z grupy 4. UWAGI jw.	zapis / odczyt

7.3. Obsługa błędów komunikacji

W przypadku wystąpienia błędów transmisji lub wysłania komendy z niewłaściwymi parametrami układ odpowiada w sposób przewidziany standardem MODBUS. Możliwe zwrotne kody błędów to:

Nr błędu	Opis
1	Nieznana komenda – gdy wysłano komendę inną niż 3 lub 6,
2	Zły adres – adres rejestru nie jest obsługiwany przez układ (nie ma takiego rejestru),
3	Zła wartość – komendą 6 próbowano wysłać wartość rejestru spoza dopuszczalnego zakresu.

W przypadku błędnej transmisji (np. błąd CRC) układ nie wysyła odpowiedzi na komendy.

8. Awarie i ostrzeżenia

8.1. Komunikaty awarii i ostrzeżeń wyświetlane na panelu sterującym







Stan awarii sygnalizowany jest miganiem czerwonej diody LED (z opisem „FAULT”) oraz wyświetleniem odpowiedniego komunikatu. Po wystąpieniu awarii falownik zostaje zatrzymany. Aby możliwy był ponowny start konieczne jest usunięcie przyczyny i skasowanie zgłoszenia awarii – patrz punkt 8.2.

Stan ostrzeżenia sygnalizowany jest odpowiednim komunikatem na wyświetlaczu. Nie następuje zatrzymanie pracy falownika. Usunięcie zgłoszenia ostrzeżenia następuje poprzez usunięcie przyczyny wystąpienia i naciśnięcie




Tabela 8.1. Kody awarii i ostrzeżeń

Kod usterki	Widok wyświetlacza	Opis	Możliwa przyczyna	Przeciwdziałanie
E. 1		Temperatura radiatora wyższa od 80°C.	Utrudniony przepływ powietrza, przeciążenie układu, za wysoka temperatura otoczenia.	Sprawdzić skuteczność wentylacji (sprawność wentylatorów i zanieczyszczenie radiatora) .
E. 3		Wysokie napięcie obwodu DC.	Zbyt wysokie napięcie sieci, intensywne hamowanie silnika.	Sprawdzić sieć zasilającą. Zwiększyć czas hamowania (opóźnienia) w par. 1.31.
E. 4		Niskie napięcie obwodu DC .	Niskie napięcie sieci, brak jednej fazy zasilającej.	Sprawdzić przewody oraz poziom napięć zasilających.
E. 5		Zwarcie na wyjściu układu lub usterka stopnia mocy.	Zwarcie w silniku lub przewodzie zasilającym silnik.	Odłączyć silnik oraz sprawdzić czy usterka nadal występuje, jeżeli tak to skontaktować się z serwisem jeśli nie to sprawdzić izolację przewodów oraz uzwojeń silnika.
E. 6		Za wysoki prąd silnika.	Zbyt intensywny rozruch. Gwałtowna zmiana obciążenia silnika.	Zwiększyć czas przyspieszenia silnika w par. 1.30.

Kod usterki	Widok wyświetlacza	Opis	Możliwa przyczyna	Przeciwdziałanie
E. 7		Przebiegnięcie termiczne silnika.	Praca przy przeciążonym silniku lub długa praca przy dużym obciążeniu i małych prędkościach	Sprawdzić obciążenie silnika (prąd silnika). Sprawdzić parametry modelu termicznego silnika
U. 8		Brak sygnału na wejściu analogowym.	Przy ustawieniu wejścia z „żyjącym zerem” (2-10V lub 4-20mA – par. 2.40) sygnał wynosi poniżej 1V lub 2mA. W zależności od ustawienia par. 3.23 wystąpi ostrzeżenie (U.8) bądź awaria (E.8).	Sprawdzić konfigurację wejść analogowych, sprawdzić układ połączeń (urwane przewody etc.)
E. 8				
E. 13		Temperatura radiatora niższa niż -10°C.	Temperatura otoczenia przemiennika jest za niska.	Sprawdzić skuteczność ogrzewania.
E. 21		Aktywne wejście usterki zewnętrznej.	Zależnie od konfiguracji Użytkownika,	Sprawdzić stan na wejściu cyfrowym wybranym jako usterka zewnętrzna.
E. 27		Przekroczony czas oczekiwania na sygnał z RS.	Uszkodzenie przewodu, niewłaściwie ustawione parametry transmisji.	Sprawdzić połączenie zewnętrzne i poprawność parametrów RS.

8.2. Kasowanie zgłoszenia awarii

Kasowanie ręczne

W celu skasowania zgłoszenia awarii należy klawisz STOP () przytrzymać powyżej 2 sekund.

Kasowanie poprzez wejście cyfrowe przemiennika

Parametr 3.70 pozwala na wybór wejścia cyfrowego, które będzie służyło do kasowania zgłoszenia awarii.

Kasowanie zdalne poprzez łącze RS

Jeżeli aktywne jest, wybierane parametrem 4.07, zezwolenie na pracę układu ze sterowaniem RS, wówczas sekwencja 2 kolejnych zapisów do rejestru 2000 (MODBUS) umożliwi skasowanie zgłoszenia awarii. Dokładny opis

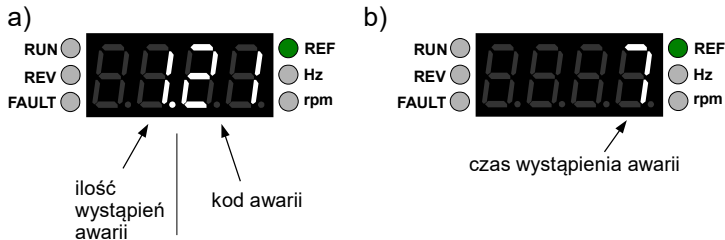
znaczenia bitów i sposobu kasowania awarii znajduje się w opisie rejestru 2000.

8.3. Rejestr historii awarii

Parametry 3.80...3.111 zawierają Rejestr Awarii, który umożliwia odtworzenie historii ostatnich 16 awarii.

Każdy wpis do rejestru awarii zawiera się w dwóch parametrach. Pierwszy podaje kod awarii wraz z ilością wystąpień w danej godzinie - rys. 8.1a. Drugi czas jej wystąpienia – rys. 8.1b.

Czas wystąpienia awarii liczony jest w godzinach pracy przemiennika od chwili jego pierwszego włączenia do sieci.



Rys. 8.1. Przykładowa awaria odczytana z par. 3.80 (rys. a) wraz z czasem wystąpienia odczytanym z par. 3.81 (rys. b)

Parametry 3.80 i 3.81 dotyczą najnowszego zapisu awarii, a parametry 3.110 i 3.111 dotyczą najstarszego zapisu awarii.

W jednej godzinie czasu pracy przemiennika taka sama awaria może wystąpić wiele razy. Aby w takim wypadku nie występowało zbyt szybko przepełnienie rejestru awarii, powiększona zostaje jedynie ilość wystąpień awarii w danej godzinie. Dzięki temu wzrasta realna ilość awarii możliwych do zapamiętania.

9. Przywrócenie parametrów fabrycznych

Przywrócenie parametrów fabrycznych dokonuje się poprzez ustawienie parametru 4.4 na „1”. Wymagany jest poziom dostępu PD2 (par. 4.02).

10. Obsługa okresowa

W przypadku zainstalowania i użytkowania przemiennika zgodnie z jego specyfikacją nie jest wymagana częsta obsługa okresowa. Uwagi wymaga zapewnienie czystości radiatora i wentylatora oraz stan połączeń przewodów elektrycznych, w szczególności przewodu ochronnego PE. Harmonogram przeglądów przemiennika przedstawiono w tabeli 10.1.

Radiator

Duża ilość zanieczyszczeń osadzona na radiatorze osłabia odprowadzanie ciepła i może stać się przyczyną działań zabezpieczenia termicznego przemiennika. Czyszczenie radiatora można przeprowadzić za pomocą sprężonego, czystego i suchego powietrza stosując dodatkowo odkurzacz, wyłapujący zanieczyszczenia.

Wentylator

Zwiększony hałas emitowany przez wewnętrzny wentylator przemiennika świadczy o konieczność jego wymiany. Prosimy o kontakt z działem serwisu.

Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych należy odłączyć przemiennik od napięcia zasilającego i odczekać przynajmniej 10 minut ze względu na czas potrzebny na rozładowanie się wewnętrznych kondensatorów obwodu DC i ostygnięcie przemiennika.

Tabela 10.1. Harmonogram przeglądów przemiennika

Miejsce przeglądu	Cel przeglądu	Częstotliwość przeglądu
Radiator i wentylator	Sprawdzenie stopnia zanieczyszczania radiatora i wentylatora.	Nie rzadziej niż co 12 m-cy ¹⁾
Stan połączeń przewodów elektrycznych	Sprawdzenie stanu połączeń, dokręcenia zacisków.	

- ¹⁾ Przeglądy należy wykonywać regularnie z częstotliwością uzależnioną od stopnia eksploatacji przemiennika i warunków środowiskowych (m.in. zapylenie, wibracje).

Warunki gwarancji

Układ objęty jest gwarancją zgodnie z informacjami zawartymi w karcie gwarancyjnej. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wady powstałe w wyniku transportu, niewłaściwego użycia, wadliwej instalacji, nieodpowiednich warunków środowiskowych (m.in. temperatury, wilgotności, obecności czynników żrących) oraz wskutek przekroczenia parametrów znamionowych.

Załącznik A – Tabela parametrów przemiennika AFC200

Numery parametrów podane w załączniku dotyczą wyświetlania na panelu sterującym. W przypadku odczytu zapisu przez łącze RS, każdy parametr odczytywany/ zapisywany jest przez inny rejestr. Np. parametrowi 2.02 odpowiada rejestr 42002, parametrowi 4.30 odpowiada rejestr 44030 itp.

Parametry GRUPY 0. Zmienne procesu, tylko do odczytu.

Parametr	Nazwa	Opis
GRUPA 0: ZMIENNE PROCESU – PARAMETRY TYLKO DO ODCZYTU		
0.02	N Silnika	Aktualna prędkość obrotowa silnika w obr/min. [rpm] – podczas pracy w trybie wektorowym
0.04	F wyjściowa	Aktualna częstotliwość wyjściowa przemiennika [Hz] – podczas pracy w trybie skalarnym U/f
0.05	F zadana	Częstotliwość zadana [Hz]
0.06	M silnika	Moment silnika %
0.07	Prąd Sil.	Uśredniony prąd płynący przez uzwojenia silnika [A]
0.08	Nap. Sil.	Napięcie wyjściowe AC przemiennika [V] (napięcie silnika)
0.10	Napięcie DC	Napięcie obwodu pośredniczącego DC przemiennika [V]
0.14	Ia	Prąd fazy A silnika [A]
0.15	Ib	Prąd fazy B silnika [A]
0.16	Ic	Prąd fazy C silnika [A]
0.23	Temp. rad.	Temperatura radiatora [°C]
0.30	Zad. PI	Wartość aktualnego zadajnika regulatora PI [%]
0.31	We. PI	Aktualna wartość wejścia regulatora PI [%]
0.32	Uchyb PI	Uchyb regulatora PI [%]
0.33	Wy. PI	Wartość wyjściowa regulatora PI [%]
0.35	Czas ON	Ilość godzin pracy przemiennika [h]
0.40	AI1	Wartość wejścia analogowego 1 [%]
0.41	AI2	Wartość wejścia analogowego 2 [%]
0.43	AO1	Wartość wyjścia analogowego 1 [%]
0.45	Zad. A1	Wartość zadajnika analogowego 1 [%]
0.46	Zad. A2	Wartość zadajnika analogowego 2 [%]
0.48	Stan wejść cyf. (DI)	Stan wszystkich 6 wejść cyfrowych (dla RS 6 najmłodszych bitów rejestru)
0.50	Stan RS1	Odpowiada wartości wpisanej do rejestru 2000 przez RS

Parametr	Nazwa	Opis
0.51	Wersja	Wersja oprogramowania klawiatury
0.52	Zad. RS	Zadajnik RS. Odpowiada wartości wpisanej do rejestru 2001 przez RS [Hz] lub [rpm]
0.53	Zad. PI RS	Zadajnik PI RS. Odpowiada wartości wpisanej do rejestru 2002 przez RS [%]

Parametry grup: 1 – 4

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
GRUPA 1: KONFIGURACJA NAPĘDU				
1.01 Moc Pn	Moc znamionowa silnika	0.0 ... 3.0 kW	Moc znam. falownika	NIE
1.02 Obroty Rn	Prędkość znamionowa silnika	0 ... 9999rpm	1450 rpm	NIE
1.03 Prąd In	Prąd znamionowy silnika	0.00 ... 30.0 A	Prąd znam. falownika	NIE
1.04 Napięcie Un	Napięcie znamionowe silnika	0 ... 999 V	230 V	NIE
1.05 Częst. fn	Częstotliwość znamionowa silnika	0.0 ... 320.0 Hz	50.0 Hz	NIE
1.06 cos n	Znamionowy cos φn silnika	0.50 ... 1.00	0.80	NIE
1.10 Bieg ID	Wyznaczenie parametrów silnika	0: bez identyfikacji 1: przeprowadzenie identyfikacji parametrów schematu zastępczego silnika (niezbędne do pracy w trybie wektorowym)	0	NIE
1.11 Rs	Rezystancja stojana Rs	0 ... 300.0 Ohm		NIE
1.20 Tryb pracy	Tryb pracy układu	0-U/f lin.: praca w trybie skalarnym (charakterystyka liniowa) 1-U/f kw.: praca w trybie skalarnym (charakterystyka kwadratowa) 2: nieużywane 3-Vector: praca w trybie wektorowym	0	NIE
1.21 F nośna	Częstotliwość kluczkowania	0: 4kHz 1: 8kHz 2: 16kHz	0	NIE

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
1.30 Przyspieszenie	Zadany czas przyspieszania od 0Hz do 50Hz	0.0 ... 320.0 s	5.0 s	TAK
1.31 Opóźnienie	Zadany czas opóźniania od 50Hz do 0 Hz	0.0 ... 320.0 s	5.0 s	TAK
1.37 Czas inicjacji	Czas po którym będzie można wystartować falownik od momentu podania zasilania	0...200s	0 s	TAK
1.38 Opóźnienie stop	Czas rozpoczęcia zatrzymywania od momentu podania sygnału STOP	0...200s	0 s	TAK
1.40 F max	Max. częstotliwość wyj.	0.0 ... 320.0 Hz <i>Uwaga: patrz także par. 2.12</i>	55.0 Hz	TAK
1.41 I limit S	Ograniczenie prądu dla pracy silnikowej	0.0 ... 200.0 % In silnika	150.0 %	TAK
1.43 M limit S	Ograniczenie momentu dla pracy silnikowej	0.0...200.0% Mn silnika	150.0%	TAK
1.50 U0	Napięcie dla częstotliwości wyjściowej F0 (par. 1.51)	0.0 ... 40.0 % Un silnika	2.0 %	TAK
1.51 F0	Częstotliwość F0	0.0 ... 20.0 %	0.0 %	TAK
1.52 U1	Napięcie dla częstotliwości wyjściowej F1 (par 1.53)	0.0 ... 40.0 %	20.0 %	TAK
1.53 F1	Częstotliwość F1	0.0 ... 25.0 %	25,0 %	TAK
1.60 Kompens. s	Kompensacja poślizgu	0-NIE: wyłączona 1-TAK: włączona	0	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
1.64 Typ Stop	Zatrzymanie wybiegiem lub po charakterystyce	0-Wybieg: po komendzie STOP zatrzymanie wybiegiem (napięcie zdjęte natychmiast) 1-Ramp: najpierw zwolnienie do 0 Hz i dopiero wyłączenie	0	TAK
1.65 Blok. Kier.	Blokada kierunku pracy	0: praca dwukierunkowa 1: praca jednokierunkowa 2: praca jednokierunkowa (kierunek przeciwny w stosunku do nastawy „1”) 3-DI4/DI5: wybór kierunku blokady za pomocą wejść cyfrowych DI4 → „1” i DI5 → „2”	0	TAK
1.70 Wzm. Reg.n	Wzmocnienie regulatora prędkości	0..5000	60	NIE
1.71 St.I Reg.n	Stała I regulatora prędkości	0..5000	40	NIE
1.72 Wzm. Reg.M	Wzmocnienie regulatora momentu	0..5000	30	NIE
1.73 St.I Reg.M	Stała I regulatora momentu	0..5000	130	NIE
1.74 Wzm. Reg.S	Wzmocnienie regulatora strumienia silnika	0..5000	60	NIE
1.75 St.I Reg.S	Stała I regulatora strumienia silnika	Parametr serwisowy	100	NIE
1.90 F elim1 min	Dolna częstotliwość pasma eliminacji 1	0.00 ... 320.0 Hz	0.00 Hz	TAK
1.91 F elim1 max	Górna częstotliwość pasma eliminacji 1	0.00 ... 320.0 Hz	0.00 Hz	TAK
1.92 F elim2 min	Dolna częstotliwość pasma eliminacji 2	0.00 ... 320.0 Hz	0.00 Hz	TAK
1.93 F elim2 max	Górna częstotliwość pasma eliminacji 2	0.00 ... 320.0 Hz	0.00 Hz	TAK
1.94 F elim3 min	Dolna częstotliwość pasma eliminacji 3	0.00 ... 320.0 Hz	0.00 Hz	TAK

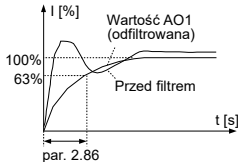
Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
1.95 F elim3 max	Górna częstotliwość pasma eliminacji 3	0.00 ... 320.0 Hz	0.00 Hz	TAK
GRUPA 2: ZADAJNIKI I STEROWANIE				
2.01 Sterowanie B	Włączenie wariantu A lub B sterowania	0-Wyłącz: aktywne „miejsce sterowania A” 1-DI1 .. 6-DI6: wybór miejsca sterowania A/B za pomocą wejścia cyfrowego (0V→A, 24V→B) 7-Włącz: aktywne „miejsce sterowania B” Uwaga: <i>Dla wersji oprogramowania 12 i niższych:</i> 0-Wyłącz: Sterowanie A 1-Włącz: Sterowanie B	0 (aktywne „miejsce sterowania A”)	TAK
2.02 Zadajnik A	Wybór zadajnika dla Sterowania A	0-Klaw.: zadajnik częstotliwości z panelu 1-AI1: zadawanie częstotliwości sygnałem z wejścia analogowego 1 2-AI2: zadawanie częstotliwości sygnałem z wejścia analogowego 2 3: nieużywane 4-Wy.PI: zadawanie częstotliwości z regulatora PI 5-MotPot: zadawanie sygnałami zwiększ/zmniejsz motopotencjometru 6-RS: zadawanie poprzez łącze RS-485 (Modbus) 7-zadA1: zadawanie częstotliwości sygnałem z zadajnika analogowego A1 8-zadA2: zadawanie częstotliwości sygnałem z zadajnika analogowego A2	0	TAK
2.03 Zadajnik B	Wybór zadajnika dla Sterowania B	jw.	1	TAK
2.04 Start A	Wybór źródła sygnału START/STOP dla Sterowania A	0-DI: sterowanie Start/Stop zdalne (z wejść cyfrowych układu – patrz par. 2.8) 1-Klaw.: sterowanie START/STOP lokalne z panelu 2-RS: sterowanie Start/Stop poprzez łącze RS-485 (Modbus)	1	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
2.05 Start B	Wybór źródła sygnału START/STOP dla Sterowania B	jw.	0	TAK
2.06 Kier. A	Wybór sygnału sterowania kierunkiem dla Sterowania A	jw.	1	TAK
2.07 Kier. B	Wybór sygnału sterowania kierunkiem dla Sterowania B	jw.	0	TAK
2.08 Start Zdalny	Wariant zdalnego sterowania START/STOP	0: DI1 = START/STOP, DI2 = kierunek 1: DI1 = START PRAWO, DI2 = START LEWO 2: impuls DI1 = START, impuls DI2 = STOP 3: jw. + DI3 = kierunek 4: DI1 = START/STOP 5: DI1 or DI2 = START/STOP 6: DI1 and DI2 = START/STOP	0	TAK
2.11 Zad. min	Częstotliwość zadana odpowiadająca 0 % zadajnika	-320.0 ... 320.0 Hz	0.00 Hz	TAK
2.12 Zad. max	Częstotliwość zadana odpowiadająca 100 % zadajnika	-320.0 ... 320.0 Hz <i>Uwaga: patrz także par. 1.40</i>	50.00 Hz	TAK
2.13 F Stop	Minimalna wartość bezwzględna częstotliwości zadanej	0.00 ... 55.00 Hz	0.00 Hz	TAK
2.14 Użyj F Stop	Zatrzymanie dla f < par 2.13	Oprogramowanie od wersji 15.0: 0: układ ograniczy częstotliwość do par 2.13 1: układ zatrzyma się, gdy F zadana jest niższa od minimum określonym par 2.13 <i>Uwaga: w niższych wersjach oprogramowania funkcje są zamienione.</i>	0	TAK
2.20 Motopot.gor	Źródło sygnału „zwiększ” dla zadajnika motopotencjometrem	0-Wyłącz: brak 1-DI1 .. 6-DI6: zwiększ zadajnik, gdy na wejście cyfrowe 1...6 jest podane napięcie	0	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
2.21 Motopot.dol	Źródło sygnału „zmniejsz” dla zadajnika motopotencjometrem	0-Wyłącz: brak 1-DI1 .. 6-DI6: zmniejsz zadajnik, gdy na wejście cyfrowe 1...6 jest podane napięcie	0	TAK
2.22 Motopot.res	Tryb motopotencjometru	0: przyciśnięcie klawisza STOP powoduje reset nastawy motopotencjometru 1: wartość nastawy motopotencjometru przechowywana w pamięci. Brak możliwości zmiany nastawy podczas postoju 2: wartość nastawy aktualnego zadajnika śledzona przez motopotencjometr. Stosowane do łagodnego przejścia z aktualnego zadajnika na motopotencjometr 3: wartość nastawy motopotencjometru przechowywana w pamięci. Możliwość zmiany nastawy podczas postoju.	0	TAK
2.23 Czas motop.	Czas narastania / opadania zadajnika motopotencjometru	0.0 ... 320.0 s	10.0 s	TAK
2.24	Logika DI1	0: brak negacji wejścia cyfrowego DI1 1: negacja wejścia cyfrowego DI1	0	TAK
2.25	Logika DI2	0: brak negacji wejścia cyfrowego DI2 1: negacja wejścia cyfrowego DI2	0	TAK
2.26	Logika DI3	0: brak negacji wejścia cyfrowego DI3 1: negacja wejścia cyfrowego DI3	0	TAK
2.27	Logika DI4	0: brak negacji wejścia cyfrowego DI4 1: negacja wejścia cyfrowego DI4	0	TAK
2.28	Logika DI5	0: brak negacji wejścia cyfrowego DI5 1: negacja wejścia cyfrowego DI5	0	TAK
2.29	Logika DI6	0: brak negacji wejścia cyfrowego DI6 1: negacja wejścia cyfrowego DI6	0	TAK
2.30 Wyb. F st.0	Źródło sygnału W1 dla wyboru prędkości stałych	0-Wyłącz: W1 = 0 1-DI1 .. 6-DI6: W1=1 gdy na wejście cyfrowe 1...6 jest podane napięcie	0	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
2.31 Wyb. F st.1	Źródło sygnału W2 dla wyboru prędkości stałych	analogicznie jw.	0	TAK
2.32 Wyb. F st.2	Źródło sygnału W3 dla wyboru prędkości stałych	analogicznie jw.	0	TAK
2.33 F stała 1	Częstotliwość stała 1	0.00 ... 320.0 Hz	10.00 Hz	TAK
2.34 F stała 2	Częstotliwość stała 2	0.00 ... 320.0 Hz	20.00 Hz	TAK
2.35 F stała 3	Częstotliwość stała 3	0.00 ... 320.0 Hz	25.00 Hz	TAK
2.36 F stała 4	Częstotliwość stała 4	0.00 ... 320.0 Hz	30.00 Hz	TAK
2.37 F stała 5	Częstotliwość stała 5	0.00 ... 320.0 Hz	40.00 Hz	TAK
2.38 F stała 6	Częstotliwość stała 6	0.00 ... 320.0 Hz	45.00 Hz	TAK
2.39 F stała 7	Częstotliwość stała 7	0.00 ... 320.0 Hz	50.00 Hz	TAK
2.40 Cfg. AI1	Konfiguracja Wejścia analogowego AI1 (napięciowego)	0: 0-10 V 0 V = 0.0 % 10 V = 100.0% 1: 10-0 V 10 V = 0.0 % 0 V = 100.0% 2: 2-10 V 2 V = 0.0 % 10 V = 100.0% 3: 10-2 V 10 V = 0.0 % 2 V = 100.0%	0	TAK
2.41 Cfg. AI2	Konfiguracja Wejścia analogowego AI2 (prądowego)	0: 0-20 mA 0 mA = 0.0 % 20 mA = 100.0%) 1: 20-0 mA 20 mA = 0.0 % 0 mA = 100.0% 2: 4-20 mA 4 mA = 0.0 % 20 mA = 100.0% 3: 20-4 mA 20 mA = 0.0 % 4 mA = 100.0%)	0	TAK
2.43 Skala AI1	Skala zadajnika analogowego Zad.A1	-500.0 ... 500.0 %	100.0 %	TAK

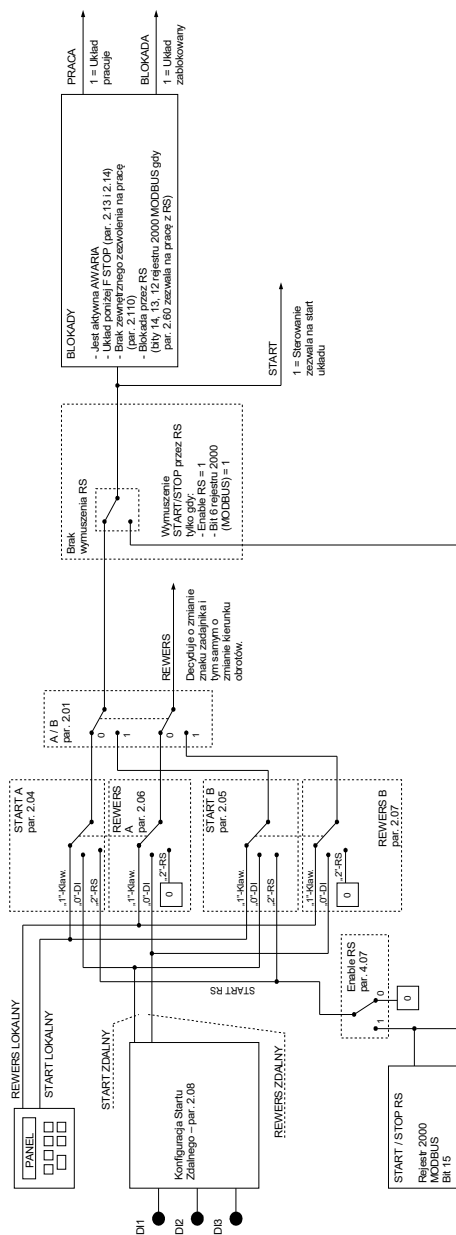
Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
2.44 Skala AI2	Skala zadajnika analogowego Zad.A2	-500.0 ... 500.0 %	100.0 %	TAK
2.46 Offs. AI1	Offset zadajnika analogowego Zad.A1	-500.0 ... 500.0 %	0.0 %	TAK
2.47 Offs. AI2	Offset zadajnika analogowego Zad.A2	-500.0 ... 500.0 %	0.0 %	TAK
2.49 Filtr AI1	Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego	0.00 ... 50.00 s	0.10 s	TAK
2.50 Filtr AI2	Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego	0.00 ... 50.00 s	0.10s	TAK
2.60 Wyb.Zad.PI	Wybór zadajnika regulatora PI	0-Klaw.: zadawanie częstotliwości z panelu 1-AI1: zadawanie częstotliwości sygnałem z wejścia analogowego AI1 2-AI2: zadawanie częstotliwości sygnałem z wejścia analogowego AI2 3: nieużywany 4-RS: zadawanie poprzez łącze RS-485	0	TAK
2.61 Wyb.We. PI	Wybór wejścia wielkości regulowanej do regulatora PI	0-Zad.A1: zadawanie wielkości regulowanej z zadajnika analogowego Zad.A1 1-Zad.A2: zadawanie wielkości regulowanej z zadajnika analogowego Zad.A2	0	TAK
2.62 Neg. uchybu	Negacja uchybu regulatora	0: NIE 1: TAK	0	TAK
2.63 Wzmoc. P	Wzmocnienie członu proporcjonalnego regulatora PI	0 ... 3000 %	100 %	TAK
2.64 Stała I	Stała czasowa I regulatora PI	0.00 ... 320.0 s	0.10 s	TAK
2.66 max.Wy. PI	Ograniczenie wartości wyjścia regulatora PI "z góry"	0,0 ... 300,0 %	100.0 %	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
2.67 min.Wy. PI	Ograniczenie wartości wyjścia regulatora PI "z dołu"	-300,0 ... 0,0 %	0.0 %	TAK
2.68 Reset PI	Zerowanie wyjścia PI gdy układ jest zatrzymany	0: zerowanie na STOP 1: regulator cały czas aktywny	0	TAK
2.80 Wybór AO1	Wybór sygnału do wyjścia analogowego AO1	0-Obr: prędkość ze znakiem 0.0 % = -Nn, 50.0 % = 0, 100.0 % = Nn 1- obr : prędkość bez znaku 0 % = 0, 100 % = Nn 2-F wyj.: częstotliwość wyjściowa 100.0 % = Fn 3-Prąd: prąd wyjściowy 100.0 % = In 4- obc. : obciążenie bez znaku 100.0 % = 2Mn 5-obc.: obciążenie ze znakiem 100 % = 2Mn, 50 % = 0, 0 % = -2Mn 6-U.siln: napięcie wyjściowe 100.0 % = Un	2	TAK
2.82 Cfg. AO1	Konfiguracja wyjścia analogowego AO1	0: 0-20 mA 0 mA = 0.0 % 20 mA = 100.0%) 1: 20-0 mA 20 mA = 0.0 % 0 mA = 100.0%) 2: 4-20 mA 4 mA = 0.0 % 20 mA = 100.0%) 3: 20-4 mA 20 mA = 0.0 % 4 mA = 100.0%)	0	TAK
2.84 Skala AO1	Skala wyjścia analogowego AO1	0.0 ... 500.0%	100.0 %	TAK
2.86 Filtr AO1	Stała czasowa filtru dolnoprzepustowego wyjścia AO1	0.01 ... 50.00 s 	0.10 s	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
2.90 K1 funkc. 1	Funkcja 1 prze- kaźnika K1	0-Nieakt: przekaźnik nieaktywny 1-Praca: zał. gdy podłączone napię- cie do silnika 2-Gotowy: układ jest przygotowany do pracy 3-Awaria: wystąpiła awaria 4-n.Aw.: nie awaria 5: nieużywane 6: nieużywane 7-Fprog1: przekroczenie F progowa1 8-Fprog2: przekroczenie F progowa2 9-F.zad.: osiągnięcie częstotliwości zadanej 10-Ost.Te: ostrzeżenie przekroczenia zaprogramowanego progu temperatu- ry radiatora 11-Ost.An: ostrzeżenie błędu sygnału analogowego (brak "żyjącego zera" sygnał niższy od 2V lub 4mA; układ posiada strefę nieczułości w za- kresie 2..1V i 4..2mA - ostrzeżenie po- jawia się dopiero po jej przekroczeniu) 12-Akt.DI1: aktywne jest wejście cy- frowe DI1 13-Akt.DI1-2: aktywne jest wejście cyfrowe DI1 or DI2 14-Akt.DI1-3: aktywne jest wejście cyfrowe DI1 or DI2 or DI3	2	TAK
2.91 K1 funkc. 2	Funkcja 1 prze- każ. K1	jw.	0	TAK
2.92 K2 funkc. 1	Funkcja 1 prze- każ. K2	jw.	0	TAK
2.92 K2 funkc. 2	Funkcja 2 prze- każ. K2	jw.	0	TAK
2.98 F progowa 1	Częstotliwość progowa 1	0.00 ... 320.0 Hz	25.00 Hz	TAK
2.99 F progowa 2	Częstotliwość progowa 2	0.00 ... 320.0 Hz	45.00 Hz	TAK
2.100 Ost. Temp.	Próg zadziałania ostrzeżenia tem- peratury radiato- ra	0 ... 80 °C	70 °C	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
2.110 Zezw. pracy	Zewnętrzne zezwolenie pracy	0-Wyłącz: praca niemożliwa 1-DI1 .. 6-DI6: praca możliwa, gdy na wejście cyfrowe 1...6 jest podane napięcie 7-Włącz.: praca możliwa	7	TAK
2.112 Stop awaryjny	Stop awaryjny z wejść cyfrowych	0-Wyłącz: funkcja stopu awaryjnego z wejść cyfrowych jest wyłączona 1-DI1 .. 6-DI6: stop awaryjny, gdy na wejście cyfrowe 1...6 jest podane napięcie	0	NIE
GRUPA 3: AWARIE				
3.02 Blokada i ² t	Włączenie blokady od przeciążenia termicznego	0-NIE: nieaktywna 1-TAK: włączona	0	NIE
3.03 I termiczny	Nastawa prądu ochrony termicznej silnika	0.0 ... 200.0 %	100.0 %	NIE
3.04 I term. 0	Nastawa termika dla zatrzymanego silnika	0.0 ... 200.0 %	50.0 %	NIE
3.05 Stała term.	Stała nagrzewania silnika	0 ... 320 min.	3 min	NIE
3.10 Ust. Zewn.	Wybór źródła usterki zewnętrznej	0-Wyłącz: wyłączona 1-DI1 .. 6-DI6: zgłoszenie usterki zewnętrznej, gdy na wejście cyfrowe 1...6 jest podane napięcie	0	TAK
3.23 Re.brak 4mA	Reakcja na brak sygnału analogowego (poziom <2V (4mA))	0-Brak: układ nie zareaguje 1-Ostrzeż.: zostanie wyświetlone ostrzeżenie, układ dalej będzie pracować z ostatnią zadaną częstotliwością 2-Awaria: układ zatrzyma się i zostanie wyświetlony komunikat <i>Uwaga: układ posiada strefę nieczułości w zakresie 2..1V i 4..2mA</i>	0	TAK
3.60 Re.brak RS	Reakcja na brak komunikacji przez łącze RS	0-Brak: układ nie zareaguje 1-Awaria: układ zatrzyma się z informacją o awarii	0	TAK
3.61 Czas br.RS	Dopuszczalny czas braku komunikacji RS	1 ... 600 s	30 s	TAK
3.70 Reset zewn.	Źródło resetu zewnętrznego	0-Wyłącz: brak możliwości kasowania usterki z zewnątrz 1-DI1 .. 6-DI6: kasowanie usterki za pomocą wejścia cyfrowego	4	TAK

Parametr / Nazwa	Funkcja	Zakres nastaw / jednostka / uwagi	Nastawa fabryczna	Zmiana podczas pracy
3.80 Zap. Aw.1	Rejestr awarii 1 (najnowszy wpis)	numer awarii (tylko do odczytu)		Tylko odczyt
3.81 Czas Aw.1	Rejestr czasu wystąpienia awarii zawartej w rejestrze 1	czas [h] (tylko do odczytu)		Tylko odczyt
...
3.110 Zap. Aw.16	Rejestr awarii 16(najstarszy wpis)	numer awarii (tylko do odczytu)		Tylko odczyt
3.111 Czas Aw.16	Rejestr czasu wystąpienia awarii zawartej w rejestrze 16	czas [h] (tylko do odczytu)		Tylko odczyt
GRUPA 4: KODY DOSTĘPU, USTAWIENIA KOMUNIKACJI RS I WYŚWIETLACZA				
4.02 Poziom/KOD	Poziom dostępu (odczyt) Kod dostępu (zapis)	Poziom dostępu PD0 ... PD2 Kod dostępu 0 ... 5000 <i>Fabryczny kod dla PD1 = 14</i> <i>Fabryczny kod dla PD2 = 15</i>	2	TAK
4.03 Nowy KOD	Zmiana kodu dostępu do aktualnego poziomu dostępu	Nowy kod dostępu 0 ... 5000	0	TAK
4.04 Para. fabr.	Przywrócenie nastaw fabrycznych	0: nie aktywne 1: przywrócenie nastaw fabrycznych przemiennika (wymagany jest poziom dostępu PD2)	0	NIE
4.07 Zezwol. RS	Zezwolenie na pracę z RS	0-Wyłącz: praca z RS zabroniona 1-DI1 .. 6-DI6: włączanie zezwolenia RS za pomocą wejścia cyfrowego 7-Włącz: praca z RS dozwolona	0	TAK
4.08 Prędkość RS	Prędkość transmisji	0: 9600 bitów/s 1: 19200 bitów/s 2: 38400 bitów/s	0	TAK
4.09 Nr Jedn.	Numer identyfikacyjny urządzenia Modbus	0 ... 247	12	TAK
4.10 L1 na STOP	Wielkość wyświetlana gdy układ nie pracuje	2: parametr 0.02 ... 48: parametr 0.48	5	TAK
4.11 L1 na START	Wielkość wyświetlana gdy układ pracuje	2: parametr 0.02 ... 48: parametr 0.48	5	TAK





Załącznik D – Deklaracja Zgodności UE



DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE



My:

Nazwa producenta: **TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.**

Adres producenta: **ul. Aleksandrowska 28-30
87-100 Toruń, Polska**

Telefon: **+48 56 654 60 91, +48 515 152 382**

WWW, e-mail: **www.twerd.pl twerd@twerd.pl**

oświadczamy na wyłączną odpowiedzialność, że produkt:

Nazwa produktu: **Przeмиennik częstotliwości**

Typ: **AFC200**

Zakres mocy: **0,37 kW ÷ 3,0 kW**

zainstalowany i użytkowany zgodnie z zaleceniami niniejszej *Instrukcji Obsługi* spełnia wymagania Polskich Norm:

Bezpieczeństwo: **PN-EN 50178:2003**

PN-EN 61800-5-1:2007

EMC: **PN-EN 61800-3:2008 + A1:2012**

będących odpowiednikami Norm Europejskich, zharmonizowanych z dyrektywami:

2014/35/UE Urządzenia elektryczne niskonapięciowe (LVD)

2014/30/UE Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC)

TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.


Justyna Jątczak
Dyrektor Zarządzający / Członek Zarządu

Justyna Jątczak
Dyrektor Zarządzający / Członek Zarządu

Data podpisania: 2023-09-05

TWERD ENERGO-PLUS
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
87-100 Toruń, ul. Aleksandrowska 28-30
tel. 56 654 60 91
NIP 9562337873 REGON 380968365
KRS 0000743645

TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.

ul. Aleksandrowska 28-30
87-100 Toruń, PL

tel. +48 56 654 60 91
e-mail: twerd@twerd.pl

