

# **PRZEMYSŁOWY MIERNIK TEMPERATURY**

**PMT-304  
PMT-305**

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

Zakład Elektroniki Pomiarowej  
**TECHMAG**  
ul. Sowińskiego 3  
44-121 Gliwice  
tel/fax (0-32) 237-63-37  
e-mail [techmag@techmag.com.pl](mailto:techmag@techmag.com.pl)

# 1. WSTĘP

Instrukcja obsługi przemysłowych mierników temperatury PMT-304, PMT-305 i jest przeznaczona dla osób instalujących i eksploatujących mierniki firmy **TECHMAG**®.

# 2. PRZEZNACZENIE

Miernik przeznaczony jest do współpracy z czujnikiem temperatury typu Pt 100 w układzie trójprzewodowym. Umożliwia odczyt wartości mierzonej na cyfrowym wyświetlaczu typu LED. Miernik PMT-304 posiada 4 pozycyjny wyświetlacz umożliwiający wskazania w zakresie od -99.9 do 400.0 °C.

Miernik PMT-305 posiada 5 pozycyjny wyświetlacz umożliwiający wskazania w zakresie od -200.0 do 400.0 °C.

Pięć niezależnych przełączników wyjściowych umożliwia realizację układów sterowania. Opcjonalne sygnały wyjściowe; łącze RS i wyjście prądowe (odpowiednio do zamówienia) umożliwiają współpracę miernika z systemami sterowania.

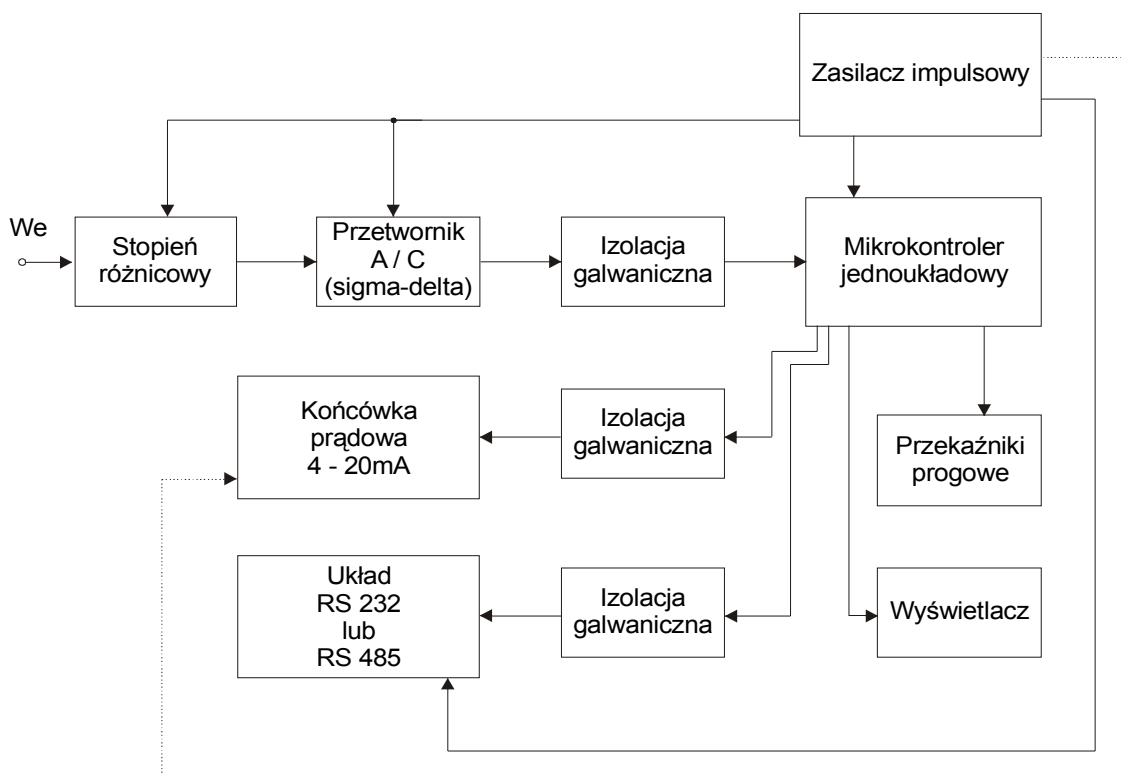
Wyjście prądowe 4-20 mA (izolowane galwanicznie, pasywne) umożliwia realizację funkcji: przesunięcia oraz odwrócenia charakterystyki przetwornika pomiarowego.

Łącze RS 485 lub RS 232 (własny protokół transmisji) pozwala na połączenie miernika lub mierników (maksymalnie 32) z komputerem.

Program OM-300 umożliwia stworzenie prostego układu wizualizacji, rejestrację pomiarów.

Modułowa konstrukcja miernika pozwala łatwą rozbudowę miernika przez producenta o wymagane sygnały wyjściowe.

# 3. ZASADA DZIAŁANIA



Rys.3.1 Schemat blokowy miernika PMT-304 (305).

Układ miernika składa się z dwóch głównych części:

- części pomiarowej, do której można zaliczyć wejściowy wzmacniacz różnicowy i przetwornik A/C
- części sterującej, w której skład wchodzi mikrokontroler, wyświetlacz, linijka LED, klawiatura, przełączniki progowe, wyjście prądowe, łącze RS 232 lub 485.

Sygnal pomiarowy jest wzmacniany przez wzmacniacz różnicowy o dużym tłumieniu sygnału wspólnego, przetwornik analogowo-cyfrowy typu sigma-delta, zapewnia tłumienie zakłóceń sieciowych (50 Hz).

Po przetworzeniu przez przetwornik A/C sygnał pomiarowy poddany jest filtracji cyfrowej. Mikrokontroler zarządza wszystkimi funkcjami miernika. Program jest przechowywany w wewnętrznej pamięci typu FLASH, nastawy po wyłączeniu zasilania są przechowywane w pamięci typu EEPROM.

Izolacja galwaniczna mikrokontrolera od układów wejścia i wyjścia zapewnia odporność układu na zakłócenia.

Wszystkie układy miernika zasilane są z zasilacza impulsowego, zapewniającego wysoką sprawność i niezawodność.

Wyjście prądowe 4-20 mA wykorzystujące zintegrowany układ scalony może być pasywne bądź aktywne. Opcja pasywnego wyjścia prądowego wymaga zewnętrznego zasilania - sposób podłączenia zasilania został pokazany na Rys10.4.

Miernik umożliwia programową zmianę: zakresu pracy końcówki prądowej, wartości progów, wartości histerezy dla progów, trybu zadziałania przełączników progowych, zmianę sposobu wyświetlania wartości ujemnych, kodu dostępu, adresu sieciowego, prędkości transmisji.

Opcjonalne wyjścia; prądowe i RS 232(485) są wykonywane zgodnie z zamówieniem.

## **4. KONSTRUKCJA MIERNIKA**

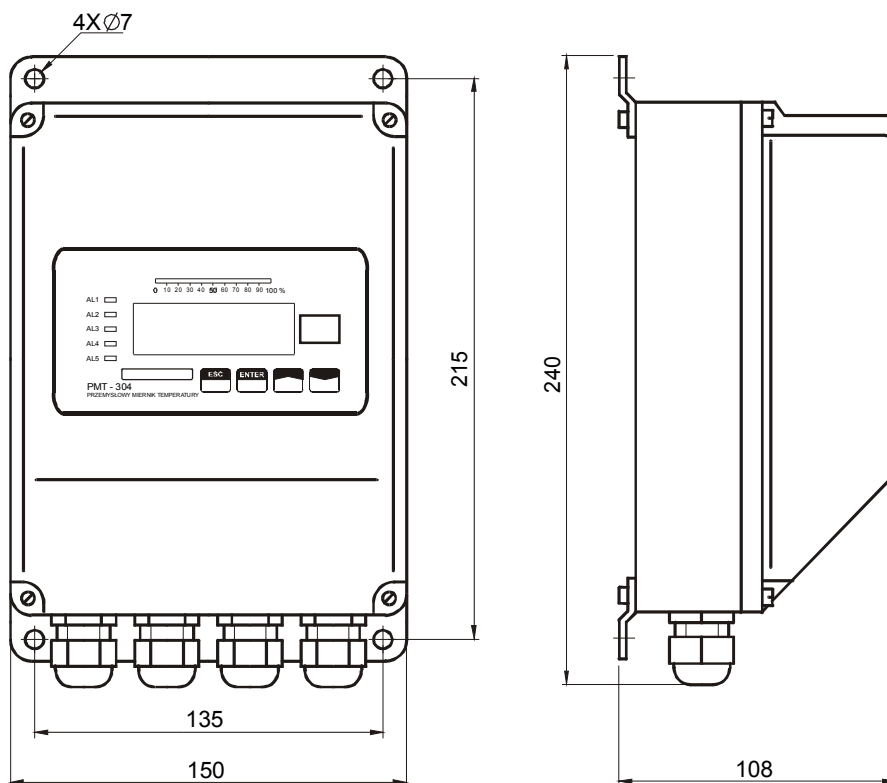
### **4.1 Obudowa**

Miernik może być wykonany w dwóch wersjach obudów: polowej i tablicowej.

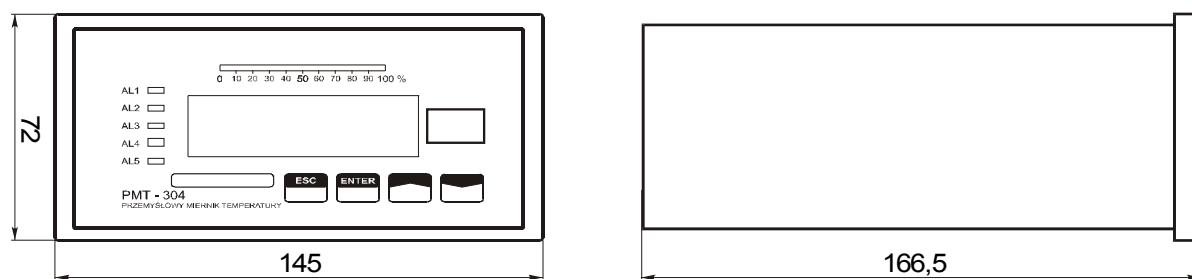
Obudowa polowa wykonana jest jako ciśnieniowy odlew aluminiowy, odporna na ciężkie warunki pracy i zarysowania. Przykręca się ją bezpośrednio do ściany lub dowolnej konstrukcji nośnej.

Obudowa tablicowa wykonana jest z poliwęglanu z przeznaczeniem do montażu w otworach montażowych pulpitów, szaf sterowniczych, itp.

Do zamocowania miernika w otworze tablicy służą dwa uchwyty śrubowe. Wymiary obudów przedstawiają rysunki:



Rys.4.1.1 Obudowa miernika PMT-304 (PMT-305) w wersji polowej.



Rys.4.1.2 Obudowa miernika PMT-304 (PMT-305) w wersji tablicowej.

## 4.2 Układ elektroniczny

Układ elektroniczny składa się z następujących segmentów:

- zasilacza impulsowego;
- stopnia różnicowego;
- przetwornika analogowo-cyfrowego;
- mikrokontrolera jednoukładowego;
- wyświetlacza;
- klawiatury;

- przekaźników progowych;
- końcówki prądowej 4-20mA, pasywnej bądź aktywnej - opcja;
- RS 232 (485) - opcja.

Układ elektroniczny jest montowany na obwodach drukowanych w technologii SMD.

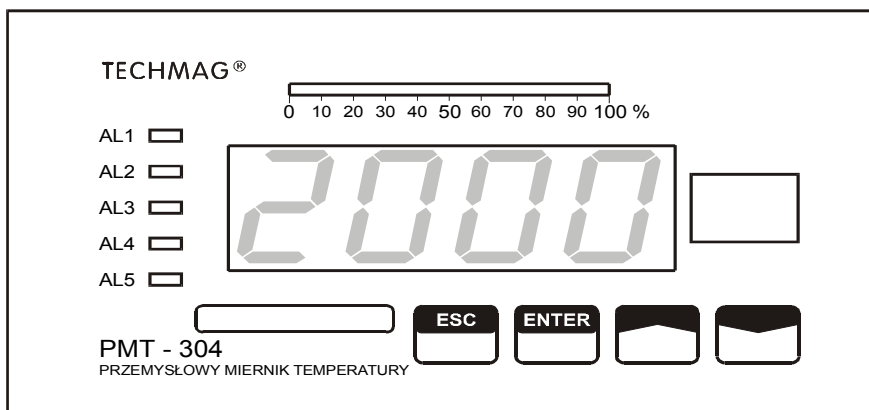
Końcówka prądowa i łącze RS 232 lub 485 są modułami na oddzielnych obwodach drukowanych.

#### 4.3 Płyta czołowa

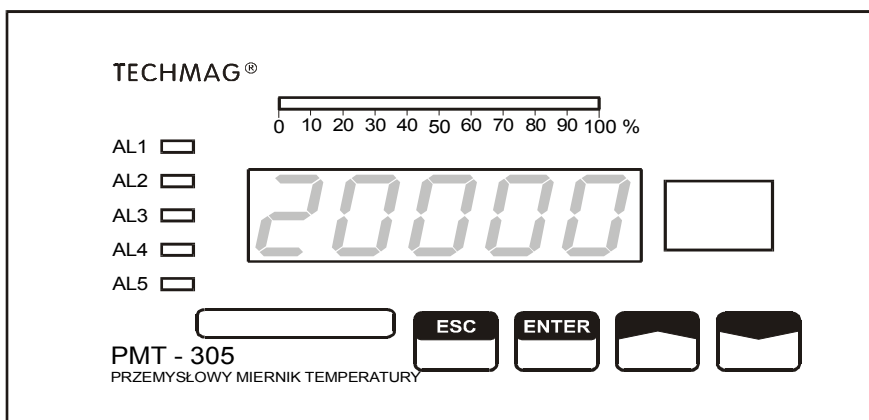
Płyta czołowa miernika jest pokryta folią elewacyjną. Brak otworów w folii oraz uszczelka pomiędzy płytą i obudową zapewniają miernikowi bardzo dobrą odporność na trudne warunki pracy.

Na płycie czołowej znajduje się:

- cztero-przyciskowa klawiatura membranowa;
- pięć diod sygnalizacyjnych przekaźników progowych;
- linijka świetlna;
- wyświetlacz LED( PMT-304 cztery pozycje, h=20mm, kolor czerwony lub zielony;  
PMT-305 pięć pozycji, h=14mm, kolor czerwony lub zielony);



Rys.4.3.1 Widok wyświetlacza dla PMT-304.



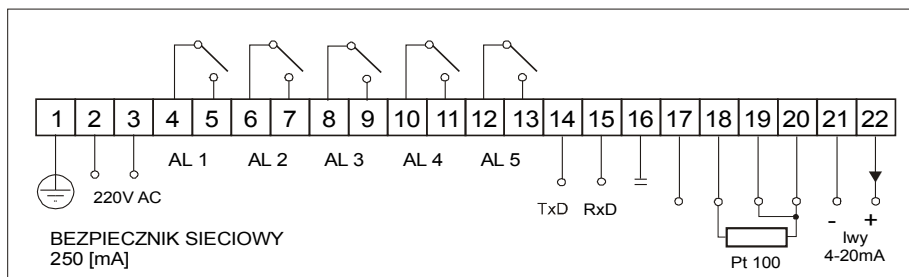
Rys.4.3.2 Widok wyświetlacza dla PMT-305.

#### 4.4 Listwa zaciskowa

Listwa zaciskowa umożliwia podłączenie przewodów o przekrojach 0,08...2,5 mm<sup>2</sup>, posiada zaciski o rastrze 5 mm. Sposób podłączenia przewodów przedstawia punkt 10.

Do odchyłania sprężyn zacisków należy używać wkrętaków o szerokości 3 mm.

**Używanie zbyt dużych wkrętaków może doprowadzić do zniszczenia listwy !**



Rys.4.4.1 Opis wyprowadzeń listwy zaciskowej.

## 5. PROGRAMOWANIE

Miernik PMT-304(305) pracuje w dwóch trybach:

- tryb pomiaru
- tryb ustawiania parametrów

### 5.1. Tryb pomiaru

W trybie pomiaru miernik wyświetla wartość mierzonej wielkości fizycznej, wskazuje na linijce świetlnej procentową wartość odniesioną do zakresu pomiarowego i sygnalizuje przekroczenia wartości progowych AL1, AL2, AL3, AL4, AL5 przełączając odpowiednio wyjścia przekaźnikowe.

### 5.2. Tryb ustawiania parametrów


Tryb ustawiania parametrów został podzielony na trzy części zgrupowane w odrębnych menu dostępu. Do każdego z menu możemy wejść wykorzystując inną kombinację klawiszy.

#### 5.2.1. Menu główne programowania

Menu to jest dostępne po naciśnięciu klawiszy **ENTER** i **ESC** przytrzymaniu ich przez około 2 sek. i wprowadzeniu poprawnego hasła dostępu ( przed wprowadzaniem hasła przez około 2 sek mruga napis *c0dE* ).

Dopóki hasło nie zostanie ustawione przez użytkownika w menu głównym, wartość wprowadzona na tym etapie nie ma znaczenia.

Sposób wprowadzania wartości został podany w **Oдноśniku 1**.

W przypadku kiedy użytkownik nie zna hasła dostępu, a jest na etapie jego wprowadzania powrót do trybu pomiaru następuje poprzez naciśnięcie klawisza .




W trybie ustawiania parametrów możliwa jest zmiana:

- zakresu pracy końcówki prądowej
- wartości progów alarmów AL1, AL2, AL3, AL4, AL5 w danym zakresie wskazań
- wartości histerezy dla progów alarmów AL1, AL2, AL3, AL4, AL5
- trybu zadziałania wyjść przekaźnikowych
- adresu sieciowego miernika (opcja z RS232 lub RS485)
- prędkości transmisji (opcja z RS232 lub RS485)
- hasła dostępu
- dostępu do krótkiego menu alarmów







Po wejściu w tryb ustawiania parametrów na wyświetlaczu pojawia się komunikat *Fun* oznaczający wejście w jedną z opcji menu głównego.

W menu głównym są dostępne następujące opcje:

- *PrAd* - opcja zmiany zakresu pracy końcówki prądowej
- *ALAR* - opcja ustawiania alarmów
- *bAud* - opcja ustawiania prędkości transmisji
- *Addr* - opcja ustawiania adresu sieciowego miernika
- *code* - opcja zmiany wartości hasła
- *dOSt* - opcja zmiany dostępu do krótkiego menu alarmów

1. *PrAd* - zmiana zakresu pracy końcówki prądowej (należy poruszać się klawiszami ,  → zatwierdzenie opcji,  → powrót do opcji o jeden poziom wyżej)

Opcja ta zawiera następujące możliwości:





- *bot* - ustawianie minimum zakresu  
( → wprowadzanie wartości,  → *PrAd*,  → *toP*)
- *toP* - ustawianie maksimum zakresu.  
( → wprowadzanie wartości,  → *PrAd*,  → *bot*)

Sposób wprowadzania wartości zobacz **Odnośnik 1**

2. *ALAR* - ustawianie parametrów alarmów;

( → zatwierdzenie opcji,  → powrót do pomiaru,  → *bAud*,  → *cAL*)





- *A1.....A5* - dostępnych jest pięć alarmów, które można indywidualnie ustawiać, np. wybieramy alarm drugi *A2*:

( → zatwierdzenie opcji,  → *ALAr*,  → *A3*,  → *A1*)





- *uSt* - ustawianie wartości alarmu.

Wprowadzanie wartości zobacz **Oдноśnik 1**.





Wprowadzono tutaj zabezpieczenie przed możliwością ustawienia wartości alarmu poza granicami zakresu wyświetlania;

( → zatwierdzenie opcji,  → *A2*,  → *h1St*,  → *FuA2*)

- *h1St* - ustawianie wartości histerezy z przedziału od 0 do 99% zakresu wyświetlania;

( → zatwierdzenie opcji,  → *A2*,  → *FuA2*,  → *uSt*)

- *FuA2* - nadanie przekaźnikowi odpowiedniego stanu styku, tzn. czy ma to być styk normalnie rozarty, czy normalnie zwarty.

( → zatwierdzenie opcji,  → *A2*,  → *h1St*,  → *uSt*)

- *A2-1* - styk przekaźnika normalnie rozarty;





( → zatwierdzenie opcji,  → *FuA2*,  ,  → *A2-2*)

- *A2-2* - styk przekaźnika normalnie zwarty;

( → zatwierdzenie opcji,  → *FuA2*,  ,  → *A2-1*)

(Sposób działania przekaźników przedstawia w punkcie: Ilustracja działania przekaźników)

### 3. *bAud* - ustawienie prędkości transmisji danych poprzez łącze szeregowe RS 232/485





( → zatwierdzenie opcji,  → powrót do pomiaru,  → *Addr*,  → *ALAr*)

Po zatwierdzeniu wyświetlona zostanie aktualnie przypisana prędkość transmisji, np. ustawiona jest prędkość 9600 bps:

- *9600*

( → *bAud*(zapis),  → *bAud*(bez zapisu),  → 4800 → 2400 → 1200)

### 4. *Addr* - przypisanie adresu sieciowego dla danego miernika.




( → zatwierdzenie opcji,  → powrót do pomiaru,  → *tr4b*,  → *bAud*)

np. ustawiony adres sieciowy 05

- *05*

Wprowadzanie zobacz **Oдноśnik 1**.

### 5. *cOdE* - zmiana wartości hasła dostępu;

( → zatwierdzenie opcji,  → powrót do pomiaru,  → *tr4b*,  → *dOSt*)

- *0000*

Wprowadzanie zobacz **Oдноśnik 1**.



6. *dOSt* - zmiana dostępności do krótkiego menu alarmów;

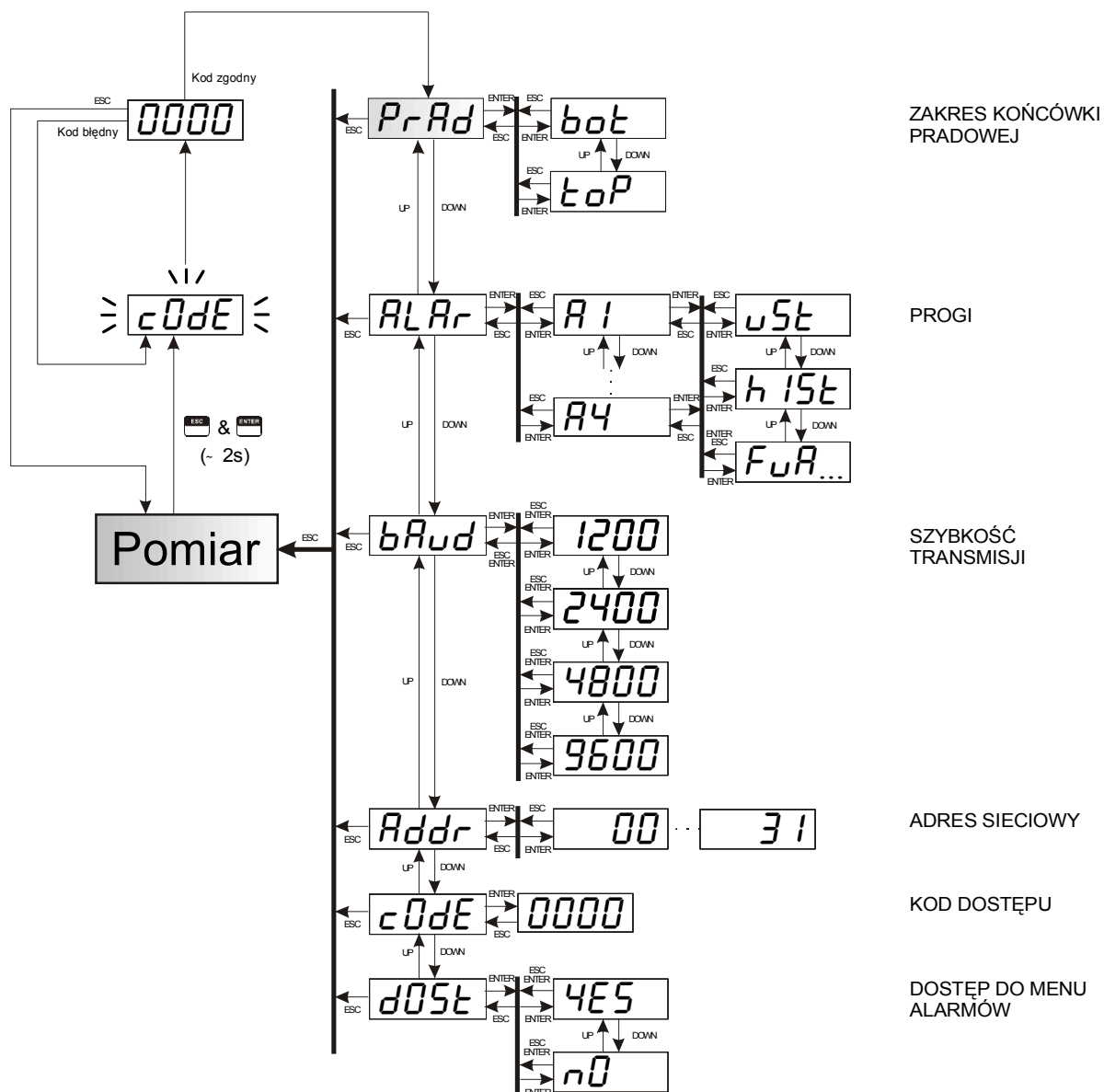
(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → powrót do pomiaru, **↔** → *cOdE*, **↔** → *Fun*)

- *4ES* - w trybie pomiaru menu krótkie jest dostępne (możliwość zmiany parametrów alarmów);

**ENTER** → *dOSt* (zapis), **ESC** → *doSt* (bez zapisu), **↔**, **↔** → *n0*)

- *n0* - w trybie pomiaru menu krótkie jest niedostępne;

**ENTER** → *dOSt* (zapis), **ESC** → *doSt* (bez zapisu), **↔**, **↔** → *4ES*)






Kod dostępu:


**0637**


**ESC** Wyjście bez wprowadzania nowej wartości  
**ENTER** Wprowadzenie nowej wartości

Rys.5.1 Rozwinięte menu programowania miernika.

## 5.2.2. Menu kalibracji

Menu kalibracji jest dostępne po naciśnięciu w następującej kolejności klawiszy:  i  i , przytrzymaniu ich przez około 2sek i wprowadzeniu poprawnego hasła dostępu (przed wprowadzeniem hasła przez około 2sek mruga napis **CODE**). Dopóki wartość hasła nie zostanie ustawiona przez użytkownika w menu głównym, wartość wprowadzona na tym etapie nie ma znaczenia. Sposób wprowadzania wartości został podany w **Odnosniku 1**.

W przypadku kiedy użytkownik nie zna hasła dostępu a jest na etapie jego wprowadzania powrót do trybu pomiaru następuje poprzez naciśnięcie klawisza .

Po wprowadzeniu hasła i zatwierdzeniu klawiszem  przez około 2s mruga napis **CAL**, a następnie program wyświetla napis **bot** oznaczający wejście miernika w menu zmiany wartości kalibracyjnych.

W menu tym są dostępne następujące opcje:


**bot** - dolna granica zakresu pomiarowego (na wejście miernika należy podłączyć zgodnie ze schematem rezystancję  $R=59\Omega$ );

( → zatwierdzenie opcji,  → wyjście do pomiaru, ,  → **top**)





- **Pod** - podgląd zapisanej wartości;

( → zatwierdzenie opcji,  → **bot**, ,  → **uSt**)

np. **0225**

( → **Pod** (bez zapisu))

- **uSt** - zapis nowej wartości kalibracyjnej;

( → zatwierdzenie opcji,  → **bot**, ,  → **Pod**)





np. **0225** - mruga cyfra najmniej znacząca;

( → **uSt** (zapis),  → **uSt** (bez zapisu))


**top** - górna granica zakresu pomiarowego ( na wejście miernika należy podłączyć zgodnie ze schematem rezystancję  $R=247\Omega$ );

( → zatwierdzenie opcji,  → wyjście do pomiaru, ,  → **bot**)

- **Pod** - podgląd zapisanej wartości;

( → zatwierdzenie opcji,  → **top**, ,  → **uSt**)

np. **2123** - mruga cyfra najmniej znacząca

( → **Pod** (bez zapisu))

- **uSt** - zapis nowej wartości kalibracyjnej;

( → zatwierdzenie opcji,  → **top**, ,  → **Pod**)

np. **2123** - mruga cyfra najmniej znacząca;

( → **top** (zapis),  → **top** (bez zapisu))

W przypadku wyboru opcji zarówno *bot* jak i *top* użytkownik ma możliwość podglądnięcia rzeczywistej wartości przetwornika (opcja *Pod* -zapisanej wcześniej, opcja *ust* -aktualnie przetwarzanej przez przetwornik).

Ze względu na możliwość odczytu wartości ujemnych przez przetwornik przy ustawianiu *bot* w przypadku wartości z przedziału  $-1999 < x < -999$  na wyświetlaczu będzie mrugać cyfra najbardziej znacząca.

Przykład:

$x = -1025$  to na wyświetlaczu pojawi się następujący wynik *-025* i mrugać będzie *0*.

W przypadku ustawiania parametru *top* i odczycie wartości powyżej 9999 wyświetlacz będzie wyświetlać następujące wartości (x wartość z przetwornika, y wartość na wyświetlaczu):


dla  $9999 < x < 19999$ , np.  $x = 10556$   $y = 0556$  i mrugać będzie *0*;

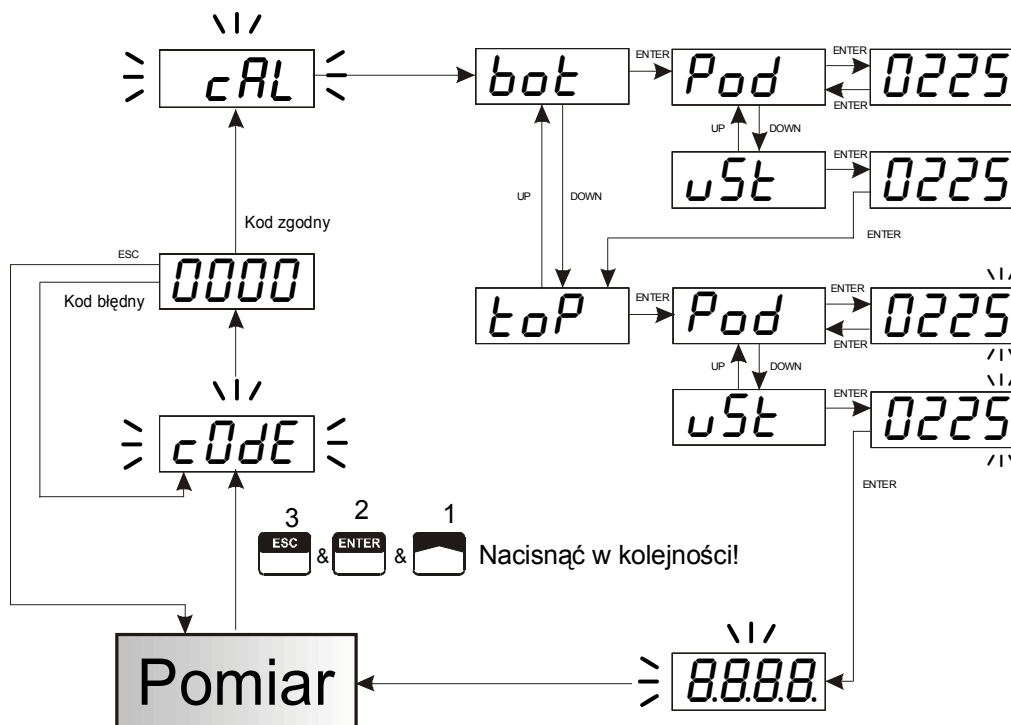
dla  $20000 < x < 29999$ , np.  $x = 20256$   $y = 0256$  i mrugać będzie *2*;

dla  $30000 < x < 39999$ , np.  $x = 30415$   $y = 0415$  i mrugać będzie *1*;

dla  $x > 40000$ , np.  $x = 45013$   $y = 5013$  i mrugać będzie *3*.


Można opuścić menu kalibracji naciskając klawisz .

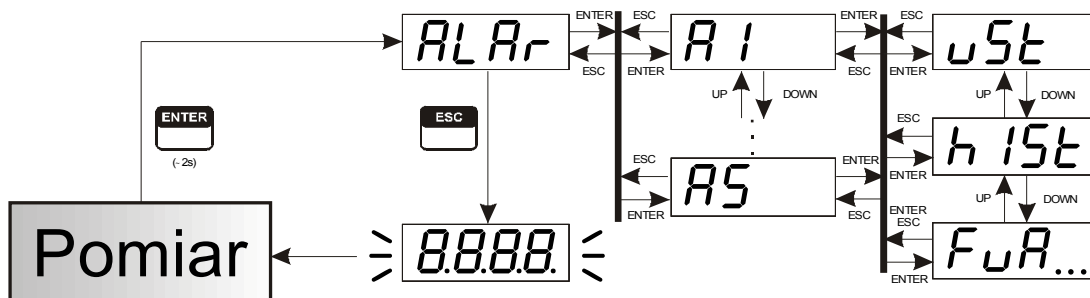
Prawidłowo przeprowadzony proces kalibracji wymaga skalibrowania zarówno *bot* jak i *top*. W momencie skalibrowania tylko jednej z granic zakresu pomiarowego, będąc na etapie wyświetlania *top* lub *bot* po naciśnięciu klawisza  przez około 2sek będzie mrugać napis *Err2* oznaczający, że kalibracja nie została przeprowadzona prawidłowo i miernik przejdzie do trybu pomiaru ze starymi wartościami kalibracyjnymi.



Rys.5.2 Rozwinięte menu kalibracji miernika.

### 5.2.3. Menu alarmów





Menu to jest dostępne po wcześniejszym ustawieniu w menu głównym parametru **doSt** na **4ES**. Użytkownik może wejść do tego menu naciskając klawisz  i przytrzymując go przez około 2sek. Opis menu alarmów przedstawia powyżej pkt 2. (5.2.1 Menu główne)






Rys.5.2 Rozwinięte menu alarmów miernika.



### ODNOŚNIK 1 (sposób wprowadzania wartości dodatnich i ujemnych)

Ustawianie wartości możliwe jest za pomocą klawiszy: , , .

Klawisz  umożliwia przechodzenie pomiędzy poszczególnymi pozycjami wyświetlacza. Wprowadzenie wartości możliwe jest tylko wówczas gdy mruga dana pozycja, której wartość chcemy nastawić. Zmiana wartości odbywa się w zakresie od 0 do 9 przy wykorzystaniu klawiszy , . Zatwierdzenia wartości dokonujemy w momencie gdy mruga cyfra najbardziej znacząca naciskając klawisz .

Jeśli jest to wprowadzanie hasła dostępu na poziomie przed wejściem do menu głównego bądź menu kalibracji, naciśnięcie klawisza  spowoduje przy dobrze ustawionym hasle wejście do jednego z nich. Jeśli hasło będzie błędne naciśnięcie klawisza  spowoduje przejście do powtórnego ustawiania hasła.

W przypadku gdy nie jest to wprowadzanie wartości hasła na poziomie przed wejściem do menu głównego bądź menu kalibracji naciśnięcie klawisza  spowoduje wyjście z trybu wprowadzania wartości (bez zatwierdzania) i przejście o jeden poziom wyżej.

Wartości ujemne są możliwe do wprowadzenia w przypadku ustawiania **bot** lub **top** w podmenu **PrAd** oraz w ustawiania wartości alarmów. Aby móc wprowadzić wartość ujemną należy w przypadku mrugania cyfry najbardziej znaczącej klawiszem  wybrać znak **-**, a następnie zatwierdzić wprowadzoną wartość klawiszem .

Inne komunikaty wyświetlane przez miernik

- Komunikat **OutR** sygnalizuje przekroczenie o 5% wartości zakresu pomiarowego.

## 6. KOŃCÓWKA PRĄDOWA 4 - 20mA

Końcówka prądowa 4-20mA wykonana została w oparciu o zintegrowany układ scalony. Jest to odrębny moduł wykonany na oddzielnej płycie drukowanej.

W przypadku gdy miernik ma posiadać sygnał wyjściowy 4-20mA należy to w zamówieniu zaznaczyć. Rezystancja obciążenia końcówki  $R_o = 500\Omega$ .

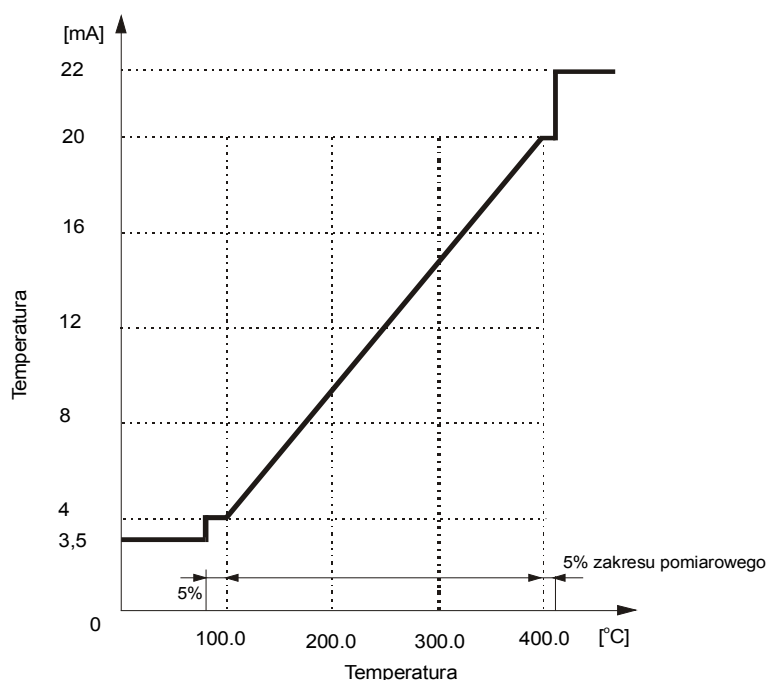
Ze względu na wykonania końcówki jako biernej do jej wejścia należy podłączyć zewnętrzne źródło zasilania. Sposób podłączenia do listwy zaciskowej został przedstawiony w punkcie 10 "Montaż i eksploatacja miernika".

Zakres pracy końcówki (4-20mA) jest zdefiniowany dla zakresu wskazań miernika. Umożliwia to zmianę charakterystyki końcówki.

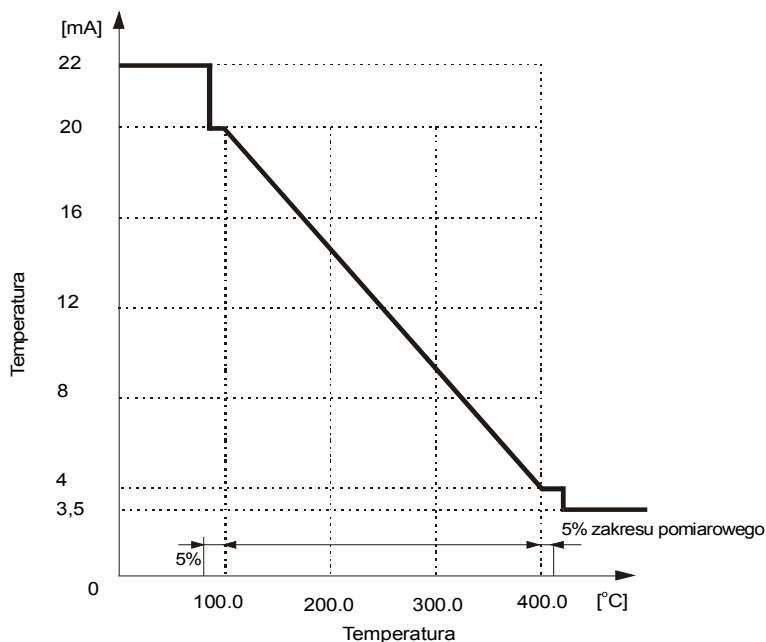
Może to być ch-ka liniowo narastająca ( $bot < top$ ), liniowo opadająca ( $bot > top$ )

Końcówka prądowa ma możliwość ustawienia wartości alarmowych prądu (3,5mA i 22mA) w przypadku, gdy wartość sygnału wejściowego przekroczy wartości zakresu pomiarowego.

Wszystkie możliwe przypadki oraz odpowiadające im wartości alarmowe zostały zilustrowane na rysunkach poniżej



Rys.6.1 Ilustracja działania końcówki prądowej dla ch-ki narastającej.



Rys.6.2 Ilustracja działania końcówki prądowej dla ch-ki opadającej.

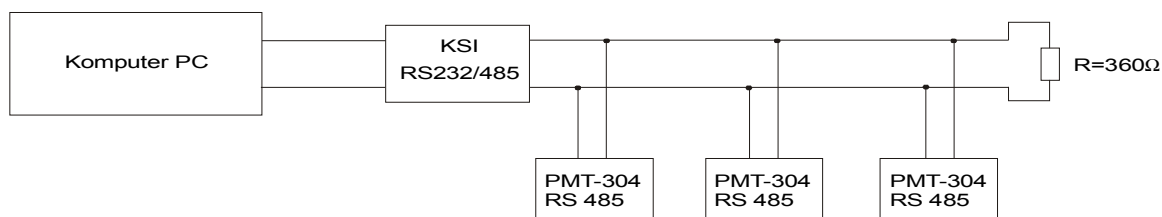
## 7. RS 232 (485)

W przypadku zamówienia miernika PMC-304 (305) w wersji z RS 232 bądź RS 485 istnieje możliwość prezentacji wskazań miernika na komputerze PC korzystając z programu OM-300 (własny protokół oparty na MODBUS RTU).

**UWAGA!**

Wykorzystując układ z RS 485 trzeba pamiętać o tym, że w przypadku podłączenia miernika na końcu linii transmisyjnej należy założyć terminator między linie RxD i TxD w postaci rezystora o wartości  $R=360\Omega$ .

Sposób montażu miernika z RS 485 w linii przedstawia rysunek poniżej



Rys.7.1 Sposób podłączenia miernika do komputera poprzez KSI RS232/485 z terminatorem  $R=360\Omega$  w przypadku gdy miernik pracuje na końcu linii.

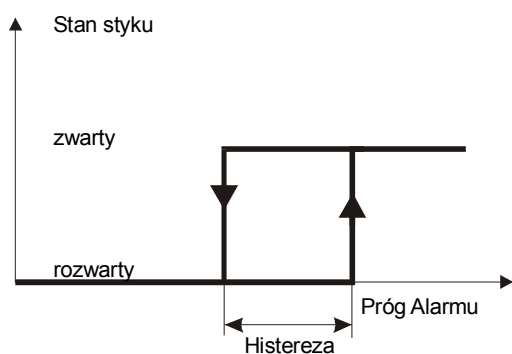
## 8. ILUSTRACJA DZIAŁANIA PRZEKAŹNIKÓW

Dla przełączników progowych można wybrać aktywny stan styku : normalnie rozarty (rys.8.1) lub normalnie zwarty (rys.8.2).

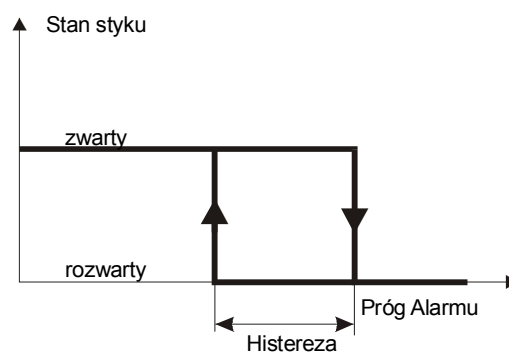
Stan styku normalnie rozarty oznacza, że przy wskazaniach miernika poniżej wartości progowej przełącznik jest wyłączony, a załączenie następuje po przekroczeniu wartości progowej. Powrót do stanu początkowego, czyli stanu wyłączenia następuje przy wskazaniach miernika poniżej wartości progowej pomniejszonej o wartość histerezy.

Stan styku normalnie zwarty oznacza, że dla wskazań poniżej wartości progowej przełącznik jest włączony, a wyłączenie następuje po przekroczeniu wartości progowej. Powrót do stanu początkowego zachodzi gdy wskazanie spadnie poniżej wartości progowej pomniejszonej o wartość histerezy.

Histereza wyrażona jest w procentach wartości zakresu wyświetlania.



Rys. 8.1. Styk przełącznika normalnie rozarty.



Rys.8.2. Styk przełącznika normalnie zwarty.

## 9. DANE TECHNICZNE

Zasilanie :	230V AC 18-36V DC (opcja)
Pobór mocy :	4 VA
Wejście:	czujnik Pt 100 (połączenie 3-przewodowe)
Zakres wskazań :	-99.9.....400.0 °C (dla PMT - 304) -200.0.....400.0 °C (dla PMT - 305)
Błąd podstawowy :	0.125% (w odniesieniu do teoretycznej ch-ki Pt 100)
Dodatkowy błąd temperaturowy :	50 ppm / °C
Linijka świetlna	10 punktowa
Ilość progów alarmowych :	5 niezależnych
Zakres regulacji progów :	0...100% nastawionego zakresu wskazań
Histereza przełączania progów :	0...99% wartości zakresu wskazań
Typ styków :	zwierny
Obciążalność styków :	3A
(przy prądzie przemiennym)	
Dopuszczalne napięcie przeł. :	250 V AC/DC
Wyświetlacz :	typu LED , 4 cyfry, wys. cyfry 20 mm dla PMT-304
(czerwony w opcji zielony)	typu LED , 5 cyfr, wys. cyfry 14 mm dla PMT-305
Łącze szeregowe (opcja):	RS232(RS485) komunikacja dwukierunkowa 8bitów,1bit stopu, bez bitu parzystości 1200, 2400, 4800, 9600 bps
Wyjście prądowe (opcja):	4...20mA błąd 0.05 %
Stopień ochrony obudowy:	wersja tablicowa IP 42 (przed tablicą ) , IP 20 (za tablicą ) wersja polowa IP 66
Temperatura pracy :	0...50 °C
Temperatura przechowywania:	-25...70 °C



## 10. MONTAŻ I EKSPLOATACJA MIERNIKA

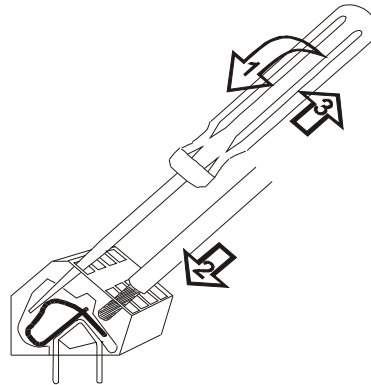
Wersję polową przykręca się bezpośrednio do ściany lub konstrukcji nośnej.

Wersję tablicową instaluje się w szafie pomiarowej. W płycie czołowej szafy należy wyciąć otwór o wymiarach 138 x 68 mm.

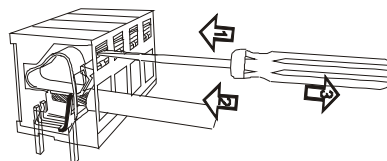
Do montażu służą uchwyty i śruby dostarczone przez producenta.

Miernik posiada listwy o zaciskach sprężystych. W celu podłączenia przewodu należy wkrętakiem rozchylić sprężynkę styku i włożyć przewód.

**Uwaga! Należy stosować wkrętak o szerokości 3 mm, inaczej grozi zniszczenie listwy.**

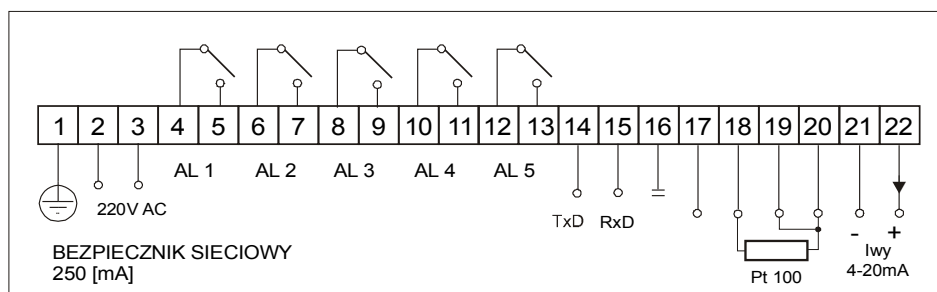


Rys.10.1 Sposób podłączenia kabli do listwy zaciskowej miernika w wersji polowej.

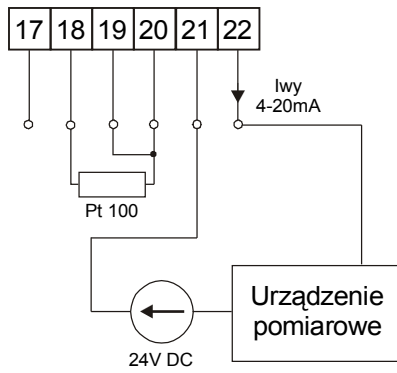


Rys.10.2 Sposób podłączenia kabli do listwy zaciskowej miernika w wersji tablicowej.

Przewody czujnika, zasilania, uziemienia, styki przekaźników należy podłączyć do listwy zaciskowej zgodnie z opisem poniżej.



Rys.10.3 Opis listwy zaciskowej z zaznaczonymi wyprowadzeniami.



Rys.10.4 Sposób podłączenia urządzenia pomiarowego do pasywnej końcówki prądowej.

## 11. UWAGI

Producent zastrzega sobie prawo do zmian konstrukcyjnych wyrobu wynikających z prowadzonych prac rozwojowych .

Informacje podane w niniejszej instrukcji mogą ulec zmianie bez powiadomienia użytkownika .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 12. KARTA GWARANCYJNA

Producent udziela gwarancji w okresie 12 miesięcy od daty sprzedaży.

Termin naprawy gwarancyjnej do 14 dni od daty dostarczenia urządzenia do producenta.

Typ miernika:

Przemysłowy miernik cyfrowy PMT-304 nr. fabr. ....

Przemysłowy miernik cyfrowy PMT-305 nr. fabr. ....

Wersja:

Wyświetlacz LED zielony

Wyświetlacz LED czerwony

RS 232

RS 485

Wyjście prądowe     Aktywne     Bierne

Rok produkcji : .....

Data sprzedaży : .....

Pieczętka firmy

Kontrola jakości

## ANEKS 1 protokół transmisji

Protokół jest implementacją protokołu MODBUS w trybie RTU.

Ramka zapytania ma format:

<i>Adres</i>	<i>Kod zapytania</i>	<i>CRCh</i>	<i>CRCI</i>
1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt

### **Adres:**

01h÷20h

### **Kod zapytania:**

00h odczyt wartości pomiarowej

01h odczyt progu AL1

02h odczyt progu AL2

03h odczyt końca zakresu wskazań

04h odczyt początku zakresu wskazań

05h odczyt histerezy dla progów

06h odczyt statusu miernika

**CRCh,CRCI:** 2 bajty kontrolne ( Cyclical Redundancy Check )

Sposób obliczenia CRCh,CRCI podano w **ANEKSIE 2**

### Przykład:

- 10 00 0C 70 - zapytanie o odczyt wartości pomiaru z miernika o adresie 16 (10h)
- 10 01 CD B0 - zapytanie o odczyt wartości progu AL1 z miernika o adresie 16 (10h)

Ramka odpowiedzi ma format:

<i>Adres</i>	<i>Kod odpowiedzi</i>	<i>Pole danych</i>	<i>CRCh</i>	<i>CRCI</i>
1 bajt	1 bajt	1 lub 5 bajtów	1 bajt	1 bajt

### **Adres:**

01h÷20h (jak w zapytaniu)

### **Kod odpowiedzi:**

Zwracany jest kod zapytania lub kod zapytania z ustawionym na 1 najstarszym bitem w przypadku odpowiedzi szczególnej.

### **Pole danych:**

Dla odczytu: wartości pomiarowej, progu AL1, progu AL2, końca zakresu wskazań, początku zakresu wskazań, histerezy pole danych ma długość 5 bajtów i jest kodowane w znakach ASCII.

Na ostatnim bajcie jest kodowane położenie kropki dziesiętnej w następujący sposób:

30h - brak kropki dziesiętnej

32h - XXX,X

33h - XX,XX

34h - X,XXX

**CRCh,CRCI:** 2 bajty kontrolne ( Cyclical Redundancy Check )

Sposób obliczenia CRCh,CRCI podano w **ANEKSIE 2**.

Przykłady:

- 10 00 31 30 33 38 33 DB DF - odczyt wartości 10,38 z miernika o adresie 16 (10h)
- 10 01 30 31 30 30 33 11 F2 - odczyt wartości 1,00 progu AL1
- 10 03 31 35 30 30 33 2C E0 - odczyt wartości 15,00 końca zakresu wskazań
- 10 80 41 4C 52 4D 30 AB 0B - odczyt ALRM miernik w trybie ustawiania alarmów  
(odpowiedź szczególna)
- 10 80 50 52 4F 47 30 C7 86 - odczyt PROG miernik w trybie ustawiania parametrów  
(odpowiedź szczególna)

Dla odczytu statusu miernika pole danych ma długość 1 bajtu (kodowany binarnie)

Oznaczenie bitów w bajcie statusu:

bit0 - sposób wyświetlania wartości ujemnych

- 0 - wyświetlane jest **-LO-**
- 1 - wyświetlana jest wartość ze znakiem -

bit1 - standard wejścia prądowego

- 0 - 0-20mA
- 1 - 4-20mA

bit2 - tryb zadziałania przekaźnika AL1

- 0 - AL1H (załącz przekaźnik dla wart. większych od ustawionego AL1)
- 1 - AL1L (załącz przekaźnik dla wart. mniejszych od ustawionego AL1)

bit3 - tryb zadziałania przekaźnika AL2

- 0 - AL2H (załącz przekaźnik dla wart. większych od ustawionego AL1)
- 1 - AL2L (załącz przekaźnik dla wart. mniejszych od ustawionego AL1)

bit4 - zadziałanie przekaźnika AL1

- 0 - przekaźnik wyłączony
- 1 - przekaźnik załączony

bit5 - zadziałanie przekaźnika AL2

- 0 - przekaźnik wyłączony
- 1 - przekaźnik załączony

### Przykład:

- 10 06 13 32 68 - odczyt bajtu statusu  
13h - załączony przełącznik AL1; tryb AL1H, AL2H; Iwe=4-20mA;  
wyswietlanie wartości ujemnych ze znakiem -

### **ANEKS 2 sposób obliczenia CRCh i CRCI**

Poniżej przedstawiono procedurę wyznaczania CRC w języku C

```
/******  
  
crc_calc() - wyznaczenie sumy kontrolnej dla frame_len bajtów  
umieszczonych w obszarze pamięci buffer; używana zmienne  
globalne:  
- buf_ind - indeks bufora (unsigned char),  
- shift - liczba przesuniec w prawo przy wyznaczaniu sumy  
czesciowej (unsigned char),  
- shbit - wartosc wysuwanego bitu (unsigned char)  
*****/  
  
void crc_calc(void)  
{  
    unsigned int crc;          /* rejestr crc */  
  
    crc = 0xFFFF;            /* wartosc poczatkowa */  
    for(buff_ind=0;buff_ind<frame_len;buff_ind++)  
    {  
        crc ^= (uint)buffer[buff_ind] & 0x00FF;  
        shift = 8;  
        while(shift--)  
        {  
            shbit = (crc & 1) ? 1 : 0; /* stan bitu wysuwanego z rejestru crc */  
            crc /= 2;                /* przesuniecie w prawo o jedna pozycje */  
            if (shbit)  
                crc ^= 0xA001;  
        }  
    }  
    crch = (uchar)(crc / 256); /* starszy bajt */  
    crci = (uchar)crc;        /* mlodszy bajt */  
}
```