

# **PRZEMYSŁOWY MIERNIK CYFROWY**

**PMC - 304**

**PMC - 305**

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**(wer.03)**

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 cyfrowych PMC-304, PMC-305 i jest przeznaczona dla osób instalujących i eksploatujących mierniki firmy **TECHMAG**®.

## 2. PRZEZNACZENIE

Miernik przeznaczony jest do współpracy z dowolnym czujnikiem lub urządzeniem posiadającym wyjście prądowe 0/4...20 mA lub napięciowe 0...5/10 V, umożliwiając odczyt wartości mierzonej na cyfrowym wyświetlaczu typu LED.

Miernik PMC-304 posiada 4 pozycyjny wyświetlacz umożliwiający wskazania w dowolnie wybranym przedziale z zakresu -999 ... 9999.

Miernik PMC-305 posiada 5 pozycyjny wyświetlacz umożliwiający wskazania w dowolnie wybranym przedziale z zakresu -9999 ... 99999.

Można wybrać jedną z dwóch różnych charakterystyk liniową lub aproksymowaną krzywą łamaną od 2 do 32 punktów aproksymujących.

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.

Dodatkowe źródło napięcia 24 V DC umożliwia zasilanie dwu-przewodowych przetworników pomiarowych oraz pasywnego wyjścia prądowego.

Wyjście prądowe 4-20 mA (pasywne lub aktywne) 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 i rejestrację pomiarów.

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

## 3. ZASADA DZIAŁANIA

Układ miernika składa się z dwóch głównych części:

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

Sygnał pomiarowy jest wzmacniany przez wzmacniacz różnicowy o dużym tłumieniu sygnału współbieżnego, przetwornik analogowo-cyfrowy typu sigma-delta, zapewniający tłumienie zakłóceń sieciowych (50 Hz). Po przetworzeniu przez przetwornik A/C sygnał pomiarowy poddany jest filtracji cyfrowej.

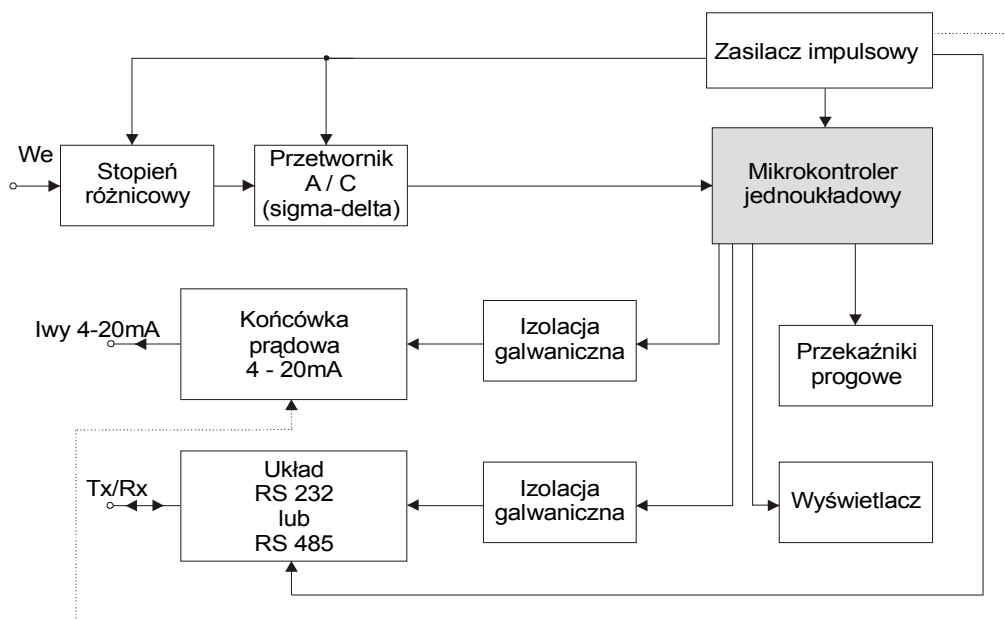
Wszystkie układy miernika zasilane są z zasilacza impulsowego, zapewniającego wysoką sprawność i niezawodność.

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

Nastawy parametrów są przechowywane w pamięci typu EEPROM.

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 Rys 11.4.

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



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

## 4. KONSTRUKCJA MIERNIKA

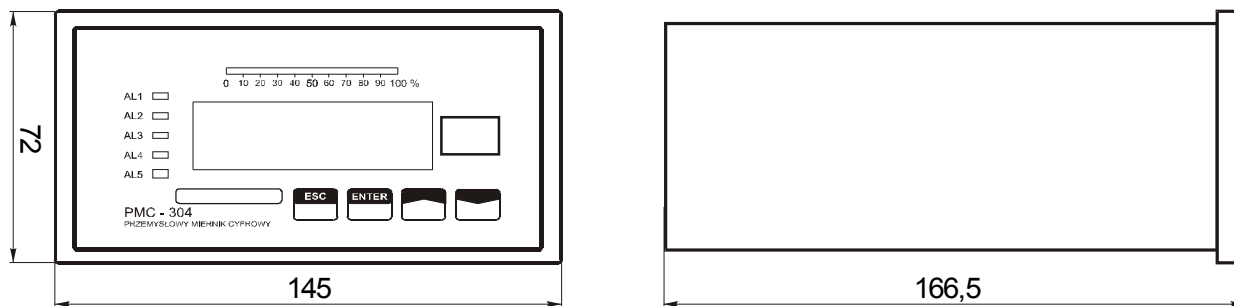
### 4.1 Obudowa

Miernik występuje w wersji tablicowej lub polowej.

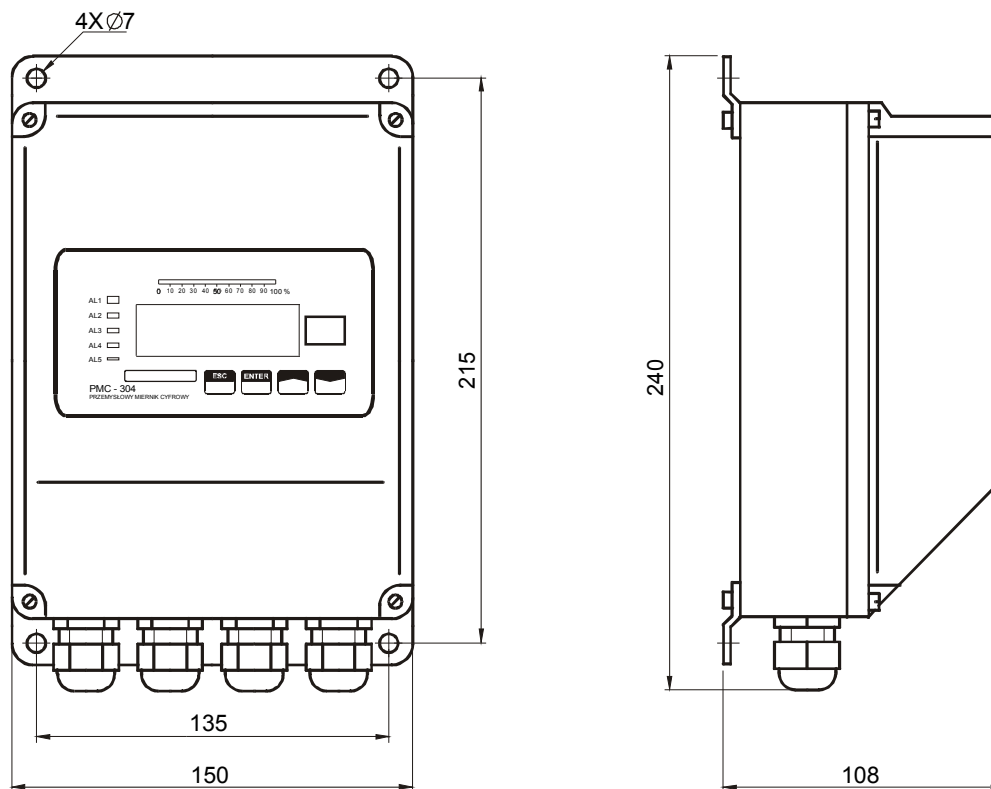
Obudowa tablicowa wykonana jest z poliwęglanu z przeznaczeniem do montażu w otworach montażowych pulpitów, szaf sterowniczych, itp. Do zamocowania miernika w otworze tablicy służą dwa uchwyty śrubowe.

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.

Wymiary obudów przedstawiają rysunki poniżej:



Rys.4.1.1 Obudowa tablicowa miernika PMC-304 (PMC-305).



Rys.4.1.2 Obudowa połowa miernika PMC-304 (PMC-305).

## 4.2 Układ elektroniczny

Układ elektroniczny składa się z następujących segmentów:

- zasilacza impulsowego
- stopnia różnicowego
- przetwornika analogowo-cyfrowego
- mikrokontrolera jednoukładowego
- wyświetlacza
- klawiatury
- przekaźników progowych
- wyjścia prądowego 4-20mA (pasywne bądź aktywne) - opcja
- RS 232 (485) - opcja

Układ elektroniczny jest montowany na obwodach drukowanych w technologii SMD.

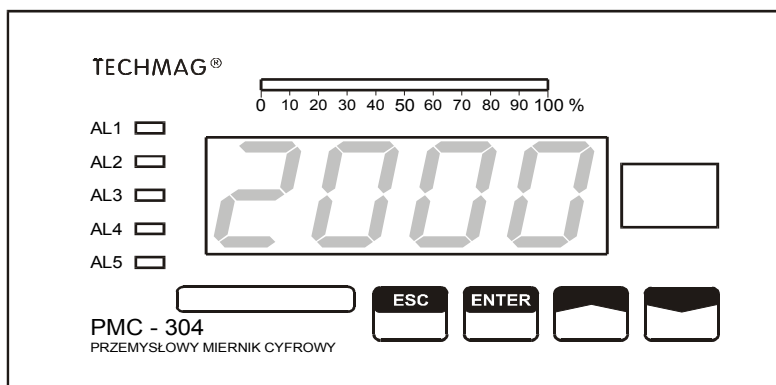
Wyjście prądowe i łącze RS 232 lub 485 są modułami na oddzielnych obwodach drukowanych.

### 4.3 Płyta czołowa

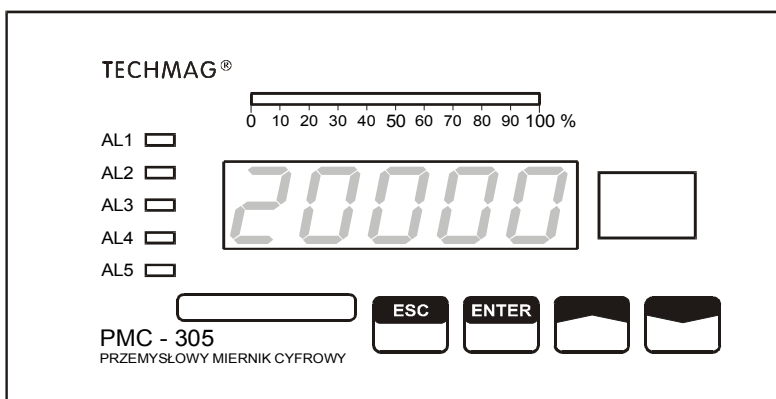
Płyta czołowa miernika jest pokryta folią elewacyjną. Brak otworów w folii oraz uszczelka pomiędzy płytą i obudową zapewniają miernikowi bardzo dobrą odporność na trudne warunki pracy.

Na płycie czołowej znajduje się:

- cztero-przyciskowa klawiatura membranowa
- pięć diod LED sygnalizacyjnych przełączników progowych
- 10-punktowa linijka LED
- wyświetlacz LED ( PMC-304 cztery pozycje, h=20mm, kolor czerwony lub zielony  
PMC-305 pięć pozycji, h=14mm, kolor czerwony lub zielony)



Rys.4.3.1 Widok wyświetlacza dla PMC-304.



Rys.4.3.2 Widok wyświetlacza dla PMC-305.

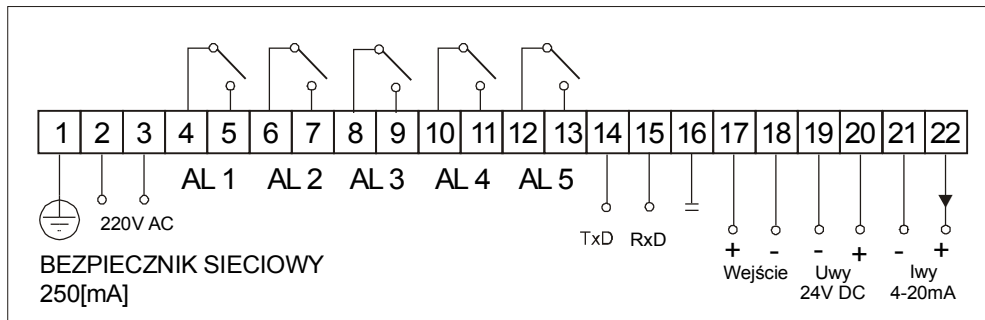
### 4.4 Listwa zaciskowa

Listwa zaciskowa z zaciskami sprężynowymi umożliwia podłączenie przewodów o przekrojach od 0,08 do 2,5 mm<sup>2</sup>.

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

## UWAGA!

Używanie zbyt dużych wkrętek może doprowadzić do zniszczenia listwy !



Rys.4.4.1 Opis wyprowadzeń listwy zaciskowej.

Sposób podłączenia przewodów przedstawia punkt 11.

## 5. PROGRAMOWANIE

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

- tryb pomiaru
- tryb ustawiania parametrów

### 5.1. Tryb pomiaru

W trybie pomiaru miernik wyświetla wartość wielkości mierzonej i sygnalizuje przekroczenia wartości progowych AL1...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** oraz przytrzymaniu ich przez ok. 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 **ESC**.

W trybie ustawiania parametrów możliwa jest zmiana:

- charakterystyki (liniowa lub aproksymowana)
- zakresu wskazań miernika
- położenia kropki dziesiętnej
- standardu wejściowego sygnału prądowego lub napięciowego
- wartości histerezy dla progów AL1... AL5
- wartości progów AL1... AL5 w danym zakresie wskazań
- trybu zadziałania wyjść przekaźnikowych
- sposobu wyświetlania wartości ujemnych
- 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:

- **Fun** - opcja wyboru charakterystyki
- **dot** - opcja ustawiania położenia kropki dziesiętnej
- **InPu** - opcja wyboru wejścia
- **ALAr** - opcja ustawiania alarmów
- **bAud** - opcja ustawiania prędkości transmisji
- **Addr** - opcja ustawiania adresu sieciowego miernika
- **tr4b** - opcja ustawiania sposobu wyświetlania
- **codE** - opcja zmiany wartości hasła
- **dOSt** - opcja zmiany dostępu do krótkiego menu alarmów




1. **Fun** - wybór charakterystyki (należy poruszać się klawiszami  ,

 - zatwierdzenie opcji,  powrót do opcji o jeden poziom wyżej)

Opcja ta zawiera następującą możliwość wyboru:

- **L In** - wybór charakterystyki liniowej


Wartości będą wyświetlane pomiędzy zakresem **bot** i **toP** według prostej rozpiętej na tych dwóch wartościach.

( → **bot**,  → **Fun**,  → **PAr**)

**bot** - ustawianie minimum zakresu wskazań




( → wprowadzanie wartości,  → **L In**,  → **toP**)

**LoP** - ustawianie maksimum zakresu wskazań




( → wprowadzanie wartości,  → **L In**,  → **bot**)

Wprowadzanie wartości zobacz **Odkośnik 1**

- **PAR** - wybór charakterystyki 32 punktowej linearyzacji

( → **POO**,  → **PAR**,  → **L In**)

**POO...P31** - definiowanie 32 punktów charakterystyki

( → **L**,  → **PAR**,  → **r**)

**L** - definiowanie wartości rzeczywistych, np. 0/4...20mA, 0...5/10V

#### UWAGA!

Użytkownik może wprowadzić od 2 do 32 punktów. Wartości będą wyświetlane zgodnie z charakterystyką rozpiętą na punktach wprowadzonych przez użytkownika.

Przykład wprowadzania punktów linearyzacji został podany w **Odkośniku 2**.

Tablica "**L**" musi być zakończona wartością maksymalną z danego zakresu (20.0; 10.0; 5.0) oraz wypełniona ciąglem obszarem narastających wartości.



( → wprowadzanie wartości,  → **P...**,  → **r**)

**r** - definiowanie wartości wyświetlanych z zakresu od -999 do 9999 dla PMC-304 od -9999 do 99999 dla PMC-305.



Wprowadzanie wartości zobacz **Odkośnik 1**.

( → wprowadzanie wartości,  → **P...**,  → **L**)

#### UWAGA!





Jeśli mamy wybraną ch-kę liniową, a chcemy przejść na ch-kę parametryczną należy wejść do pozycji wyświetlania **PAR**, nacisnąć  i w przypadku, gdy parametry tej funkcji zostały już ustawione wcześniej należy nacisnąć .

- 2. **dot** - ustawianie pozycji kropki dziesiętnej

( → **000.0**,  → powrót do pomiaru,  → **Fun**,  → **InPu**)

**000.0** - po zatwierdzeniu opcji **dot** wyświetlone zostaną same zera z kropką na takiej pozycji jaka była ustawiona poprzednim razem.

Zmiana pozycji kropki klawiszami , 

( → zatwierdzenie pozycji,  → **dot**,  → **00.00**,  → **0000**)

- 3. **InPu** - wybór wejścia

W zależności od wersji miernika są dostępne następujące opcje:

- **0-20** lub **4-20** dla wersji prądowej
- **0-5** lub **0-10** dla wersji napięciowej



(**MODE** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → powrót do pomiaru, **→** → dot, **←** → cAL )

np. dla wersji prądowej:

- **0-20** - używane będzie wejście 0 - 20mA

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → InPu, **→** → 4-20)

- **4-20** - używane będzie wejście 4 - 20mA

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → InPu, **→** → 0-20)

#### 4. ALAr - ustawianie parametrów alarmów

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

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

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → ALAr, **→** → A1, **←** → A5)

**uSt** - ustawianie wartości alarmu.

Wprowadzanie zobacz "Oдноśnik 1".

Ustawione zostało tutaj zabezpieczenie przed możliwością ustawienia wartości alarmu poza granicami zakresu wyświetlania.

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → A2, **→** → h1St, **←** → FuA2)

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

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → A2, **→** → FuA2, **←** → uSt)

**StA2** - wybranie stanu styku przekaźnika tzn. czy ma to być styk normalnie rozarty czy normalnie zwarty.

Działanie przekaźników pokazano w punkcie: "Ilustracja działania przekaźników"

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → A2, **→** → StA2, **←** → uSt)

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

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → StA2, **→** , **←** → A2-2)

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

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → StA2, **→** , **←** → A2-1)

- **FuA2** - wybranie odpowiedniej funkcji pracy przekaźnika.

Przekaźnik może pracować w trybie "standard" lub w trybie "kółka"(naprzemienne załączanie-wyłączanie przekaźników).


Działanie przekaźników pokazano w punkcie: "Ilustracja działania przekaźników"

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → A2, **→** → uSt, **←** → FuA2)





**A2-1** - przekaźnik w trybie "standard";

(**ENTER** → zatwierdzenie opcji, **ESC** → FuA2, **→** , **←** → A2-2)

**A2-2** - przekaźnik w trybie "kółka";




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

5. **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)

6. **Addr** - przypisanie adresu sieciowego dla danego miernika.





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

. **05**

( → wprowadzanie wartości,  → Addr (bez zapisu) )

Wprowadzanie zobacz "Oдноśnik 1".

7. **tr4b** - ustawienie trybu wyświetlania;

( → zatwierdzenie opcji,  → powrót do pomiaru,  → Addr,  → cOdE )





. **-000** – wartości ujemne wyświetlane są ze znakiem -

( → tr4b (zapis),  → tr4b (bez zapisu), ,  → -L0- )

. **-L0-** – dla wartości ujemnych wyświetlony jest napis -L0-

( → tr4b (zapis),  → tr4b (bez zapisu), ,  → -000 )




8. **cOdE** - zmiana wartości hasła dostępu;

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

. **0000**

Wprowadzanie zobacz "Oдноśnik 1".





9. **dOSt** - zmiana dostępności do krótkiego menu alarmów

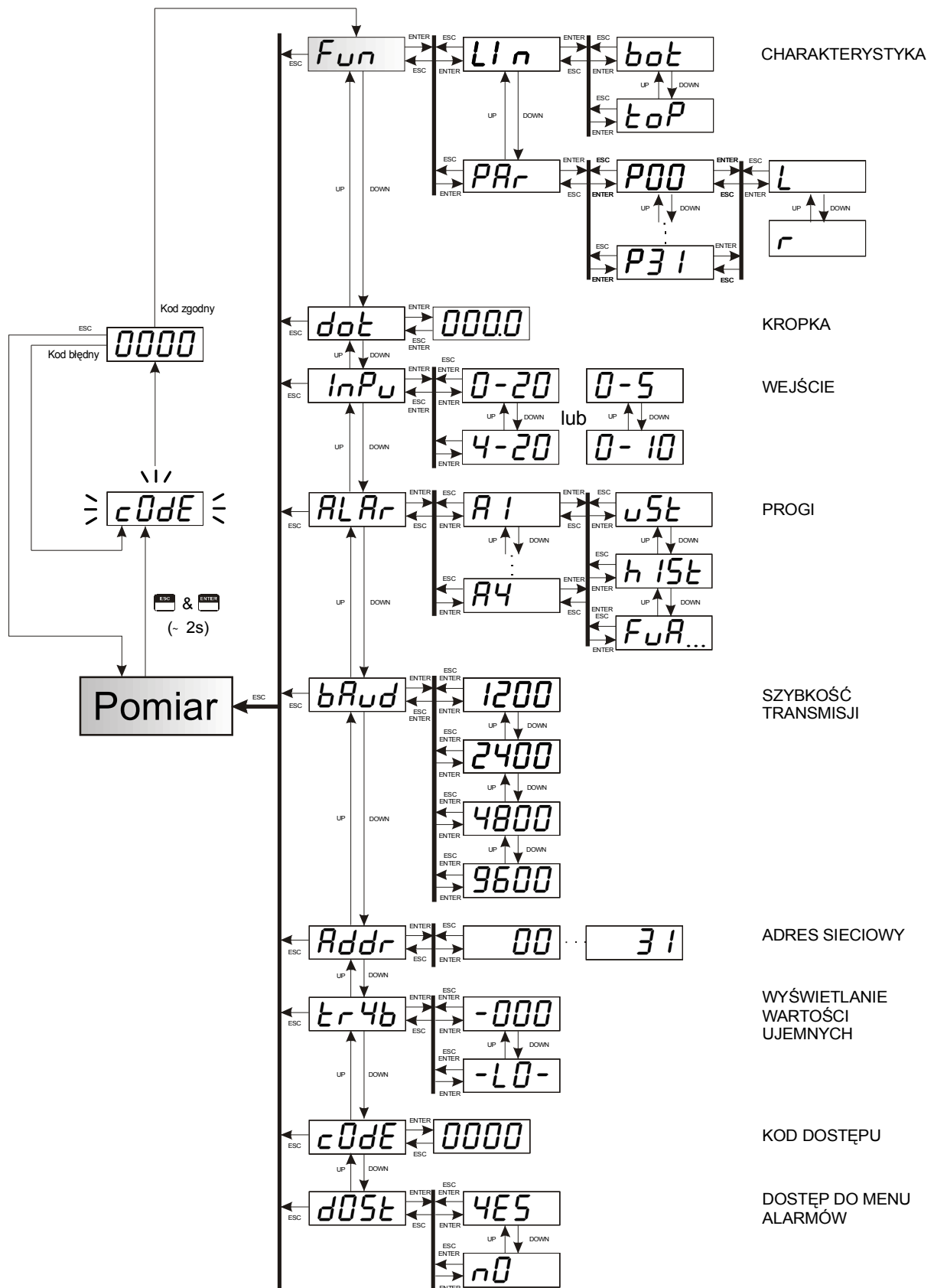
( → zatwierdzenie opcji,  → powrót do pomiaru,  → cOdE,  → Fun)

. **4E5** - w trybie pomiaru jest dostępna możliwość zmiany parametrów alarmów;

( → dOSt (zapis),  → doSt (bez zapisu), ,  → n0)

. **n0** - w trybie pomiaru brak możliwości zmiany parametrów alarmów;

( → dOSt (zapis),  → doSt (bez zapisu), ,  → 4E5)






Kod dostępu:

0637

ESC Wyjście bez wprowadzania nowej wartości  
 ENTER Wprowadzenie nowej wartości


Rys.5.1.1 Rozwinięte menu programowania miernika.


## 5.2.2. Menu kalibracji

Menu kalibracji jest dostępne po naciśnięciu w następującej kolejności klawiszy: , , , przytrzymaniu ich przez około 2sek i wprowadzeniu poprawnego hasła dostępu (przed wprowadzeniem hasła przez około 2 sek mrga napis **c0dE**).

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 **Oдноśniku 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 mrga 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 (wejście miernika należy zewrzeć ze sobą zaciski 17,18);

( → 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** - mrga cyfra najmniej znacząca;

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


**toP** - górna granica zakresu pomiarowego ( na wejście miernika -zaciski 17, 18 należy podłączyć sygnał prądowy 20mA lub napięciowy 10V zależnie od opcji miernika);

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

- **Pod** - podgląd zapisanej wartości;

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

np. **2143** - mrga cyfra najmniej znacząca **3**

( → **Pod** (bez zapisu))

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

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

np. **2143** - mrga cyfra najmniej znacząca **3**

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

Menu kalibracji można opuścić naciskając klawisz .

W przypadku wyboru opcji zarówno *bot* jak i *toP* użytkownik ma możliwość podglądnięcia rzeczywistej wartości przetwornika (opcja *Pod* -zapisanej wcześniej, opcja *uSt* -aktualnie mierzonej przez miernik).

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 *-*.

W przypadku ustawiania parametru *toP* i odczycie wartości powyżej 9999 wyświetlacz będzie wyświetlał 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*;

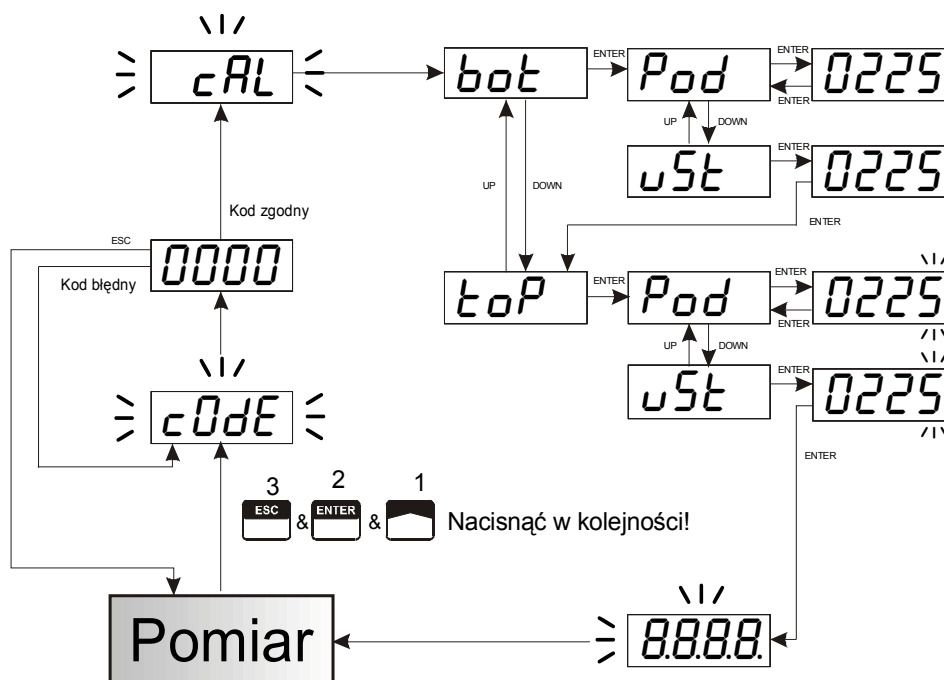
dla  $x > 40000$ , np.  $x = 45013$   $y = 5013$  i mrugać będzie *3*.

### UWAGA!

W przypadku próby wprowadzenia nieprawidłowej wartości kalibracyjnej miernik wyświetli komunikat *Err 1* (menu *toP* - podmenu *uSt*).


Należy wówczas sprawdzić czy wartość sygnału wejściowego podawana na zaciski 17,18 listwy zaciskowej jest odpowiednia, tzn. dla miernika z wejściem 0/4...20mA musi to być wartość 20mA, a dla miernika z wejściem napięciowym wartość 10V.

Prawidłowo przeprowadzona kalibracja wymaga skalibrowania zarówno *bot* jak i *toP* inaczej, będąc na etapie wyświetlania *toP* lub *bot* po naciśnięciu klawisza **ESC** przez około 2sek będzie migać komunikat *Err 2* oznaczający nieprawidłową kalibrację i miernik przejdzie do trybu pomiaru ze poprzednimi wartościami kalibracyjnymi.



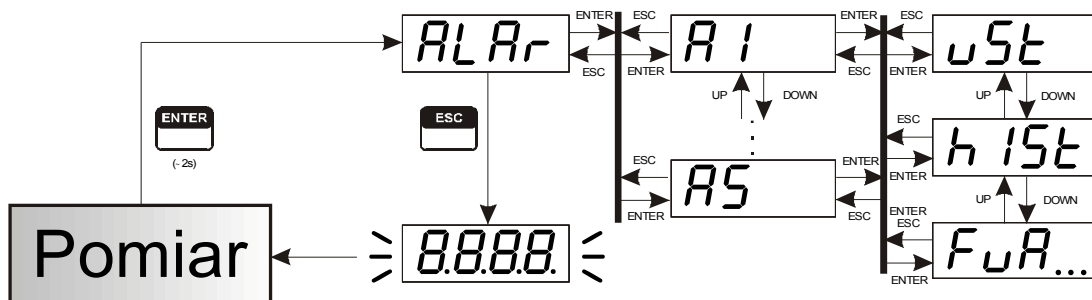
Rys.5.2.2 Rozwinięte menu kalibracji miernika.

### 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. Szczegółowy opis menu alarmów przedstawia powyżej pkt 4. (5.2.1 menu główne)




#### UWAGA!





Załączenie - wyłączenie przekaźników alarmów następuje z opóźnieniem 0.5s (zabezpieczenie przed jednoczesnym załączeniem-wyłączeniem większej liczby przekaźników);






Rys.5.2.3 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.

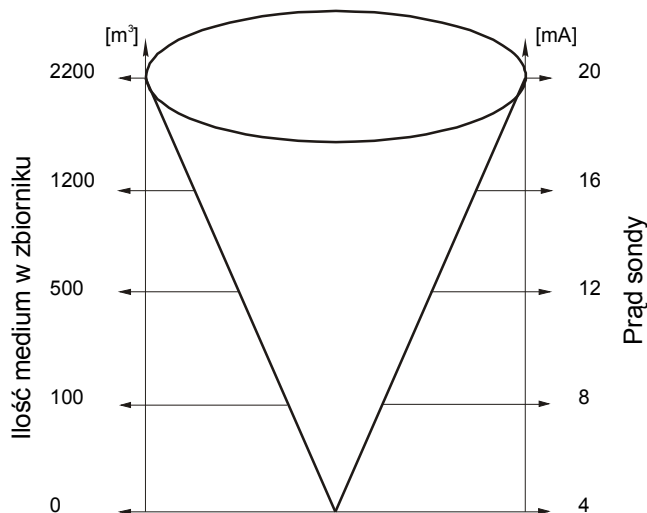
Wartości ujemne są możliwe do wprowadzenia w przypadku ustawiania:

- wartości *bot* lub *top* w podmenu *L In*
- wartości tablicy *r* w podmenu *PAR*
- wartości alarmów *ALAR - uSt*

Aby móc wprowadzić wartość ujemną należy w przypadku mrugania cyfry najbardziej znaczącej klawiszem  wybrać znak  $-$ , a następnie zatwierdzić wprowadzoną wartość klawiszem .

## ODNOŚNIK 2 (przykład deklarowania pięcio-punktowej ch-ki linearyzacji)

Przypuśćmy, że miernik ma wyświetlać w [m<sup>3</sup>] aktualną ilość medium w zbiorniku w kształcie stożka o maksymalnej pojemności 2200 [m<sup>3</sup>]. Do miernika dołączona jest sonda hydrostatyczna (pomiar poziomu), której sygnałem wyjściowym jest prąd 4-20mA. Mamy podanych pięć punktów charakterystycznych pokazujących jaka jest wartość sygnału prądowego sondy dla odpowiedniego poziomu medium w zbiorniku punkty te zostały zaznaczone na rysunku poniżej.



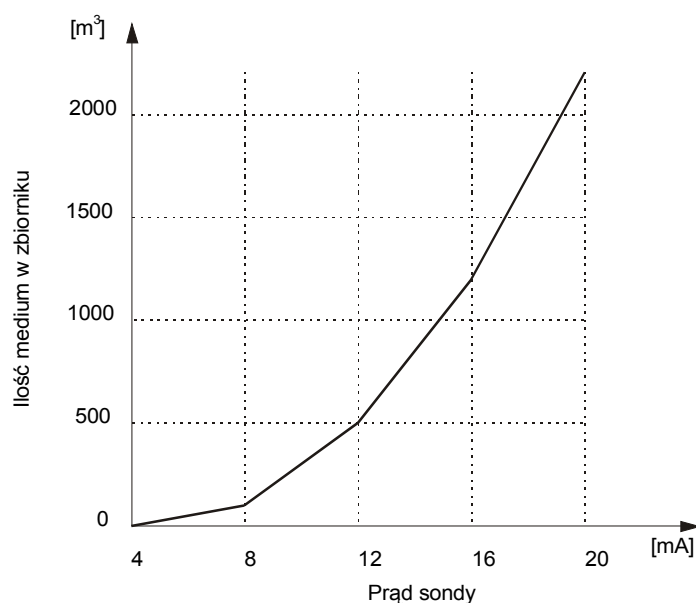
Rys.5.2.4 Zbiornik w kształcie stożka z zaznaczonymi punktami charakterystycznymi.

Dzięki punktom charakterystycznym możemy określić charakterystykę napełniania zbiornika jako funkcję Objętość = f ( Prąd sondy )

Punkty te należy wprowadzić w menu **PRr** zgodnie z podaną poniżej tabelą:

Punkt	$I$ [mA]	$V$ [m <sup>3</sup> ]
<b>P00</b>	4.0	0
<b>P01</b>	8.0	100
<b>P02</b>	12.0	500
<b>P03</b>	16.0	1200
<b>P04</b>	20.0	2200

Charakterystyka napełniania zbiornika jest przedstawiona na wykresie poniżej.



Rys.5.2.5 Charakterystyka napełniania zbiornika stożkowego

## 6. KOŃCÓWKA PRĄDOWA 4 - 20mA

Końcówka prądowa 4-20mA wykonana została w oparciu o zintegrowany układ scalony.

W przypadku gdy miernik ma posiadać sygnał wyjściowy 4-20mA należy to w zamówieniu zaznaczyć.

Końcówka prądowa wymaga do prawidłowego działania zewnętrznego źródła zasilania - sposób podłączenia do listwy zaciskowej został przedstawiony w punkcie **11** "Montaż i eksploatacja miernika". Rezystancja obciążenia końcówki  $R_o \leq 500\Omega$ .

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

Zakres pracy końcówki jest zdefiniowany dla zakresu wskazań miernika., umożliwiając zmianę charakterystyki pracy końcówki prądowej.

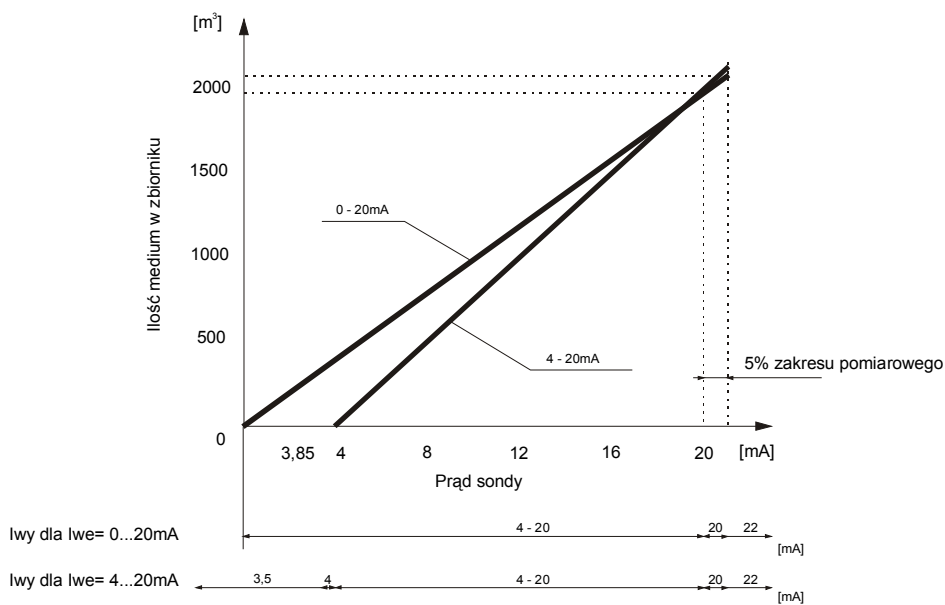


Możliwe opcje charakterystyki końcówki prądowej:

- ch-ka liniowo narastająca ( $t_{OP} < t_{OP}$ ),
- ch-ka liniowo opadająca ( $t_{OP} > t_{OP}$ ),
- ch-ka zdefiniowana dla części zakresu wskazań.

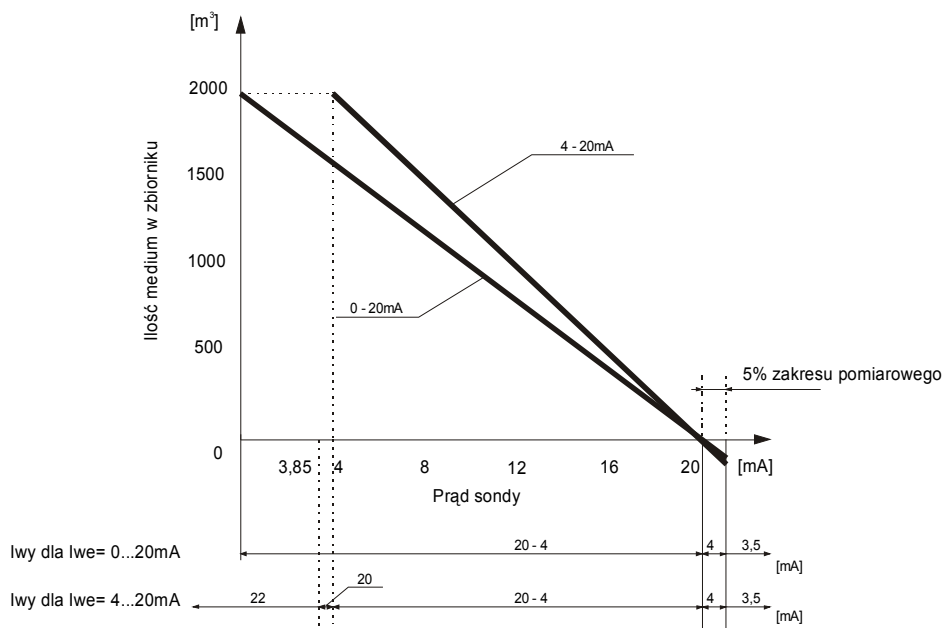
Wszystkie możliwe przypadki oraz odpowiadające im wartości alarmowe zostały zilustrowane na rysunkach poniżej.

### Ch-ka liniowo narastająca



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

### Ch-ka liniowo opadająca



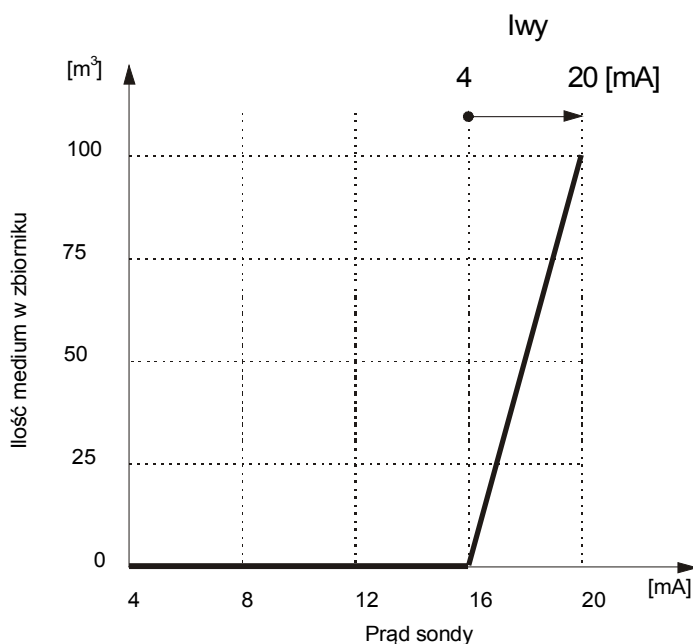
Rys.6.2 Ilustracja działania końcówki prądowej dla ch-ki opadającej.

### Ch-ka zdefiniowana dla części zakresu

Należy wybrać opcję **PAR** i wprowadzić wartości w tablicy **L** i **r**

Przykładowy sposób deklaracji tablic **L** i **r** dla wejścia 0/4...20mA przedstawiono poniżej

Punkt	L [mA]	r [m3]
PO0	16.0	0
PO1	20.0	100



Rys.6.3 Ilustracja działania końcówki prądowej dla ch-ki określonej dla części zakresu.

Dla sygnału  $I_{we}=16...20\text{mA}$  prąd końcówki będzie się zmieniał w zakresie 4...20mA

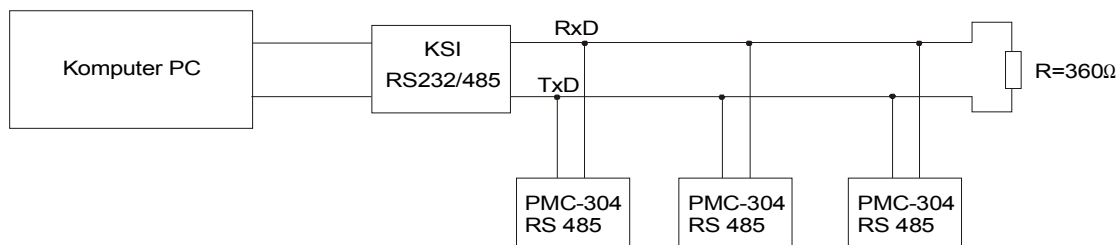
## 7. RS 232 (485)

W przypadku zamówienia miernika 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.

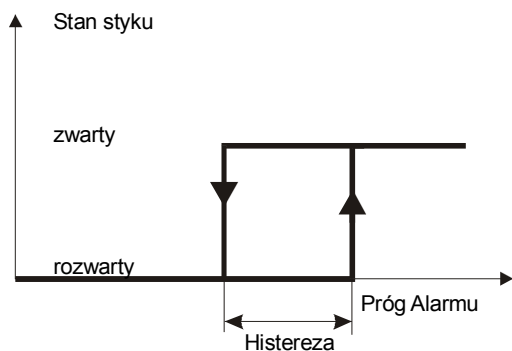
## 8. ILUSTRACJA DZIAŁANIA PRZEKAŹNIKÓW

Przełączniki mogą pracować w trybie standardowym lub w trybie „kółka” (wybranie odpowiedniej funkcji pracy przełącznika menu *ALAR*), można również wybrać aktywny stan styku normalnie rozarty (Rys.8.1) lub normalnie zwarty (Rys.8.2).

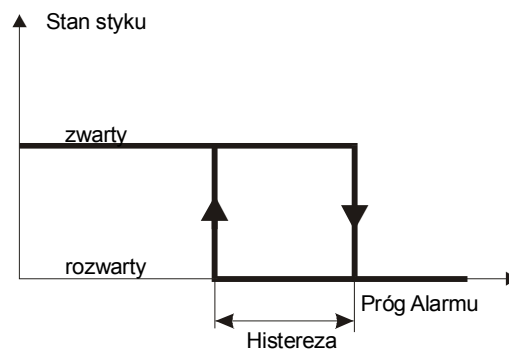
Stan styku normalnie rozarty oznacza, że przy wskazaniach miernika poniżej wartości progowej przełącznik jest wyłączony, a załączenie następuje po przekroczeniu wartości progowej. Powrót do stanu początkowego, czyli stanu wyłączenia następuje przy wskazaniach miernika poniżej wartości progowej pomniejszonej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

Tryb „kółka”-działanie przełączników z naprzemiennym załączaniem - wyłączaniem ma na celu równoważenie czasu pracy kilku urządzeń.

W momencie przekroczenia wartości mierzonej powyżej jednej z wartości progowych załączony zostaje ten przełącznik, który w grupie przełączników wyłączony został najwcześniej. W przypadku gdy wartość mierzona opadnie poniżej jednej z wartości progowych z histerezą, wówczas wyłączony zostaje ten przełącznik, który w grupie przełączników załączony był najwcześniej.

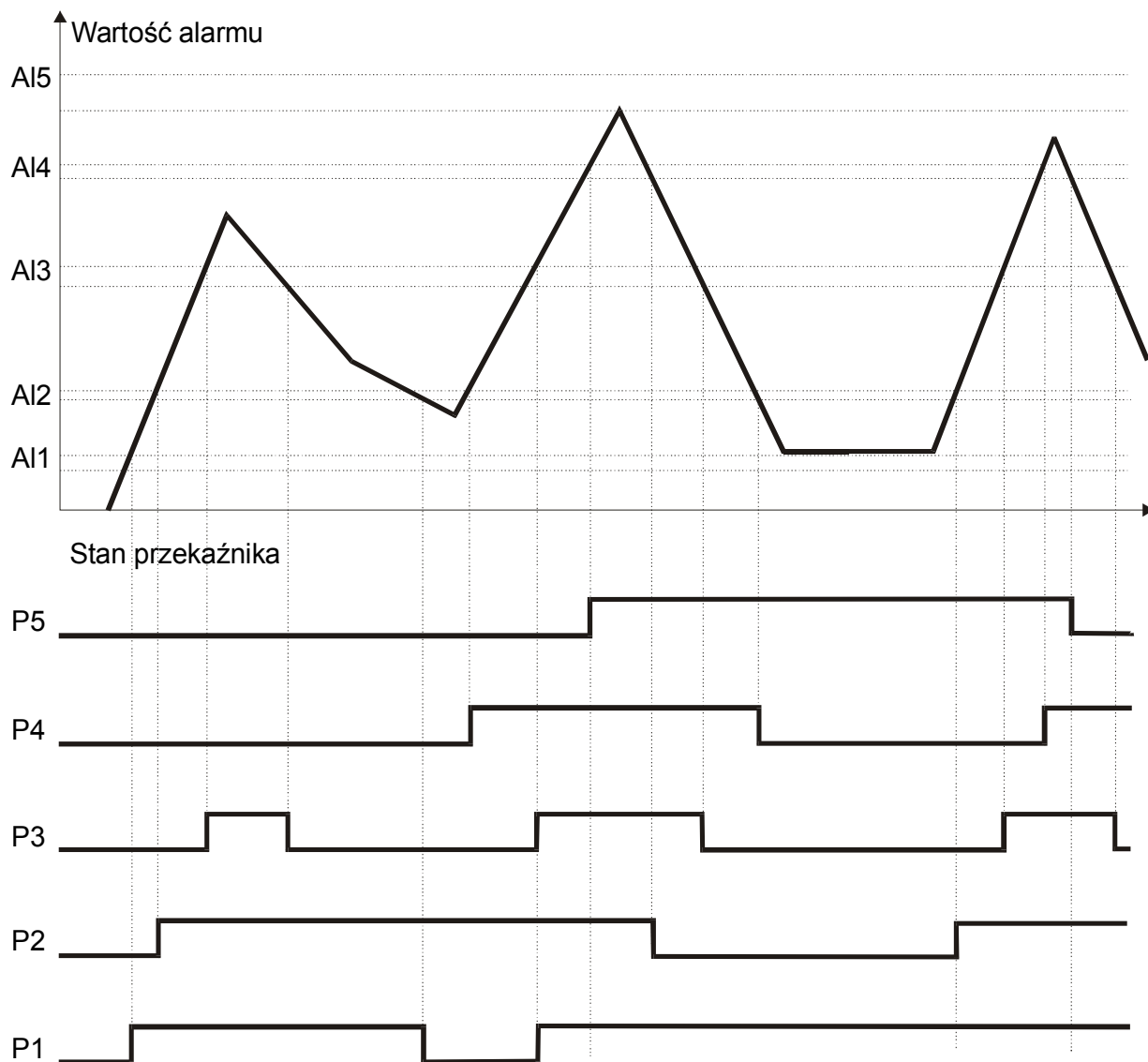
Zarówno poziomy alarmowe jak i histerezy w tym trybie nie są przypisane konkretnym przełącznikom, gdyż kolejność ich działania w trakcie pracy ulega zmianie.

Liczbę przełączników pracujących w tym trybie możemy wybierać dowolnie z przedziału od 2 do 5.

Przykład pracy czterech przekaźników w trybie naprzemiennego załączania-wyłączania i jednego w trybie standardowym przedstawia Rys 8.3.

P1,P2,P4,P5 - praca w trybie „kółka”

P3 – praca w trybie standardowym



Rys. 8.3. Sposób działania przekaźników

## 9. INNE KOMUNIKATY WYŚWIETLANE PRZEZ MIERNIK

- Komunikat **LoOp** sygnalizuje przerwę pętli prądowej lub nieprawidłową wartość zera sygnału(4mA) ( tylko dla opcji 4-20mA miernika)
- Komunikat **OutR** sygnalizuje przekroczenie o 5% wartości zakresu pomiarowego
- Komunikat **Err0** sygnalizuje błąd pamięci parametrów miernika
- Komunikat **Err1** sygnalizuje błąd kalibracji – nieprawidłowa wartość
- Komunikat **Err2** sygnalizuje błąd kalibracji – skalibrowano tylko jeden punkt
- Komunikat **ErrP** sygnalizuje błąd parametrów dla wybranej opcji **PAR**

## 10. DANE TECHNICZNE

Zasilanie :	230V AC 18-36V DC (opcja)
Pobór mocy :	4 VA
Wejście:	0-20mA lub 0-10V
Zakres wskazań :	-999.....9999 (dla PMC - 304) -9999....99999 (dla PMC - 305)
Błąd podstawowy :	0.1%
Dodatkowy błąd temperaturowy :	50 ppm / °C
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 PMC-304
(czerwony w opcji zielony)	typu LED , 5 cyfr, wys. cyfry 14 mm dla PMC-305
Linijka świetlna	10 punktowa LED
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

## 11. MONTAŻ I EKSPLOATACJA MIERNIKA

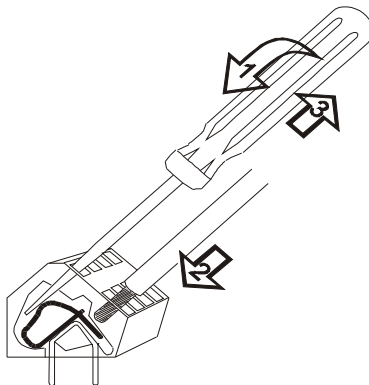
Miernik w obudowie polowej przykręca się bezpośrednio do ściany lub konstrukcji wsporczej.

Miernik w obudowie tablicowej instaluje się w szafie pomiarowej. W płycie czołowej szafy należy wyciąć otwór o wymiarach 138 x 68 mm.

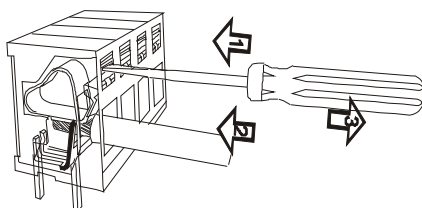
Do montażu służą uchwyty i śruby dostarczone przez producenta.

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.**

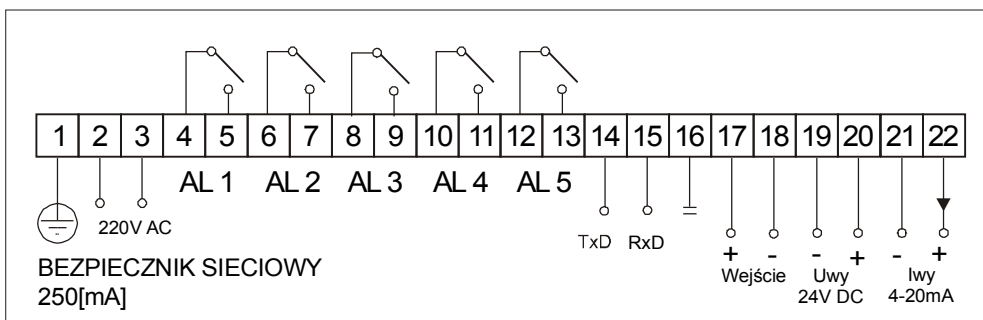


Rys.11.1 Sposób podłączania kabli do listwy zaciskowej miernika w wersji polowej



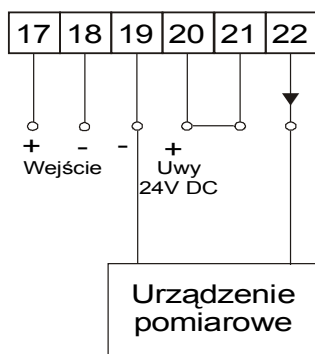
Rys.11.2 Sposób podłączania kabli do listwy zaciskowej miernika w wersji tablicowej

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

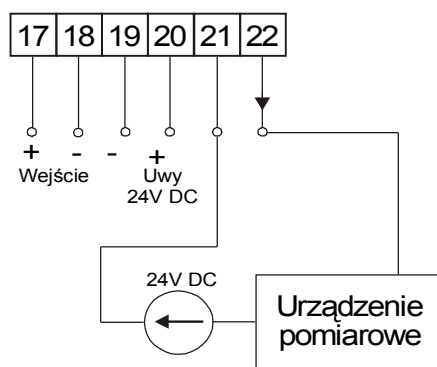


Rys.11.2 Opis listwy zaciskowej z zaznaczonymi wyprowadzeniami.

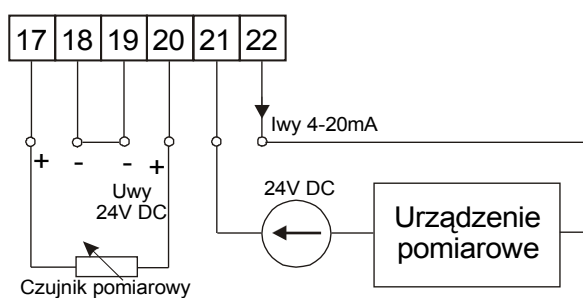
Przykłady połączeń urządzeń-czujników:



Rys.11.3 Podłączenie urządzenia pomiarowego do końcówki prądowej z wykorzystaniem wewnętrznego źródła napięcia 24V DC



Rys.11.4 Podłączenie urządzenia pomiarowego do końcówki prądowej z wykorzystaniem zewnętrznego źródła napięcia 24V DC



Rys.11.5 Podłączenie czujnika pomiarowego zasilanego z wewnętrznego źródła napięcia 24V DC i końcówki prądowej z wykorzystaniem zewnętrznego źródła napięcia 24V DC

## 12. 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 .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### 13. 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 PMC-304 nr. fabr. ....

Przemysłowy miernik cyfrowy PMC-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 - **XXXX** (bez 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; I<sub>we</sub>=4-20mA;  
wyświetlanie 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 */  
}
```