

DOKUMENTACJA TECHNICZNA WYROBU

**MIERNIK TABLICOWY
MT4**

WARSZAWA 1994
VER. 01.1996

IMPACT s.c.
02-555-Warszawa
Al.Niepodległości 177
tel. 25-55-85

tel./fax. 25-79-14

1.0 PRZEZNACZENIE URZĄDZENIA

Miernik MT4 jest urządzeniem do pomiaru prądów, napięć, rezystancji, w obwodach automatyki przemysłowej. W zależności od wersji wykonania miernik odczytuje dwa, trzy lub cztery sygnały analogowe. Wyniki pomiarów są przeliczane przez miernik według algorytmu standardowych lub użytkownika. Umożliwia to przeskalowanie miernika w dowolnym zakresie. Wynik przeliczeń jest wyświetlany na pięciopozycyjnym wyświetlaczu LED oraz odtwarzany w postaci analogowego sygnału prądowego. Umożliwia to łatwą współpracę z innymi, istniejącymi już elementami automatyki. Zastosowanie cyfr wyświetlacza o wysokości 15 mm, gwarantuje dobrą czytelność z odległości kilku metrów. Wbudowane przekaźniki mogą być wykorzystane do sygnalizacji (np. przekroczenia wartości granicznych mierzonego parametru). Miernik wyposażony jest w łącze szeregowe. Zainstalowane oprogramowanie umożliwia użytkownikowi samodzielne przygotowanie miernika do pracy. Istnieje możliwość wyposażenia miernika w specjalistyczne oprogramowanie zgodnie z wymaganiami zamawiającego. Umożliwia to realizację bardziej skomplikowanych pomiarów bądź sterowań.

2.0 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- - wejścia analogowe 4
- - zakresy wejściowe prądowe 4-20 mA
- - rezystancja wejścia prądowego 200 R
- - zakres wejściowy rezystancyjny 0-400 R (np. Pt100)
- - zakres wejściowy napięciowy 0-100mV, 0-10V
- - zakres wejściowy dwustanowy 0 - (0-10V), 1 - (14-24V)
- - rozdzielczość przetwornika A/D 12 bitów
- - wyświetlacz 2+5 cyfr LED + znak
- - kolor świecenia żółty lub zielony
- - wysokość pojedynczej cyfry 15 mm
- - linijka analogowa (bargraf) 15 diod LED zielone
- - rozdzielczość przetwornika D/A 11 bitów, 12 bitów ekspander
- - zakres wyjściowy prądowy 4-20 mA
- - rezystancja obciążenia wyjścia <1000 R
- - łącze komunikacyjne RS485, MODBUS-RTU
- - przekaźniki wyjściowe 2 szt. + 16 szt. w ekspanderze
- - typ zestyku pojedynczy przełączny
- - napięcie pracy zestyków max 220 V
- - obciążalność zestyków max 1A
- - zasilanie 220V +5% -20%
- - pobór mocy 15 VA, 8VA - ekspander
- - zakres temperatur pracy 0 - 50 C
- - obudowa tworzywo sztuczne ABS
- - wymiary 72 x 144 x 165 mm

- - masa całkowita

1.2 kg

3.0 OPIS KONSTRUKCJI ELEKTRYCZNEJ

Miernik MT4 został zrealizowany w oparciu o mikroprocesor 80C32 należący do rodziny mikroprocesorów jednokładowych. W konstrukcji można wyodrębnić następujące bloki funkcjonalne:

- - blok procesora
- - blok wejść analogowych
- - blok wejść dwustanowych
- - blok przekaźników wyjściowych
- - blok wyświetlacza
- - blok klawiatury
- - blok przetwornika D/A
- - blok łącza RS485
- - blok zasilacza wielonapięciowego

3.1 Blok procesora

Blok procesora zawiera procesor jednokładowy 80C32 produkcji firmy PHILIPS. Na program sterujący przewidziana została cała dostępna pamięć programu 64K. Pamięć RAM zajmuje obszar od 0000H do 7FFFh. Zawartość pamięci jest podtrzymywana z baterii po wyłączeniu zasilania miernika. Do przechowywania parametrów konfiguracyjnych miernika wykorzystywana jest pamięć EEPROM. Zastosowanie pamięci EEPROM do przechowywania konfiguracji miernika gwarantuje dowolnie długi czas przechowywania informacji, po wyłączeniu zasilania.

3.2 Blok wejść analogowych

Blok wejść analogowych umożliwia odczytanie czterech sygnałów analogowych. W wersji standardowej miernik umożliwia pomiar sygnałów prądowych lub napięciowych. Dla każdego kanału należy doprowadzić minimum dwa sygnały: HI, LO. Konstrukcja wejścia skutecznie eliminuje napięcie sumacyjne występujące pomiędzy zaciskiem COM a wejściem pomiarowym HI, LO. W przypadku występowania niekorzystnych zakłóceń może okazać się dołączenie do zacisku COM napięcia zerowego zasilacza obiektowego. W przypadku wejść rezystancyjnych zaciski HI, LO i COM zyskują inne znaczenie. Konstrukcja miernika przewiduje dołączenie maksymalnie dwóch wejść rezystancyjnych np. Pt100. Miernik pozwala na dowolne manipulowanie wszystkimi czterema wejściami analogowymi. W przypadku wejść prądowych specjalna zwora na płycie zakresowej pozwala na uzyskanie zasilania przetwornika obiektowego pracującego w linii dwuprzewodowej bezpośrednio z miernika. W takim przypadku dla każdego kanału możliwe jest wykorzystanie do 30mA zasilania 24V.

3.3 Blok wejść dwustanowych

Blok wejść dwustanowych umożliwia podłączenie dwóch napięciowego sygnałów dwustanowego. Za stan logiczny 0 przyjmowane jest napięcie z przedziału 0-10 V, za stan logiczny 1 przyjmowane jest napięcie z przedziału 14-24 V. Wejścia są galwanicznie odizolowane od pozostałych sygnałów analogowych. W przypadku gdy potrzeba jest stosowania styku biernego, każde wejście może być zasilane z miernika. Przełączenie trybu pracy następuje za pomocą specjalnych zwór wewnątrz miernika.

3.4 Blok przekaźników

Blok przekaźników wyjściowych zawiera dwa przekaźniki z pojedynczymi stykami przełącznymi. W wersji standardowej przekaźniki sterowane są sygnałami informującymi o przekroczeniu max lub min. wartości mierzonej. Możliwe jest inne zdefiniowanie działania przekaźników. Zestyki przekaźników są wyprowadzone na oddzielną listwę zaciskową. Na zamówienie zamiast przekaźników montowane są łączniki triakowe włączane w zerze napięcia zmiennego. Pracują one tylko dla napięć zmiennych z przedziału 24-250V. W przypadku dołączenia ekspandera miernik pozwala dodatkowo na wykorzystanie 16 przekaźników zewnętrznych.

3.5 Blok wyświetlacza

Blok wyświetlacza umożliwia zobrazowanie wartości mierzonej na sześciopozycyjnym wyświetlaczu LED, o żółtym lub zielonym kolorze świecenia. Wysokość cyfr wynosi 15 mm, co zapewnia dobrą czytelność wskazań z dużej odległości. Pod wyświetlaczem cyfrowym jest umieszczona piętnastopozycyjna linijka diodowa (bargraf) do analogowego zobrazowania wyników pomiaru. Po lewej stronie wyświetlacza znajdują się dwie czerwone diody LED informujące o przekroczeniu max lub min. wartości mierzonej, oraz diody informujące o aktualnej fazie pracy miernika.

3.6 Blok klawiatury

Blok klawiatury umożliwia wprowadzanie parametrów do miernika i przełączanie trybu jego pracy. Klawiatura posiada 6 przycisków. W wersji standardowej klawiszom przyporządkowane są następujące znaczenia:

- klawisz „MODE” przełączanie trybu pracy miernika, potwierdzanie zakończenia operacji programowania rejestrów
- klawisz "MIN" odczyt lub ustawianie dolnego progu alarmu potwierdzone zaświeceniem diody pod klawiszem
- klawisz "MAX" odczyt lub ustawianie górnego progu alarmu potwierdzone zaświeceniem diody pod klawiszem

- klawisz "SET" przełączenie miernika w tryb wprowadzania parametrów potwierdzony zaświeceniem diody pod klawiszem.
- klawisz „^” zwiększanie wartości parametru
- klawisz „v” zmniejszanie wartości parametru

3.7 Blok przetwornika D/A

Blok przetwornika cyfrowo-analogowego umożliwia odtworzenie wartości zmierzonej (po przeliczeniach) w postaci sygnału prądowego (4-20 mA). Standardowo rozdzielczość przetwornika ustawiana jest na 2048 poziomów (11 bitów). Możliwe jest inne zdefiniowanie źródła odtwarzanego sygnału. Wyjściowy sygnał analogowy jest galwanicznie oddzielony od pozostałych sygnałów analogowych występujących w mierniku. Miernik dostarcza zasilanie dla izolowanej części przetwornika D/A. W przypadku wykorzystania wyjścia do retransmisji wartości przeliczonej z kanału 5 lub 6 możliwe jest wycięcie podzakresu z pełnego wskazywanego, w którym wyjście pracuje w pełnym przedziale skalowania. W przypadku dołączenia ekspandera miernik zyskuje drugie wyjście analogowe o podobnych parametrach elektrycznych. Wyjście to pracuje z rozdzielczością 4096 poziomów (12 bitów)

3.8 Blok łącza RS-485

Blok łącza RS485 umożliwia komunikacje pomiędzy miernikami MT4 a urządzeniem zbierającym dane (np. sterownik prowadzący proces technologiczny). Możliwe jest równoległe dołączenie do dwuprzewodowej magistrali max.63 mierników. W przypadku potrzeby podłączenia większej ilości mierników, należy odpowiednio zwiększyć ilość magistral przesyłowych. Sygnały występujące na magistrali zewnętrznej , są galwanicznie oddzielone od pozostałych sygnałów występujących w mierniku. Miernik dostarcza zasilanie dla izolowanej części łącza. Oprogramowanie miernika pozwala na odczyt wartości zmierzonych, stanu alarmów i modyfikację niektórych parametrów konfiguracyjnych. Protokół transmisji stosowany w mierniku zgodny jest ze standardem MODBUS-RTU.

3.9 Blok zasilacza

W bloku zasilacza znajduje się sześć źródeł napięcia stałego. Wszystkie zasilacze realizowane są w oparciu o jednocukłowe stabilizatory z pełnym układem zabezpieczenia zwarciovego. Mnogość zasilaczy wynika z konieczności galwanicznego rozdzielania obwodów wejściowych i wyjściowych. Zespół zasilacza dostarcza następujące napięcia:

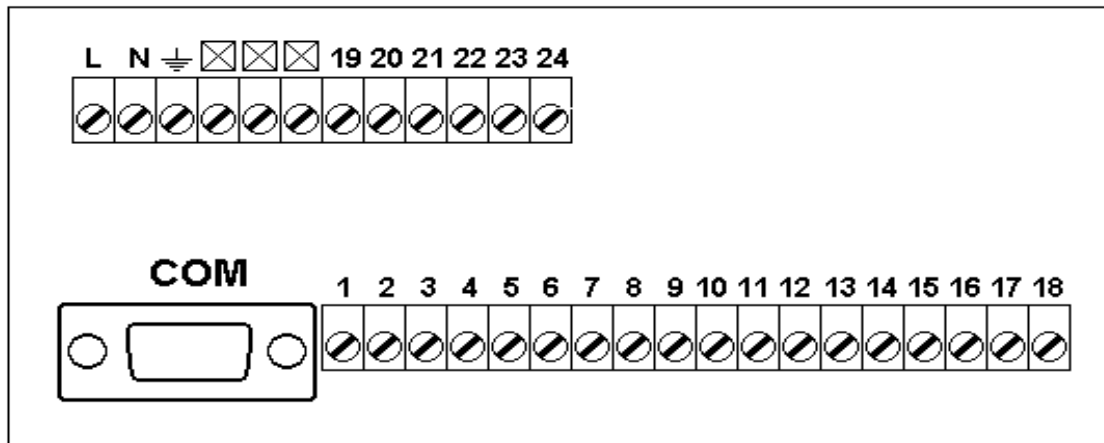
- +5V / 600 mA zasilanie wyświetlacza LED
- +5V / 200 mA zasilanie części cyfrowej
- +5V / 200 mA zasilanie łącza RS485
- +24/ 200 mA zasilanie układów analogowych
- +24V / 100 mA zasilanie przetwornika D/A

Zasilacz miernika posiada wbudowany filtr sieciowy. Filtr wymaga dołączenia 3 przewodów sieciowych (fazy, zera i uziemienia). W przypadku braku uziemienia maleje skuteczność

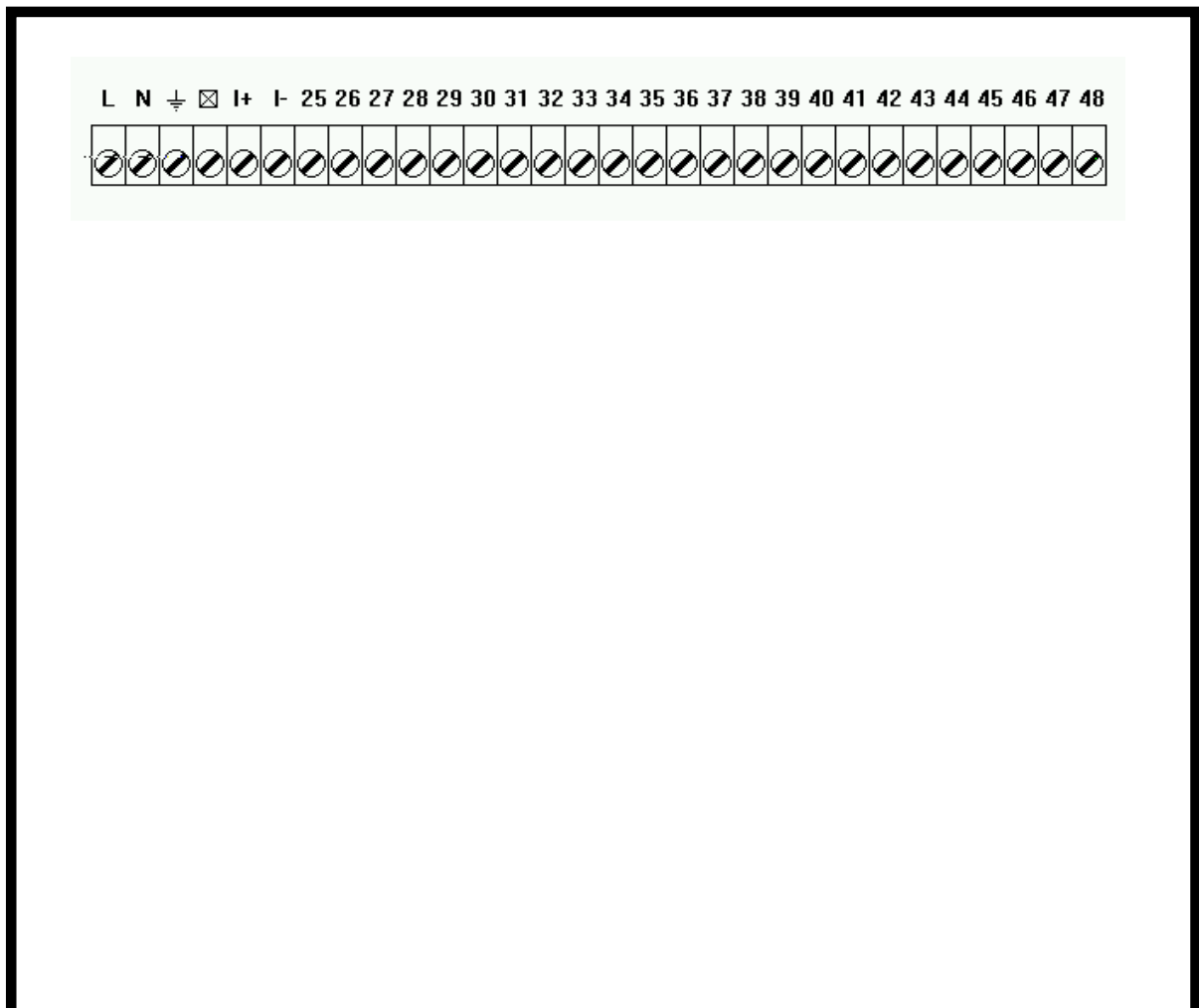
filtracji oraz na zacisku uziemiającym (i elementach metalowych miernika np. radiatorze) pojawia się zmienny potencjał o wysokości połowy napięcia zasilania miernika.

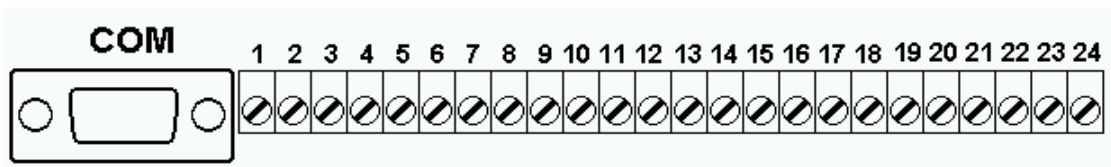
4.0 PODŁĄCZENIE SYGNAŁÓW OBIEKTOWYCH

MIERNIK MT-4 widok od tyłu



EXPANDER MT-4EX widok z góry





Opis wyprowadzeń miernika MT-4

- 1. -DIN-1 - ujemny zacisk wejścia dwustanowego 1
- 2. +DIN-1 - dodatni zacisk wejścia dwustanowego 1
- 3. -DIN-2 - ujemny zacisk wejścia dwustanowego 2
- 4. +DIN-2 - dodatni zacisk wejścia dwustanowego 2
- 5. +IOUT-1 - dodatni zacisk wyjścia prądowego 1
- 6. -IOUT-1 - ujemny zacisk wyjścia prądowego 1

Wejścia analogowe

IV III II I	Wejście prądowe	Wejście Pt100
7. 10. 13. 16.	+Iwe	Ipt
8. 11. 14. 17.	-Iwe	Upt
9. 12. 15. 18.	+24V	Com

Zasilanie sieciowe

- L. - faza zasilania 220V/50Hz
- N. - zero zasilania 220V/50Hz
- _|_ - uziemienie obiektowe

I II - wyjścia dwustanowe

- 20. 23. styk normalnie zwarty przekaźnika
- 21. 24. styk przełączny przekaźnika
- 22. 25. styk normalnie rozzwarty przekaźnika

COM - złącze RS-485 i ekspandera

- 3. +RS-485
- 4. - RS-485
- 6. 7. 8. 9. - piny do podłączenia ekspandera, kabel 4 żyły w ekranie, ekran uziemiony

Opis wyprowadzeń ekspandera

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 - nr kanału DOUT

- 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46 - styk normalnie zwarty
- 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47 - styk przełączny
- 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48 - styk normalnie rozzwarty

- +I - zacisk dodatni wyjścia analogowego IOUT2
- I - zacisk ujemny wyjścia analogowego IOUT2

- L. - faza zasilania 220V/50Hz
- N. - zero zasilania 220V/50Hz
- _|_ - uziemienie obiektowe

4.2 Dołączanie sygnałów obiektowych

Dla wejścia prądowego sygnał doprowadza się na zaciski +Iwe...-Iwe. W przypadku przetwornika z zasilaniem trójprzewodowym wykorzystuje się dodatkowo zacisk +24V do. W przypadku przetwornika z zasilaniem dwuprzewodowym dołącza się go pomiędzy zaciski +24V...+Iwe.

Dla wejścia Pt100 trójprzewodowego prąd pomiarowy przechodzi pomiędzy zaciskami Ipt...Com, zaś pomiar napięcia na Pt100 dokonywany jest z zacisku Upt. Dla linii dwuprzewodowej należy założyć zworę pomiędzy zacisk Ipt...Upt a Pt100 dołączyć pomiędzy te dwa zaciski i Com.

4.3 Podłączenie zasilania sieciowego

Miernik zasilany jest napięciem przemiennym 220V +5 -15%, 50Hz. Miernik wymaga dołączenia trzech przewodów zasilających wg. następującego opisu:

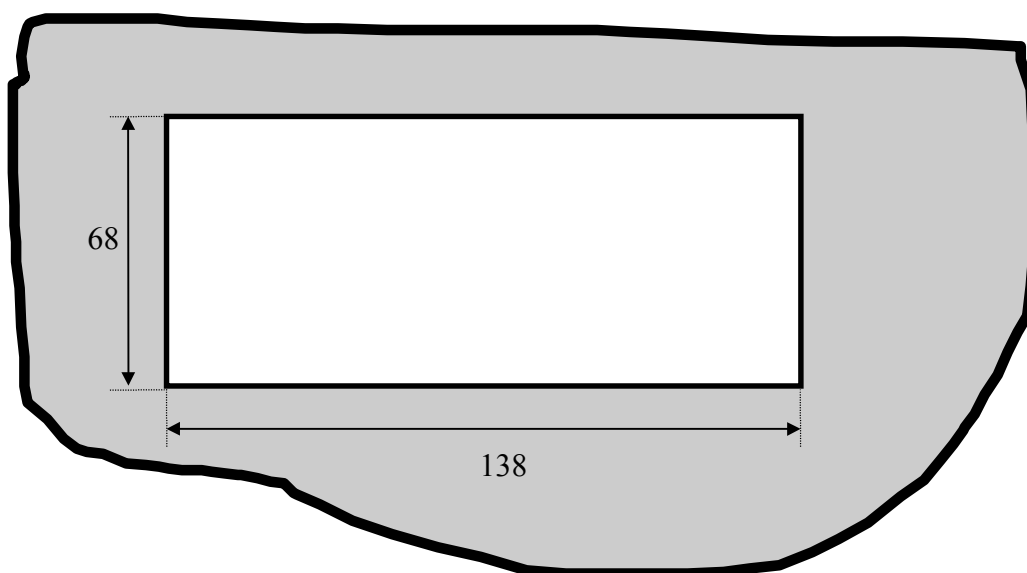
- L - przewód fazowy
- N - przewód zerowy
- UZIOM - przewód uziemiający

UWAGA. Miernik MT4 nie ma wbudowanego bezpiecznika sieciowego oraz wyłącznika sieciowego. W zewnętrznym obwodzie zasilającym należy zainstalować podwójny wyłącznik sieciowy. Bezpiecznik należy włączyć w przewód fazowy pomiędzy wyłącznikiem sieciowym a miernikiem MT4. (315 zwłoczny)

5.0 OPIS KONSTRUKCJI MECHANICZNEJ

Miernik MT4 został umieszczony w obudowie z wysoko uderowego tworzywa ABS. Konstrukcja obudowy przewiduje zainstalowanie miernika w płycie elewacyjnej pulpitu kontrolnego. Wymiar otworu montażowego jest typowy dla urządzeń automatyki przemysłowej 68 x 138 mm (moduł 72 x 144 mm). Docisk do płyty czołowej uzyskiwany jest za pomocą zaczepów będących w komplecie z miernikiem. Układy elektroniczne zostały rozmieszczone na kilku płytkach drukowanych. Wszystkie połączenia między płytkowe zostały zrealizowane za pomocą złącz.

OKNO WYCINANE DLA ZAINSTALOWANIA MIERNIKA MT4



6.0 ZASADY PROGRAMOWANIA MIERNIKA MT4

6.1 Wstęp

Programowanie miernika MT4 należy rozpocząć od określenia następujących parametrów:

- - ilości i typu dołączonych wejść a w szczególności:
 - - minimalnej fizycznej wartości wyświetlanej *
 - - maksymalnej fizycznej wartości wyświetlanej *
 - - funkcji przetwarzania sygnału wejściowego *
 - - kierunku zmian sygnału wejściowego *
 - - stałej filtracji sygnału wejściowego *
 - - wartości fizycznej alarmu "minimum 1"
 - - wartości fizycznej alarmu "minimum 2"
 - - wartości fizycznej alarmu "maksimum 1"
 - - wartości fizycznej alarmu "maksimum 2"
 - - histerezy alarmu
 - - wartości fizycznej alarmu "delta"
 - - wyjść cyfrowych dla alarmów "minimum "
 - - wyjść cyfrowych dla alarmów "maksimum"
 - - wyjścia cyfrowego dla alarmu "delta"
 - - typu wykorzystanych alarmów

- - trybu pracy wyjścia analogowego i sygnalizacji
 - - trybu pracy wejścia cyfrowego
 - - logiki wejść cyfrowych
 - - trybu pracy wyjść analogowych
 - - trybu pracy wyświetlacza "bargraf"
 - - logiki wyjścia cyfrowego 1
 - - logiki wyjścia cyfrowego 2
 - - logiki wyjść cyfrowych ekspandera
 - - sposobu sygnalizacji alarmów na wskaźnikach LED
 - - ew. blokady zmiany alarmów podczas pracy miernika (tylko po hasle)

- - realizowanej funkcji przetwarzania i bilansu
 - - wejść wykorzystywanych do przeliczeń
 - - typu funkcji przetwarzania

- - parametrów bilansowania
- - ogólnych parametrów pracy miernika
 - - kanału zgłoszenia się miernika
 - - hasła dostępu do danych konfiguracyjnych

Poza zdefiniowaniem parametrów pracy miernik wymaga dokonania skalowania wejść i wyjść analogowych. Standardowo miernik dostarczany jest z czystą tablicą konfiguracji. Dla ułatwienia obsługi standardowo hasło dostępu do parametrów konfiguracyjnych ustawiane jest na 0000. Na wyświetlaczu liczba ta nie jest wyświetlana.

6.2 Funkcje klawiatury, wskaźników i diod led

6.2.1 Klawiatura

Do programowania miernika i realizacji niezbędnych funkcji operatorskich przeznaczona jest klawiatura o następującym przeznaczeniu poszczególnych klawiszy:

- klawisz MODE

1. przełączanie trybu pracy miernika pomiar-bilans-funkcje użytkownika
2. potwierdzenie prawidłowości ustawienia hasła
3. potwierdzenie zakończenia programowania alarmów
4. zakończenie programowania struktury

- klawisz MIN

1. wyświetlenie alarmu "minimum 1" i "minimum 2" dla aktualnie wskazywanego kanału
2. ustawianie znaku +/- dla wprowadzanego parametru
3. ustawienie minimum mierzonej wartości przez przetwornik A/D

- klawisz MAX

1. wyświetlenie alarmu "maksimum 1" i "maksimum 2" dla aktualnie wskazywanego kanału
2. ustawianie punktu dziesiętnego dla wprowadzanego parametru
3. ustawienie maksimum mierzonej wartości przez przetwornik A/D

- klawisz SET

1. inicjowanie procedury programowania miernika
2. inicjowanie ustawiania minimum i maksimum dla aktualnie wskazywanego kanału
3. zmiana pozycji ustawianej na wyświetlaczu

- klawisz ^

1. zmiana w górę numeru kanału
2. zmiana w górę wprowadzanej cyfry

- klawisz v

1. zmiana w dół numeru kanału
2. zmiana w dół wprowadzanej cyfry

3. kasowanie alarmu dźwiękowego

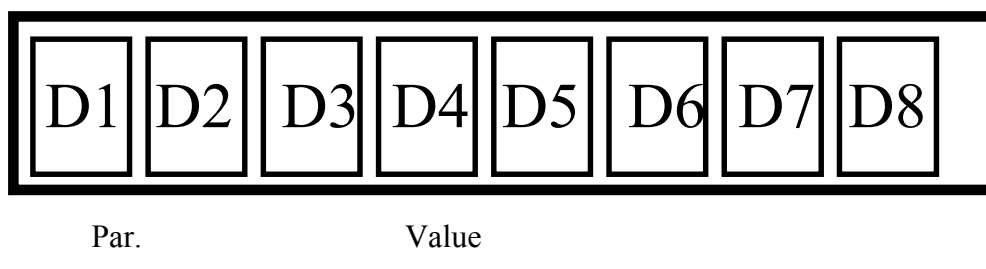
Funkcje przyporządkowane poszczególnym klawiszom (oznaczone cyframi) zależą od poziomu, na którym znajduje się program operatora. Poziom ten sygnalizowany jest za pomocą ośmiu diod LED umieszczonych w polach klawiszy MODE, MIN, MAX i SET.

Diody te sygnalizują:

- » zapalona dioda MODE1
 - wyświetlanie bilansów
- » zapalona dioda MODE2
 - wyświetlanie numeru sieciowego i możliwość wprowadzania funkcji użytkownika
- » zapalona dioda MODE2 i SET2
 - programowanie funkcji użytkownika
- » zapalona dioda MIN1
 - wyświetlanie wartości alarmu "minimum 1" dla aktualnego kanału
- » zapalone diody MIN1 i MIN2
 - wyświetlenie wartości alarmu "minimum 2" dla aktualnego kanału
- » zapalona dioda MAX1
 - wyświetlanie wartości alarmu "maksimum 1" dla aktualnego kanału
- » zapalona dioda MAX1 i MAX2
 - wyświetlanie wartości alarmu "maksimum 2" dla aktualnego kanału
- » zapalona dioda SET1
 - miernik w trybie wprowadzania parametrów
- » zapalone diody MIN1 i SET1
 - ustawianie wartości alarmu "minimum 1" dla aktualnego kanału
- » zapalone diody MIN1, MIN2 i SET1
 - ustawianie wartości alarmu "minimum 2" dla aktualnego kanału
- » zapalone diody MAX1 i SET1
 - ustawianie wartości alarmu "maksimum 1" dla aktualnego kanału
- » zapalone diody MAX1, MAX2 i SET1
 - ustawianie wartości alarmu "maksimum 2" dla aktualnego kanału

6.2.2 Wyświetlacz

Dla zobrazowania wprowadzanych i wyświetlanych danych wyświetlacz cyfrowy LED podzielono na następujące pola:



- » Wyświetlanie wartości mierzonej
 - pozycja D1 - numer wyświetlanego kanału
 - 1 - wejście analogowe nr 1
 - 2 - wejście analogowe nr 2
 - 3 - wejście analogowe nr 3
 - 4 - wejście analogowe nr 4
 - 5 - kanał przeliczeniowy nr 1
 - 6 - kanał przeliczeniowy nr 2
 - pozycja D3-D8 - wartość mierzona dla wejść i kanału przeliczeniowego
- » Wyświetlanie bilansów
 - pali się dioda SUM oraz dioda CH1...CH4 oznaczająca numer wyświetlanego kanału
 - pozycja D1-D8 - wartość zbilansowana
- » Wyświetlanie alarmów "minimum" i "maksimum"
 - pozycja D1 - numer wyświetlanego kanału
 - pozycja D3-D8 - wartość ustawiona alarmu
- » Wprowadzanie hasła
 - pozycja D1 - litera H
 - pozycja D3-D8 - pięciocyfrowe hasło
- » Wprowadzanie parametrów
 - pozycja D1,D2 - numer parametru programowanego
 - pozycja D3-D8 - wartość parametru
 -

6.2.3 Diody LED

Miernik wyposażony został w diody LED sygnalizujące stan alarmowy, stan wejścia cyfrowego, stan wyjść cyfrowych, niedopuszczalny błąd w pracy miernika oraz wyświetlacz diodowy typu „bargraf” wskazujący procentowe położenie sygnału mierzonego w pełnym zakresie pomiarowym. Diody te to CH1, CH2, CH3, CH4, SUM, IN1, IN2, OUT1, OUT2 i FAIL o następującym przeznaczeniu:

Dla MODE - 0

- CH1 - wystąpił alarm na kanale 1
- CH2 - wystąpił alarm na kanale 2
- CH3 - wystąpił alarm na kanale 3
- CH4 - wystąpił alarm na kanale 4

Dla MODE - 1

- SUM - wyświetlanie bilansów
- CH1 - bilans nr 1
- CH2 - bilans nr 2
- CH3 - bilans nr 3
- CH4 - bilans nr 4

Dla dowolnego MODE

- IN1 - wejście dwustanowe 1 aktywne
- IN2 - wejście dwustanowe 2 aktywne
- OUT1 - wyjście dwustanowe 1 aktywne
- OUT2 - wyjście dwustanowe 2 aktywne
- FAIL - błąd zaprogramowania lub pracy miernika

6.3 Przeznaczenie rejestrów

W celu umożliwienia programowania struktury miernika dla użytkownika dostępne są 254 rejestry od 00 do FE o następującym przeznaczeniu:

00 20 40 60 - rezerwa

REJESTRY WEJŚĆ ANALOGOWYCH

1	2	3	4	NUMER WEJŚCIA	
01	21	41	61	- numer wejścia analogowego	0...4
			0	- kanał wyłączony	
			1...4	- wejścia 1...4	
02	22	42	62	- minimum fizyczne wyświetlanej wartości	FLOAT
03	23	43	63	- maksimum fizyczne wyświetlanej wartości	FLOAT
04	24	44	64	- jednostka miary	0...4
			0	- wyłączone	
			1...4	- pozycje 1...4	
05	25	45	65	- dokładność wyświetlania	0...5
			0...4	- ilość miejsc po przecinku	
			5	- automatyczne ustawienie maksymalnej precyzji	
06	26	46	66	- funkcja przetwarzania wejścia $X=f(we)$	0...10
			0	- $f(we)=we$	
			1	- $f(we)=we^{**2}$	
			2	- $f(we)=SQR(ABS(we))$	
			3	- $f(we)=SQR(ABS(we)**3)$	
			4	- $f(we)=LN(we)$	
			5	- $f(we)=EXP(we)$	
			6	- $f(we)=f(Rwe-Pt100)$	
			7	- $f(we)=f(\text{objętość cieczy w walczaku})$	
			8	- $f(we)=f(\text{termopara J})$	
			9	- $f(we)=f(\text{FUN1})$	
			10	- $f(we)=f(\text{FUN2})$	
07	27	47	67	- kierunek zmiany wartości mierzonej	-1 lub 1
			-1	- malejąca	
			1	- narastająca	

08 28 48 68	- stała filtracji wejścia	0...1
09 29 49 69	- typy wykorzystanych alarmów	0...5
	0 - alarm wyłączony	
	1 - włączone alarmy MIN 1 i MAX 1	
	2 - włączone alarmy MIN 1,2 i MAX 1,2	
	3 - włączone alarmy MIN 1 i MIN 2	
	4 - włączone alarmy MAX 1 i MAX 2	
	5 - wskazanie trendu	
0A 2A 4A 6A	- wartość fizyczna alarmu MIN 1	FLOAT
0B 2B 4B 6B	- numer wyjścia dla alarmu MIN 1	0,1,17,18
	0 - alarm tylko na mierniku	
	1 - alarm na ekspanderze	
	17 - alarm na wyjściu OUT1	
	18 - alarm na wyjściu OUT2	
0C 2C 4C 6C	- wartość fizyczna alarmu MIN 2	FLOAT
	MIN 2 <= MIN 1	
0D 2D 4D 6D	- numer wyjścia dla alarmu MIN 2	0...18
0E 2E 4E 6E	- wartość fizyczna alarmu MAX 1	FLOAT
0F 2F 4F 6F	- numer wyjścia dla alarmu MAX 1	0...18
10 30 50 70	- wartość fizyczna alarmu MAX 2	FLOAT
	MAX 2 >= MAX 1	
11 31 51 71	- numer wyjścia dla alarmu MAX 2	0...18
12 32 52 72	- histereza alarmu lub trendu	0...99999
13 33 53 74	- wartość fizyczna alarmu DELTA	0...99999
14 34 54 74	- numer wyjścia alarmu DELTA	0...18
15 35 55 75		
16 36 56 76		
17 37 57 77		
18 38 58 78		
19 39 59 79		
1A 3A 5A 7A		
1B 3B 5B 7B		
1C 3C 5C 7C		
1D 3D 5D 7D		
1E 3E 5E 7E	- wartość rzeczywista zmierzona przez przetwornik A/D odpowiadająca minimum wartości mierzonej, zapamiętywana automatycznie podczas skalowania wejścia	
1F 3F 5F 7F	- wartość rzeczywista zmierzona przez przetwornik A/D odpowiadająca maksimum wartości mierzonej zapamiętywana automatycznie podczas skalowania wejścia	
80 A0	- rezerwa	

REJESTRY FUNKCJI PRZELICZENIOWYCH

81 A1	- funkcja przeliczeniowa	0...9
-------	--------------------------	-------

- 0 - funkcja wyłączona
- 1 - $X_c = K_1 * X_1 * X_2$
- 2 - $X_c = K_1 * X_1 / X_2$
- 3 - $X_c = X_1 * (K_1 + K_2 * (K_3 - X_2))$

$$4 - X_c = \frac{K_1 * X_1 + K_2 * X_2 + K_3 * X_3 + K_4 * X_4}{(K_1 + K_2 + K_3 + K_4)}$$

5 - $X_c = X_1 * W_{sp \text{ norm. (przepływ)}}$

6 - $X_c = K_1 * X_1 * (X_1 - X_2)$

7 - $X_c = K_1 * X_1 + K_2 * X_2 + K_3 * X_3 + K_4 * X_4$

$$8 - X_c = X_1 * \left| \frac{\dots}{(X_2 - K_1)} \right| * K_x * 10^{**} K_4 + K_5 \left| \dots \right| * ((X_2 - X_3) * K_6 * 10^{**} K_7)$$

FX(X2) - maksimum fizyczne dla X2

FN(X2) - minimum fizyczne dla X2

Kx = K2 X2 > K1 lub K3 dla X2 <= K1

9 - rezerwa

82	A2	- minimum fizyczne dla retransmisji analogowej	FLOAT
83	A3	- maksimum fizyczne dla retransmisji analogowej	FLOAT
84	A4	- jednostka miary	0...4
		0 - wyłączone	
		1...4 - pozycje 1...4	
85	A5	- dokładność wyświetlania	0...5
		0...4 - ilość miejsc po przecinku	
		5 - automatyczne ustawienie maksymalnej precyzji	
86	A6	- rezerwa	
87	A7	- rezerwa	
88	A8	- rezerwa	
89	A9	- typy wykorzystanych alarmów	0...5
		0 - alarm wyłączony	
		1 - włączone alarmy MIN 1 i MAX 1	
		2 - włączone alarmy MIN 1,2 i MAX 1,2	
		3 - włączone alarmy MIN 1 i MIN 2	
		4 - włączone alarmy MAX 1 i MAX 2	
		5 - wskazanie trendu	
8A	AA	- wartość fizyczna alarmu MIN 1	FLOAT
8B	AB	- numer wyjścia dla alarmu MIN 1	0,17,18
		0 - alarm tylko na mierniku	
		17 - alarm na wyjściu OUT1	
		18 - alarm na wyjściu OUT2	
8C	AC	- wartość fizyczna alarmu MIN 2	FLOAT
		MIN 2 <= MIN 1	
8D	AD	- numer wyjścia dla alarmu MIN 2	0...18
8E	AE	- wartość fizyczna alarmu MAX 1	FLOAT

8F AF	- numer wyjścia dla alarmu MAX 1	0...18
90 B0	- wartość fizyczna alarmu MAX 2 MAX 2 >= MAX 1	FLOAT
91 B1	- numer wyjścia dla alarmu MAX 2	0...18
92 B2	- histereza alarmu lub trendu	0...99999
93 B3	- wartość fizyczna alarmu DELTA	0...99999
94 B4	- numer wyjścia alarmu DELTA	0...18
95 B5	- numer kanału pomiarowego dla X1	1...4
	1 - X1 przyjmuje wartość zmierzoną w kanale 1	
	2 - X1 przyjmuje wartość zmierzoną w kanale 2	
	3 - X1 przyjmuje wartość zmierzoną w kanale 3	
	4 - X1 przyjmuje wartość zmierzoną w kanale 4	
96 B6	- numer kanału pomiarowego dla X2	1...4
97 B7	- numer kanału pomiarowego dla X3	1...4
98 B8	- numer kanału pomiarowego dla X4	1...4
99 B9	- współczynnik K1	FLOAT
9A BA	- współczynnik K2	FLOAT
9B BB	- współczynnik K3	FLOAT
9C BC	- współczynnik K4	FLOAT
9D BD	- współczynnik K5	FLOAT
9E BE	- współczynnik K6	FLOAT
1F BF	- współczynnik K7	FLOAT

REJESTRY DLA BILANSÓW

C0 C4 C8 CC	- numer kanału bilansowanego	0...6
	0 - bilans wyłączony	
	1...4 - wejścia analogowe	
	5,6 - kanały przeliczeniowe	
C1 C5 C9 CD	- współczynnik dziłący	1...99999
C2 C6 CA CE	- współczynnik normalizujący czas kwantowania	0...99999
C3 C7 CB CF	- współczynnik normalizujący	-9...9

REJESTRY WEJŚĆ-WYJŚĆ DWUSTANOWYCH i WYJŚĆ ANALOGOWYCH

IN1 IN2		
D0 D2		
D1 D3		
D4	- logika wyjść dwustanowych w ekspanderze	0,1
	0 - aktywne L	
	1 - aktywne H	
D5	- logika wyjścia dwustanowego OUT1	0,1
D6	- logika wyjścia dwustanowego OUT2	0,1
D7	- tryb pracy wyjścia analogowego AOUT-1	0...7
	0 - wyjście wyłączone	

- 1 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 1
 - 2 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 2
 - 3 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 3
 - 4 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 4
 - 5 - wyjścia retransmituje wartość wyliczoną dla kanału 5
 - 6 - wyjście retransmituje wartość wyliczoną dla kanału 6
 - 7 - wyjście retransmituje wartość aktualnie wyświetlaną na mierniku
- D8 - tryb pracy wyjścia analogowego AOUT-2, w ekspanderze 0...7
- 0 - wyjście wyłączone
 - 1 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 1
 - 2 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 2
 - 3 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 3
 - 4 - wyjście retransmituje wartość zmierzoną dla wejścia 4
 - 5 - wyjścia retransmituje wartość wyliczoną dla kanału 5
 - 6 - wyjście retransmituje wartość wyliczoną dla kanału 6
 - 7 - wyjście retransmituje wartość aktualnie wyświetlaną na mierniku

PARAMETRY GENERALNE

- E0 - hasło dostępu do parametrów konfiguracyjnych FLOTA
- E1 - numer sieciowy miernika dla RS-485 0...63
- E2 -
- E3 - kanał zgłoszenia się miernika 0...6
- 0 - miernik automatycznie przemiata pomiary
 - 1...6 - miernik zgłasza się kanałem 1...6
- E4 - czas zatrzymania wyświetlania przy automatycznym przemiataciu 0...255
- E5 - blokada załączenia buczka 0,1
- 0 - wyłączony
 - 1 - załączony przy alarmach
- E6 - blokada możliwości ustawiania alarmów bez znajomości hasła 0,2
- 0 - wyłączona blokada
 - 1 - załączona blokada, wymaga hasła
 - 2 - blokada absolutna
- E7 - hasło dostępu do alarmów FLOAT
- E8 - tryb pracy wskaźnika "bargraf" 0...7
- 0 - wskaźnik wyłączony
 - 1 - wskaźnik pokazuje wartość zmierzoną dla wejścia 1
 - 2 - wskaźnik pokazuje wartość zmierzoną dla wejścia 2
 - 3 - wskaźnik pokazuje wartość zmierzoną dla wejścia 3
 - 4 - wskaźnik pokazuje wartość zmierzona dla wejścia 4
 - 5 - wskaźnik pokazuje wartość wyliczoną dla kanału 5
 - 6 - wskaźnik pokazuje wartość wyliczoną dla kanału 6
 - 7 - wskaźnik pokazuje wartość aktualnie wyświetlaną na mierniku
- E9
- EA
- EB -rezerwa
- EC -rezerwa
- ED -rezerwa
- EE -rezerwa

EF	-rezerwa	
F0	- minimum skalowania dla wyjścia analogowego AOUT-1	1...2047
F1	- maksimum skalowania dla wyjścia analogowego AOUT-1	1...2047
F2		
F3		
F4		
F5		
F6		
F7		
F8		
F9	- rezerwa	
FA	- rezerwa	
FB	- rezerwa	
FC	- rezerwa	
FD	- rezerwa	
FE	- rezerwa	

7.0 OBSŁUGA MIERNIKA MT4

Po dołączeniu wszystkich niezbędnych sygnałów sterujących można przystąpić do uruchamiania miernika. Po podaniu zasilania należy odczekać ok. 30 sekund na zgłoszenie się miernika. Standardowo miernik ustawiany jest w tryb startu z pamięci EEPROM wyłączonym wejściem cyfrowym, wyjściami alarmowymi i wyjściem analogowym. Miernik zależnie od obsadzenia wejść zgłosi się na wyświetlaczu numerem wyświetlanego kanału i aktualną wartością zmierzoną na tym kanale. Od tego momentu możliwa jest pełna operatorska obsługa miernika.

7.1 Operacje dostępne dla obsługi obiektu

7.1.1 Przełączanie wyświetlanych kanałów

Uzyskiwane jest za pomocą klawiszy:

∧ - o jeden w górę

∨ - o jeden w dół

numer kanału wyświetlany na pozycji D1 odpowiada:

1 - wejście 1

2 - wejście 2

3 - wejście 3

4 - wejście 4

5 - kanał przeliczeniowy 1

6 - kanał przeliczeniowy 2

_ - bilans (wyświetlanie wartości na całych 8-ciu cyfrach)

7.1.2 Wyświetlanie wartości alarmowych " minimum"

a) nacisnąć klawisz MIN

- zapali się dioda w polu klawisza

- na wyświetlaczu pojawi się wartość alarmu MIN1
- b) nacisnąć ponownie klawisz MIN
 - zapali się druga dioda w polu klawisza
 - na wyświetlaczu pojawi się wartość alarmu MIN2
- c) powrót do wyświetlania wartości mierzonej
 - ponownie nacisnąć klawisz MIN

7.1.3 Zmiana wartości alarmu "minimum"

* tylko gdy wyłączona blokada

- a) nacisnąć klawisz MIN
 - zapali się dioda w polu klawisza
 - na wyświetlaczu pojawi się wartość alarmu
 - ! jeżeli zmieniamy drugi alarm ponownie nacisnąć klawisz MIN
- b) nacisnąć klawisz SET
 - zacnie migotać pozycja wyświetlacza D4
- * zmianę wartości pozycji migotającej uzyskuje się z pomocą klawiszy:
 - ∧ - o jeden w górę (+1)
 - ∨ - o jeden w dół (-1)
- * zmianę pozycji ustawianej uzyskuje się poprzez kolejne naciskanie klawisza SET (w pętli)
- c) po uzyskaniu żądanej wartości alarmu powrót do wyświetlania wartości alarmów po naciśnięciu klawisza MODE

7.1.4 Wyświetlanie wartości alarmowych "maksimum"

- a) nacisnąć klawisz MAX
 - zapali się dioda w polu klawisza
 - na wyświetlaczu pojawi się wartość alarmu MAX1
- b) nacisnąć ponownie klawisz MAX
 - zapali się druga dioda w polu klawisza
 - na wyświetlaczu pojawi się wartość alarmu MAX2
- c) powrót do wyświetlania wartości mierzonej
 - ponownie nacisnąć klawisz MAX

7.1.5 Zmiana wartości alarmu "maksimum"

* tylko gdy wyłączona blokada

- a) nacisnąć klawisz MAX
 - zapali się dioda w polu klawisza
 - na wyświetlaczu pojawi się wartość alarmu
 - ! jeżeli zmieniamy drugi alarm ponownie nacisnąć klawisz MIN
- b) nacisnąć klawisz SET
 - zacnie migotać pozycja wyświetlacza D4
- * zmianę wartości pozycji migotającej uzyskuje się z pomocą klawiszy:
 - ∧ - o jeden w górę (+1)
 - ∨ - o jeden w dół (-1)

- * zmianę pozycji ustawianej uzyskuje się poprzez kolejne naciskanie klawisza SET (w pętli)
- c) po uzyskaniu żądanej wartości alarmu powrót do wyświetlania wartości alarmów po naciśnięciu klawisza MODE

7.2 Operacje dostępne dla pracowników upoważnionych

USTAWIANIE PARAMETRÓW KONFIGURACYJNYCH

7.2.1 Wejście do trybu ustawiania parametrów

- a) nacisnąć klawisz SET
 - zapali się dioda w polu klawisza
 - na wyświetlaczu pojawi się liczba [H _ _ _ _ _ 0] z kursorem na pozycji D4
- b) ustawić wymagane hasło
 - * zmianę wartości pozycji kursora uzyskuje się za pomocą klawiszy:
 - ∧ - o jeden w górę (+1)
 - ∨ - o jeden w dół (-1)
 - * zmianę pozycji ustawianej uzyskuje się poprzez kolejne naciskanie klawisza SET (w pętli)
- c) po nastawieniu hasła nacisnąć klawisz MODE
 - jeżeli hasło zostało wprowadzone poprawnie na wyświetlaczu pojawi się [00 _ 0.0000] z kursorem na pozycji D2
 - jeżeli hasło zostało błędnie wprowadzone miernik przejdzie do trybu wyświetlania wartości mierzonych

7.2.2 Powrót do wyświetlania wartości mierzonych

- nacisnąć klawisz MODE

7.2.3 Przejście do ustawiania parametrów

Po podaniu hasła miernik przejdzie w tryb ustawiania parametrów konfiguracyjnych. Ustawianie tych parametrów dokonywane jest za pomocą wszystkich klawiszy z następującym ich przeznaczeniem:

- SET - zmiana pozycji ustawianej na wyświetlaczu (przesuwanie kursora w prawo, w pętli)
 - ∧ - zmiana pozycji z kursorem o +1
 - ∨ - zmiana pozycji z kursorem o -1
- MAX - przesuwanie pozycji punktu dziesiętnego
- MIN - ustawianie znaku parametru +/-

! miernik automatycznie wygasza lewe nieznaczące zera
kursor na pozycji wygaszonej przedstawiany jest jako _

Pozycje D1 i D2 wyświetlacza odpowiadają numerowi ustawianego parametru, pozycje D3...D8 wartości tego parametru. Oprogramowanie miernika jest tak skonstruowane, że zmiana numeru parametru powoduje zapamiętanie poprzedniego parametru i wyświetlenie

na wyświetlaczu wartości parametru aktualnego. Zmiana znaku ustawianego parametru oraz jego punktu dziesiętnego możliwa jest tylko wtedy gdy kursor jest na pozycjach D3...D8. Odstępstwem od tej procedury jest programowanie parametrów o numerach 1E, 1F, 3E, 3F, 5E, 5F, 7E, 7F, F6, F7, F8 odpowiadających za skalowanie wejść analogowego. Powrót do wyświetlania wartości mierzonych dokonywany jest wg. punktu 6.2.

7.2.4 Skalowanie wejść analogowych

Po ustawieniu numeru parametru odpowiadającego za skalowanie danego wejścia na wyświetlaczu pojawi się dotychczasowa wartość skali. Dla parametru 1E będzie to minimum a dla parametru 1F będzie to maksimum. Jeżeli wartość ta ma ulec zmianie należy kursor ustawić na pozycje D2 i nacisnąć klawisz SET. Spowoduje to, że na wyświetlaczu pojawi się rzeczywista, aktualnie mierzona przez przetwornik A/D wartość wejściowa.

W celu ustawienia dolnego zakresu skali należy w dołączonym do skalowanego wejścia obwodzie wymusić sygnał odpowiadający minimum fizycznej wartości mierzonej. Po ustabilizowaniu się wartości mierzonej w celu zapamiętania nowej wartości skali minimum należy nacisnąć klawisz MIN.

W celu ustawienia górnego zakresu skali należy w dołączonym do skalowanego wejścia obwodzie wymusić sygnał odpowiadający maksimum fizycznej wartości mierzonej. Po ustabilizowaniu się wartości mierzonej w celu zapamiętania nowej wartości skali maksimum należy nacisnąć klawisz MAX.

Ustawianie obu punktów skali może być dokonywane odpowiednio dla każdego z parametrów 1E i 1F, oraz odpowiadających im par 3E,3F; 5E,5F; 7E,7F; F6,F7. Jednocześnie należy pamiętać o wymogu by wartość dla rejestru 1E była mniejsza niż dla rejestru 1F.

Powrót do ustawiania innych parametrów dokonywany jest poprzez naciśnięcie klawisza SET i po pojawieniu się kursora zmianę numeru parametru na liczbę inną niż 1E lub 1F. W przypadku barku potwierdzenia skalowania klawiszem MIN lub MAX zapamiętane zostaną poprzednie wartości skalowania.

7.2.5 Skalowanie wyjść analogowych

Dokonywane jest identycznie jak zmiana standardowych parametrów konfiguracyjnych. W celu poprawnego ustawienia parametrów wyjścia niezbędne jest włączenie w pętlę wyjściowe miliamperomierza i takie manipulowanie wartością parametrów by prąd płynący w pętli odpowiadał założonemu zakresowi jej pracy.

7.2.6 Zapamiętywanie parametrów konfiguracyjnych

Dokonywane jest automatycznie przy wychodzeniu z procedury ustawiania parametrów po naciśnięciu MODE oraz po zmianie wartości w danym rejestrze i przejściu do innego rejestru. Przy próbie zmiany rejestru lub naciśnięciu MODE miernik przejdzie do trybu kontroli konfiguracji. W przypadku trafienia na wartość spoza zakresu dopuszczalnego

miernik zapali diodę FAIL i automatycznie przejdzie do edycji rejestru o błędnie wprowadzonej wartości. Poprawne zaprogramowanie struktury miernika sygnalizowane pozwala na zmianę rejestru i wyjście z trybu programowania.

7.3 Alarmy

Stany alarmowe zgłaszane są w mierniku w sposób następujący: Alarmy dla wyświetlanego kanału za pomocą diod LED oznaczonych ALARM MIN i ALARM MAX (nie dotyczy to jednak alarmu DELTA). Diody pala się ciągle dla alarmów MIN1 i MAX1 oraz migoczą dla alarmów MIN2 i MAX2. Wszystkie trzy alarmy mogą być wskazywane za pomocą wyjść cyfrowych. Przyporządkowanie poszczególnych alarmów wyjściom wynika z parametrów 0B, 0D, 0F, 11 i 14 dla kanału 1 i im odpowiadających dla pozostałych kanałów. Stany alarmowe na wyjściach cyfrowych suma alarmów dla wszystkich kanałów. Pojawienie się alarmu na dowolnym kanale sygnalizowane jest dodatkowo akustycznie. Kasowanie rzęczyka dokonywane jest poprzez naciśnięcie klawisza. Ponieważ alarmy wskazywane są dla kanału aktualnie wyświetlanego, informacje o fakcie wystąpienia alarmu przekazują diody CH1...CH4. Zapalenie diody CH1-CH4 sygnalizuje, że na odpowiadającym numerowi diody kanale wystąpił błąd.

7.4 Wejście dwustanowe

Stan aktywny wejścia dwustanowego sygnalizowany jest dioda IN1 lub IN2 na froncie miernika. Poziom jaki uznany jest za aktywny zależy od wartości parametru D1i D3. Przeznaczenie wejścia wynika z parametru D0 i D2. Wejście wymaga podania sygnału 24V prądu stałego lub styku biernego.

! w przypadku uruchomienia funkcji wejścia jako kontrolera wyświetlaczy, diod i wyjść należy koniecznie ustawić parametr D1 lub D3 na „1”. W innym przypadku miernik po włączeniu zgłosi się z zapalonymi wszystkimi LED-ami i włączonymi wyjściami. Odblokowanie miernika nastąpi po podaniu 24V na wejście dwustanowe.

Aktualnie wejście dwustanowe nie jest obsługiwane programowo.

7.5 Wyjścia dwustanowe

Wyjście dwustanowe aktywowane jest w wyniku wystąpienia alarmu przypisanego do danego wyjścia parametrami 0B, 0D, 0F, 11, 14 (lub im odpowiadającymi). Ponieważ istnieje możliwość wykorzystania styków przełącznych przekaźników należy odpowiednio zaprogramować parametr D5 i D6 określający czy styk R przekaźnika zwarty będzie w przypadku wystąpienia alarmu czy odwrotnie. Odpowiednie zaprogramowanie parametrów pozwala na załączanie alarmu w przypadku zaniku zasilania miernika. W przypadku ekspandera możliwe jest globalne zdefiniowanie logiki wyjść za pomocą parametru D4. W wykonaniu wstępnie programowanym miernika dołączenie ekspandera powoduje automatyczne przyporządkowanie jego wyjść odpowiednim alarmom. I tak:

MIN1	1, 5, 9, 13
MIN2	2, 6, 10, 14

- X1 - numer kanału pomiaru ciśnienia 1...4
na dnie zbiornika
- X2 - numer kanału pomiaru temperatury 1...4
cieczy w zbiorniku
- X3 - numer kanału pomiaru ciśnienia 1...4
na wysokości 1 m nad dnem
- K1 - współczynnik rozszerzalności cieplnej -1...1
cieczy w zbiorniku * 10000
- K2 - temperatura nominalna dla gęstości
nominalnej
- K4 - minimalne ciśnienie dla którego następuje
zmiana algorytmu przeliczeniowego
- K3 - gęstość nominalna cieczy

! przy zejściu poziomu cieczy poniżej zadanego poziomu następuje wyznaczenie jej poziomu na podstawie algorytmu uwzględniającego rozszerzalność termiczną, w innym przypadku poziom wyznaczany jest na podstawie gęstości wyliczonej z różnicy ciśnień

$$4 - X_c = \frac{K1 \cdot X1 + K2 \cdot X2 + K3 \cdot X3 + K4 \cdot X4}{(K1 + K2 + K3 + K4)} \quad ; \text{średnia ważona z wybranych wejść}$$

- X1 - numer kanału pomiaru 1 1...4
- X2 - numer kanału pomiaru 2 1...4
- X3 - numer kanału pomiaru 3 1...4
- X4 - numer kanału pomiaru 4 1...4
- K1 - współczynnik wagi dla X1 0...1
- K2 - współczynnik wagi dla X2 0...1
- K3 - współczynnik wagi dla X3 0...1
- K4 - współczynnik wagi dla X4 0...1

! przy współczynnikach równych 1 uzyskujemy średnią arytmetyczną z wejść

$$5 - X_c = X3 \cdot \sqrt{\frac{(K1 + 273) \cdot (X1 + K2)}{(K2 + K3) \cdot (X2 + 273)}} \quad ; \text{pomiar przepływu gazu z korekcją od temperatury i ciśnienia}$$

- X1 - numer kanału pomiaru ciśnienia 1...4
- X2 - numer kanału pomiaru temperatury 1...4
- X3 - numer kanału pomiaru przepływu 1...4
- K1 - nominalna temperatura dla kryzy
- K2 - ciśnienie odniesienia (np. 100kPa)
- K3 - nominalne ciśnienie dla kryzy

! parametry nominalne to te, dla których kryza była obliczana

$$6 - X_c = K1 \cdot X1 \cdot (X2 - X3) \quad ; \text{wyliczenie zużycia energii}$$

; np. ciepła dla wody (bez korekcji)

- X1 - numer kanału pomiaru przepływu 1...4
- X2 - numer kanału pomiaru temperatury 1...4

na zasilaniu
 X3 - numer kanału pomiaru temperatury 1...4
 na powrocie
 K1 - współczynnik normalizujący

7 - $X_c = K1 \cdot X1 + K2 \cdot X2 + K3 \cdot X3 + K4 \cdot X4$; suma, różnica pomiarów
 ; z wybranych kanałów
 K1 - współczynnik dla kanału X1 -1...1
 K2 - współczynnik dla kanału X2 -1...1
 K3 - współczynnik dla kanału X3 -1...1
 K4 - współczynnik dla kanału X4 -1...1

$$8 - X_c = X1 \cdot \left| \frac{(X2 - K1)}{FX(X2) - FN(X2)} \right| \cdot K_x \cdot 10^{**K4} + K5 \cdot \left| \frac{((X2 - X3) \cdot K6 \cdot 10^{**K7})}{\dots} \right|$$

; wyznaczenie zużycia ciepła dla wody z korekcją od temperatury
 X2 - pomiar temperatury zasilania
 X3 - pomiar temperatury powrotu
 X1 - pomiar przepływu kryzie
 FN(X2) - minimalna temperatura mierzona dla X2
 FX(X2) - maksymalna temperatura mierzona dla X2
 K1 - temperatura nominalna dla kryzy
 K6 - współczynnik normalizacji jednostek
 K7 - wykładnik dla współczynnika R25
 Rxx - współczynnik rozszerzalności termicznej
 dla $X2 > K1$ $K_x = K2$
 dla $X2 \leq K1$ $K_x = K3$
 K4 - wykładnik dla współczynnika K_x
 K5 - stała korekcji przepływu

9 - aktualnie rezerwa (przewidywana funkcja pomiaru ciepła dla pary)

! przyjęta konwencja opisu :
 X1- wartość zmierzona z kanału
 określonego przez X1
 X2- - „ - X2
 X3- - „ - X3
 X4- - „ - X4

8.2 Funkcja bilansowania

Bilansowanie (sumowanie) w czasie mierzonej wartości polega na sumowanie skwantowanych wartości w zadanym czasie. Zasada bilansowania opiera się na regule numerycznego wyznaczania całki (dyskretnej), czyli pola pod krzywą. Aktualizacja sumy następuje tu co zadany czas przy założeniu niezmienności pomiaru w tym przedziale. Założenie takie wprowadza pewien błąd pomiarowy jest on jednak tym mniejszy im krótszy jest czas kwantowania i im mniejsze są wahania pomiaru w tym czasie (typowe obiekty przemysłowe mają tak dużą stałą czasową, iż nie wpływa to na jakość zliczania). Poza

określeniem czasu kwantowania do prawidłowego zliczania niezbędne jest określenie kanału z którego pobierana jest wartość do bilansu oraz współczynników normalizujących. Zadaniem współczynników jest takie przeskalowanie wartości bilansowej by była ona wyświetlana w standardowych jednostkach np. kg, t, m³ itp.

Wartość bilansowa naliczana jest wg. wzoru:

$$S(t) = S(t-1) + \frac{X(C0) * C1 * 10^{**} * C3}{C2}$$

C0 - numer kanału wykorzystywanego do bilansu

0 - bilans wyłączony

1 - bilans na kanale 1

2 - bilans na kanale 2

3 - bilans na kanale 3

4 - bilans na kanale 4

5 - bilans na kanale 5, przeliczeniowym

6 - bilans na kanale 6, przeliczeniowym

C1 - mnożnik

C2 - współczynnik normalizujący dla czasu kwantowania

np. 3600/2 dla przepływu w kg/h

C3 - współczynnik normalizujący bilans -9...9

mnożnik *1000 > C3=3

np. bilans przepływu wyrażony w tonach dla pomiaru realizowanego w kg/h na kanale pomiarowych nr 2

C0=2 pomiar z wejścia 2 w kg/h

C1=5 wielkość 5 x

C2=1800 ilość sekund w godzinie/2

C3=-3 podział przez 1000 dla uzyskania ton

Zerowanie zawartości sumatora dokonywane jest gdy wartość w rejestrze C0 ustawiona zostanie na 0. W przypadku gdy wartość sumy przekroczy 89999999 nastąpi automatyczne wyzerowanie stanu sumatora i naliczanie będzie kontynuowane od 0.

8.3 Wykonania specjalne

Poza wykonaniem standardowym miernik może być dostarczony ze specjalizowanym algorytmem przeliczeniowym, podanym przez zamawiającego. Wymagane jest w takim przypadku podanie niezbędnych wzorów przeliczeniowych lub tabeli linearyzacyjnej dla wyznaczenia funkcji aproksymacji odcinkowo-liniowej. Dla wzorów nie ma w zasadzie żadnych ograniczeń. W przypadku tablicy do aproksymacji konstrukcja przewiduje 2 tablice o maksymalnie 120 punktach.

DANE DOTYCZĄCE OBSŁUGI SIECIOWEJ MIERNIKA MT4

Współpraca sieciowa z miernikiem MT-4 odbywa się przy wykorzystaniu interfejsu RS-485 lub RS232C z protokołem MODBUS-RTU. Komunikacja odbywa się dwukierunkowo. Za pomocą odpowiednich rozkazów możliwy jest odczyt danych z miernika, zapis danych do miernika, zaprogramowanie do EEPROM-u przesłanych danych konfiguracyjnych oraz zdalne resetowanie miernika. Do wymiany informacji przewidziana została ramka informacyjna zawierająca następujące rejestry:

RESET MIERNIKA

X1 - - adres docelowy odbiornika

X2 - 0AAH - rozkaz resetu

ZAPROGRAMOWANIE EEPROMU ! AKTUALNIE ROZKAZ ZABLOKOWANY

X1 - - adres docelowy odbiornika

X2 - 03 - rozkaz programowania

ZAPIS DANYCH DO MIERNIKA

X1 - - adres docelowy odbiornika

X2 - 01 - rozkaz zapisu danych

X3 - HI_ADR - starszy adres pamięci XRAM, początek obszaru do zapisu

X4 - LO_ADR - młodszy adres pamięci XRAM

X5 - LEN - ilość danych do zapisania

X6..X6+LEN - dane do zapisania

ODCZYT DANYCH Z MIERNIKA

X1 - - adres docelowy odbiornika

X2 - 02 - rozkaz odczytu danych

X3 - HI_ADR - starszy adres pamięci XRAM, początek obszaru do odczytu

X4 - LO_ADR - młodszy adres pamięci XRAM

X5 - LEN - ilość danych do odczytania

po takim zapytaniu miernik odpowie

X1 - 01 - adres mastera (zawsze 1)

X2...X2+LEN - dane odczytane z pamięci XRAM

Miernik dane w pamięci XRAM przechowuje w postaci liczby FLOAT-BCD, na słowie 6 bajtowym, poszczególne cyfry kodowane są w systemie BCD:

standardowo liczba reprezentowana jest w zapisie: $\pm 1.2345678E+128/-127$

poszczególne cyfry przyporządkowane są następującym bajtom:

B1 -12, dwie najstarsze cyfry

B2 -34

B3 -56

B4 -78, dwie najmłodsze cyfry

B5 - 0 oznacza +, 1 oznacza -

B6 - cecha z uzupełnieniem do 2

81h = 1
82h = 10
83h = 100 itd.

Istotne do komunikacji z miernikiem dane przechowywane są w pamięci XRAM w postaci tablic liczb zmiennoprzecinkowych. Każda tablica składa się z pół sześciobajtowych. Ilość pół wynika z długości tablicy. Pierwszy element pierwszej tablicy zaczyna się na adresie 513 (201h). Na adresie 512 (200h) znajduje się liczba 1. Kolejne tablice znajdują się na adresach:

201h - tablica kodów znaków (10 elementów)
23Dh - tablica adresów w eepromie (255 elementów)
837h - tablica parametrów konfiguracyjnych
837h - rezerwa
83Dh - numer wejścia analogowego dla kanału 1
843h - minimum wyświetlanej wartości dla kanału 1
....
0E31h - tablica ograniczeń minimum dla poszczególnych rejestrów (255)
142Bh - tablica ograniczeń maximum dla poszczególnych rejestrów (255)
1A25h - tablica funkcji aproksymacji użytkownika (255)
201Fh - start tablicy pomiarów i przeliczeń, (11 elementów)
201Fh - pomiar z kanału 1
2025h - pomiar z kanału 2
202Bh - pomiar z kanału 3
3031h - pomiar z kanału 4
2037h - wartość przeliczona dla kanału 5
203Dh - wartość przeliczona dla kanału 6
2061h - start tablicy bilansów (5)
2061h - bilans 1
2067h - bilans 2
206Dh - bilans 3
2073h - bilans 4
207Fh - start tablicy awarii (Ok, Lo, Hi) (7)
207F - stan awarii dla kanału 1 (0,1,2)
2085 - stan awarii dla kanału 2 (0,1,2)
208b - stan awarii dla kanału 3 (0,1,2)
2091 - stan awarii dla kanału 4 (0,1,2)
3000h - start tablicy danych rejestrowanych, w postaci 6 danych float kolejno
3006h - kanał 1 (rekord nr 1)
300Ch - kanał 2
3012h - kanał 3
3018h - kanał 4
301Eh - kanał 5
3024h - kanał 6
302Ah - kanał 1 (rekord nr 2) itd.

Bufor danych rejestrowanych jest buforem kołowym ostatni zapisywany rekord nie może przekroczyć adresu 7D80h.

