

# SELPRO

STUDIO ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ

ul. Legionów 30 lok. 4A/4B

90-701 Łódź

tel./ fax +48 42 239-72-99

mobile: +48 601 27-96-62

NIP 728-001-25-09, Regon 470003678

e-mail: [selpro@selpro.pl](mailto:selpro@selpro.pl)

## PANEL POMIAROWY IP-310

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA



ŁÓDŹ 2008

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

## Spis treści

|  |   |
|--|---|
| 1. Przedmiot DTR.  | 4 |
| 2. Parametry techniczne.   | 4 |
| 3. Charakterystyka przyrządu.  | 4 |
| 4. Budowa i zasada działania.  | 4 |
| 5. Instalacja przyrządu.   | 4 |
| 6. Łącze transmisyjne.   | 4 |
| 6.1. Opis standardu łącza.   | 4 |
| 6.2. Opis protokołu komunikacyjnego.   | 4 |
| 6.3. Instalacja przyrządu w systemie akwizycji danych.   | 4 |
| 7. Obsługa przyrządu - wiadomości ogólne.  | 4 |
| 8. Obsługa przyrządu w trybie POMIAR.  | 4 |
| 9. Obsługa przyrządu w trybie EDIT.  | 4 |
| 9.1. Deklaracja standardu toru pomiarowego - „INPUT”.  | 4 |
| 9.2. Deklaracja typu charakterystyki - „CHAR”.   | 4 |
| 9.3. Deklaracja zakresu pomiarowego - „SCALE”.   | 4 |
| 9.4. Deklaracja wartości optymalnej - „OPT”.   | 4 |
| 9.5. Deklaracja współczynnika integracji - „AF”.   | 4 |
| 9.6. Deklaracja sposobu zabezpieczenia dostępu do edytora - „PAROL”.   | 4 |
| 9.7. Test pola odczytowego - „TEST”.   | 4 |
| 9.8. Definicja trybu pracy wyjścia przekaźnikowego - „REL”.  | 4 |
| 9.9. Definicja parametrów łącza szeregowego - „SERIAL”.  | 4 |
| DODATEK A. Zestawienie komunikatów błędów.   |   |
| DODATEK B. Zestawienie funkcji protokołu MODBUS-ASCII realizowanych za pośrednictwem łącza szeregowego RS-485. |   |
| DODATEK C. Zestawienie funkcji protokołu MODBUS-RTU realizowanych za pośrednictwem łącza szeregowego RS-485.   |   |



## 1. Przedmiot DTR.

Przedmiotem dokumentacji techniczno-ruchowej jest opis budowy mikroprocesorowego panelu pomiarowego IP-310, będącego specjalizowanym urządzeniem pomiarowo-przeliczającym i wskazującym, przeznaczonym do cyfrowej prezentacji wartości sygnału uzyskanego z dowolnego przetwornika wielkości fizycznych w przeliczeniu na żądane jednostki rzeczywiste.

## 2. Parametry techniczne.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Zasilanie                          | 220V / 50Hz   |
| Pobór mocy                         | 8 VA  |
| Sygnał wejściowy                   |   |
| - pętla prądowa                    | 0÷5, 0÷20, 4÷20 mA ( $R_{WE} < 40 \Omega$ , $f_{MAX} = 2$ Hz) |
| - sygnał napięciowy                | 0÷5, 0÷10, 2÷10 V ( $R_{WE} > 1 M\Omega$ , $f_{MAX} = 2$ Hz)  |
| Dokładność pomiaru                 |   |
| - charakt. liniowa                 | $\pm 0.1$ % (w całym zakresie)                                |
| - charakt. pierwiastkowa           | $\pm 0.1$ % (powyżej 5 % zakresu)                             |
| Aproksymacja charakt. nieliniowych | max. 47 punktów   |
| Dopuszczalne przesterowanie        | +10 %   |
| Zasilanie przetw. 2-przewodowych   | 24V DC/30mA   |
| Wyjścia przekaźnikowe              | 2A / 220V AC  |
| Pamięć parametrów użytkowych       | min. 10 lat   |
| Temperatura pracy                  | +5 ÷ +50 °C   |
| Wilgotność względna                | 80 %  |
| Stopień ochrony obudowy            | IP-54   |
| Wymiary                            | 145 x 73 x 183 mm   |

### Uwaga 1.

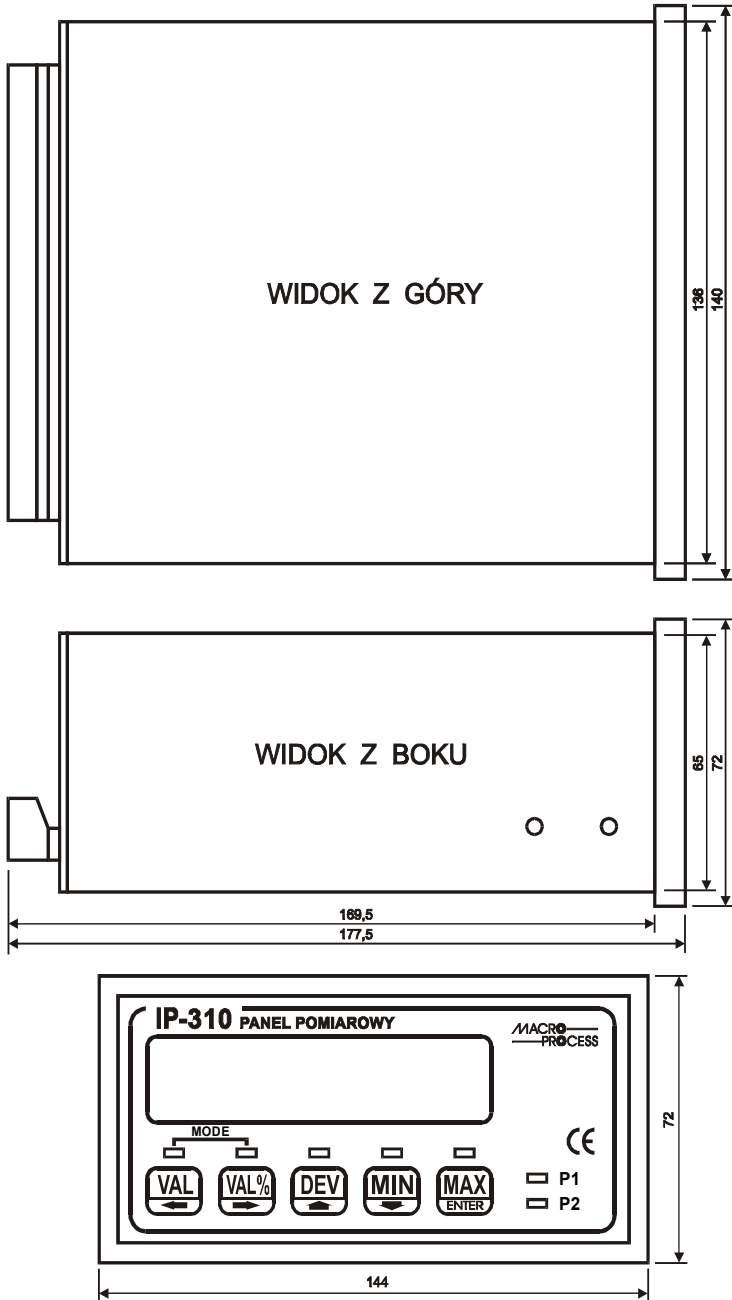
**Wyposażenie przyrządu w drugie wyjście przekaźnikowe oraz wewnętrzny zasilacz 24V DC dla przetworników dwuprzewodowych następuje wyłącznie na życzenie zamawiającego.**

## 3. Charakterystyka przyrządu.

Konstrukcja panelu pomiarowego IP-310 zapewnia jego współpracę z dowolnymi przetwornikami wielkości fizycznych oraz przemysłowymi torami pomiarowymi we wszystkich powszechnie stosowanych standardach prądowych i napięciowych. Umożliwia on realizację następujących funkcji pomiarowych:

- prezentacja wartości sygnału wejściowego w dowolnych jednostkach rzeczywistych w zakresie definiowanym przez użytkownika;
- prezentacja wartości procentowej w zakresie 0 ÷ 100 %;
- prezentacja odchyłki od wartości optymalnej określonej przez użytkownika w jednostkach rzeczywistych;
- rejestrowanie i prezentacja wartości ekstremalnych (minimum i maksimum sygnału) w wybranym przez użytkownika okresie czasu.

Cechą znamioną panelu pomiarowego IP-310 jest możliwość samodzielnego definiowania przez użytkownika podstawowych parametrów przyrządu. Dzięki możliwości wyboru typu charakterystyki (liniowa, pierwiastkowa lub kształtowana przez użytkownika metodą aproksymacji wielopunktowej) przyrząd umożliwia realizację skomplikowanych funkcji przeliczających (linearyzacja charakterystyk przetworników, obliczanie objętości w funkcji poziomu i kształtu zbiornika i in.). Wyjście przekaźnikowe (opcjonalnie 2 wyjścia) o definiowanym przez użytkownika sposobie działania pozwala na wykorzystanie przyrządu do celów regulacji lub sygnalizacji stanów alarmowych.



Rys. 1. Rysunek obudowy panela pomiarowego IP-310.

Panel pomiarowy IP-310 wyposażony jest także w standardowe łącze komunikacyjne RS-485 do współpracy z siecią nadzoru komputerowego. Zastosowanie szczelnie zamkniętej obudowy oraz klawiatury foliowej czyni przyrząd niewrażliwym na warunki klimatyczne. Konstrukcja mechaniczna panelu pomiarowego IP-310 przedstawiona została na rys.1.

#### 4. Budowa i zasada działania.

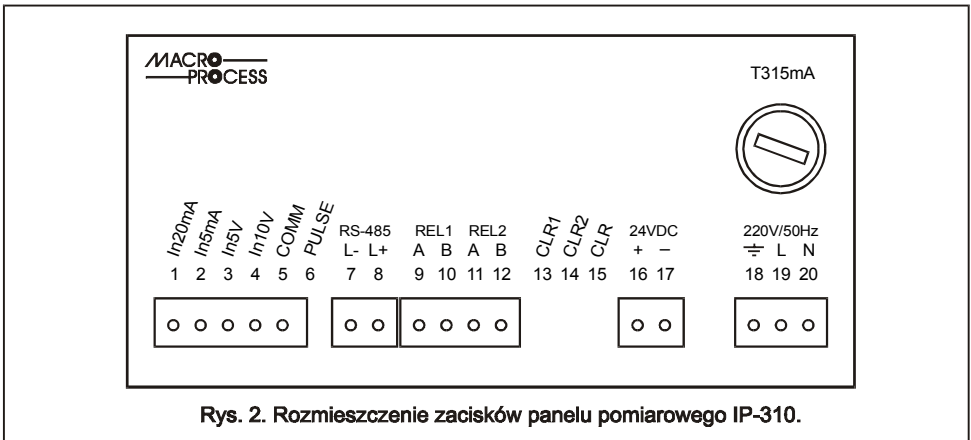
Podstawowym blokiem funkcjonalnym panelu IP-310 jest jednostka centralna zrealizowana w oparciu o mikroprocesor 80C31 (U1) firmy INTEL. Jednostka ta steruje i synchronizuje pracę wszystkich pozostałych bloków przyrządu, a także dokonuje wszelkich niezbędnych operacji arytmetycznych. Program sterujący pracą przyrządu przechowywany jest w pamięci EPROM (U3) typu 27C256. Ponadto jednostka centralna wyposażona jest w pamięć RAM (U4) typu 6116LP lub 6264LP pełniącą funkcję, pamięci notatnikowej ogólnego zastosowania. Szczególnego zabezpieczenia przed utratą wymagają nastawy kalibracyjne uzyskane w procesie kalibracji przyrządu oraz wprowadzone przez użytkownika dane konfiguracyjne panelu do konkretnego zastosowania. Dane te przechowywane są w pamięci EEPROM (U9) typu PCF8582. Gwarantowany przez producenta w/w układów czas przechowywania danych wynosi 10 lat. Współpracę jednostki centralnej z pozostałymi blokami funkcjonalnymi przyrządu umożliwia dekodery U6 typu 74HCT139 wraz z zespołem portów U101 i U103 typu 74HCT574. Sygnał wejściowy doprowadzony zostaje do zespołu dzielników wejściowych gwarantujących właściwą współpracę z torami pomiarowymi w podstawowych standardach prądowych i napięciowych. Uzyskany sygnał ulega wzmocnieniu w układzie zbudowanym w oparciu o wzmacniacz operacyjny U7 typu  $\mu$ A725 odznaczający się niewielkim dryftem temperaturowym napięcia niezrównoważenia. Potencjometr PR1 dołączony do wyprowadzeń 1-8 wzmacniacza operacyjnego umożliwia wstępne wyzerowanie toru analogowego. W celu zminimalizowania dryftu temperaturowego w torze

**TABLICA 1. Opis wyprowadzeń panelu pomiarowego IP-310.**

| Nr | Nazwa       | Funkcja zacisku  |
|----|-------------|--|
| 1  | In20mA      | Zacisk „+” dla sygnału w standardzie 0÷20/4÷20 mA      |
| 2  | In5mA       | Zacisk „+” dla sygnału w standardzie 0÷5 mA            |
| 3  | In5V        | Zacisk „+” dla sygnału w standardzie 0÷5 V             |
| 4  | In10V       | Zacisk „+” dla sygnału w standardzie 0÷10/2÷10 V       |
| 5  | COMM        | Wspólny zacisk „-” dla wszystkich wejść                |
| 7  | RS-485 L-   | Przewód o polaryzacji ujemnej łączy RS-485             |
| 8  | RS-485 L+   | Przewód o polaryzacji dodatniej łączy RS-485           |
| 9  | REL1 A      | Wyprowadzenia styków przekaźnika REL1                  |
| 10 | REL1 B      |  |
| 11 | REL2 A      | Wyprowadzenia styków przekaźnika REL2                  |
| 12 | REL2 B      |  |
| 16 | +24VDC      | Zasilanie 24V DC/30mA dla przetworników 2-przewodowych |
| 17 | -24VDC      |  |
| 18 | EARTH       | Uziemienie / Zerowanie                                 |
| 19 | 220V/50Hz L | Zasilanie 220V / 50Hz                                  |
| 20 | 220V/50Hz N |  |

wejściowym użyto elementów odznaczających się dużą stabilnością termiczną. Przetwarzanie uzyskanego sygnału analogowego zrealizowane zostało przy użyciu scalonego przetwornika A/D typu ICL7109 firmy INTERSIL (U8). Wstępną kalibrację zakresu pomia-

rowego przetwornika zapewnia potencjometr PR2. W celu uzyskania wymaganej dokładności przyrządu przetwornik dokonuje 20 pomiarów na sekundę. Wszelkie napięcia konieczne do pracy urządzenia dostarcza blok zasilacza przystosowany do współpracy z siecią 220V/50Hz. Zastosowano w nim scalone stabilizatory napięć dodatnich i ujemnych typu LM7805 (U13), LM78L05 (U12) oraz LM79L05 (U14). Zasilacz zapewnia oddzielną stabilizację napięć dla bloku przetwarzania sygnału analogowego. Bezpiecznik zabezpieczający zasilacz typu WTAT315mA (B1) umieszczony jest na tylnej ścianie licznika. Bezpiecznik zabezpieczający zasilacz typu WTAT315mA (B1) umieszczony jest na tylnej ścianie przyrządu. Opcjonalnie panel wyposażony może być również w przetwornicę dostarczającą napięcia 24V DC do zasilania przetworników dwuprzewodowych zbudowaną w oparciu o układ SG2524 (U201). Wszelkie sygnały wejściowe i wyjściowe przyrządu wprowadzone zostały na dwudzielne złącza dostępne na tylnej ścianie obudowy. Opis wprowadzeń panelu IP-310 zawiera TABLICA 1, a ich rozmieszczenie ilustruje rys. 2.



## 5. Instalacja przyrządu.

### Uwaga 2.

**Wszelkie czynności związane z instalacją lub demontażem przyrządu należy przeprowadzać przy odłączonym napięciu zasilającym.**

Instalację panelu pomiarowego IP-310 przeprowadzać należy z zachowaniem podanych poniżej zasad i wg następującej kolejności:

1. Wsunąć przyrząd w otwór w elewacji szafy sterowniczej o wymiarach 137 x 67 mm, a następnie w występy obudowy założyć uchwyty i dokręcić śruby aretujące;
2. Korzystając z TABLICY 2 dołączyć przyrząd do zacisków toru pomiarowego. Szczególną uwagę należy zachować przy dołączaniu przetworników zasilanych dwuprzewodowo, w których przewód o wysokim potencjale („+”) powinien być dołączony do zacisku zasilającego +24VDC, a przewód o niskim potencjale („-”) do wejścia pomiarowego In20mA. Zaciski -24VDC i COMM należy zewrzeć ze sobą;
3. Do zacisków 220V/50Hz L i 220V/50Hz N dołączyć przewody sieci zasilającej 220V/50Hz, natomiast do zacisku oznaczonego symbolem EARTH przewodu uziemienia lub zerowania;
4. Włączyć zasilanie i w razie potrzeby przeprowadzić cykl edycji parametrów konfiguracyjnych przyrządu do konkretnego zastosowania zgodnie wg zaleceń zawartych w rozdz. 9.



**TABLICA 2. Dołączenie toru pomiarowego do zacisków wejściowych panelu pomiarowego IP-310.**

| <b>Standard</b>  | <b>Zacisk „+”</b> | <b>Zacisk „-”</b> |
|--|-------------------|-------------------|
| 0÷5 mA   | In5mA [2]         | COMM [5]          |
| 0÷20 mA  | In20mA [1]        | COMM [5]          |
| 4÷20 mA  | In20mA [1]        | COMM [5]          |
| 0÷5 V  | In5V [3]          | COMM [5]          |
| 0÷10 V   | In10V [4]         | COMM [5]          |
| 2÷10 V   | In10V [4]         | COMM [5]          |
| 4-20 mA z zasil. 2-przewodowym (konieczne zwarcie zacisków COMM [5] i -24VDC [17]) | +24VDC [16]       | In20mA [1]        |

**Uwaga 3.**

**Dołączenie toru pomiarowego w standardzie napięciowym do zacisków przeznaczonych dla torów w standardzie pętli prądowej może spowodować uszkodzenie przyrządu lub czujnika pomiarowego.**

**Uwaga 4.**

**Nie dopuszcza się możliwości równoczesnego podłączenia torów pomiarowych o różnych standardach do zacisków przyrządu. Sytuacja taka prowadzi do nieprawidłowych wskazań, gdyż miernik nie posiada separacji pomiędzy wejściami dla poszczególnych standardów toru pomiarowego.**

**6. Łącze transmisyjne.**

Panel pomiarowy IP-310 wyposażony jest w łącze szeregowe w standardzie RS-485. Zastosowany standard łącza i protokół transmisji MODBUS-ASCII oraz MODBUS RTU pozwalają na łatwą organizację przemysłowej sieci centralnej akwizycji danych.

**6.1. Opis standardu łącza.**

Łącze RS-485 jest łączem szeregowym przeznaczonym do realizacji szybkiej transmisji danych na duże odległości w obecności zakłóceń. W/w cechy łącza zostały osiągnięte w drodze jego pełnej symetryzacji obejmującej cały system transmisji złożony z różnicowych nadajników, dwuprzewodowego zrównoważonego toru przesyłowego oraz odbiorników o różnicowym obwodzie wejściowym. Zastosowanie w omawianym standardzie trójstanowych nadajników pozwala na dołączenie do wspólnej linii wielu stacji nadawczo-odbiorczych. Warunkiem poprawnej pracy tak zorganizowanej sieci łączności jest przydzielanie w danym przedziale czasu dostępu do linii wyłącznie jednemu nadajnikowi, pozostałe winny w tym czasie znajdować się w stanie wysokiej impedancji. Uzyskanie znacznej prędkości transmisji oraz odporności na zakłócenia wymaga stosowania na końcach linii odpowiednich rezystorów dopasowujących tzw. terminatorów. W przypadku organizacji sieci transmisyjnej pomiędzy większą liczbą urządzeń, ze względu na ograniczoną wydajność prądową zastosowanych nadajników, konieczne jest stosowanie aktywnych wzmacniaczy linii (tzw. repeater'ów).

## 6.2. Opis protokołu komunikacyjnego.

Konieczność selektywnego nawiązania łączności pomiędzy przyrządami pomiarowymi, a siecią centralnej akwizycji danych wymaga stosowania odpowiednich protokołów wymiany informacji. Do dyspozycji użytkownika dostępne są dwa protokoły transmisyjne MODBUS-ASCII i MODBUS-RTU. Są one protokołami powszechnie wykorzystywanymi w przemysłowych przyrządach pomiarowych i sterujących.

### 6.2.1. Protokół MODBUS-ASCII.

Transmisja w systemie MODBUS-ASCII opiera się na następujących zasadach:

- transmisja 8-bitowa ASCII z 1 bitem START i 1 bitem STOP;
- wszystkie transmisje w systemie inicjowane są przez jednostkę nadrzędną - master;
- każde urządzenie ma przydzielony indywidualny adres identyfikacyjny z zakresu <1-255> pod którym rozpoznawany jest przy komunikacji z siecią. Adres 0 wykorzystywany jest, jako adres rozgłoszeniowy, rozpoznawany przez wszystkie jednostki slave podłączone do magistrali;
- wiadomości w systemie MODBUS zorganizowane są w ramki o stałym formacie ze znacznikami początku i końca transmisji;
- system kodowania - heksadecymalny, reprezentowany przez ciąg znaków ASCII z przedziału (0-9) i (A-F);
- zabezpieczenie poprawności transmisji kodem LRC (Longitudinal Redundancy Check), obliczonym przez zsumowanie kolejnych bajtów wysyłanej informacji (bez znaku ':'), odrzucenie przeniesień i wyznaczenie uzupełnienia dwojkowego wyniku.

Format ramki w systemie MODBUS-ASCII przedstawiono poniżej.

| Zn. pocz. | Adres   | Funkcja | Dane     | Kontr. LRC | Zn. końca    |
|-----------|---------|---------|----------|------------|--------------|
| znak ':'  | 2 znaki | 2 znaki | n znaków | 2 znaki    | 2 zn.(CR,LF) |

Podany powyżej format ramki w protokole MODBUS obowiązuje dla wszystkich informacji przesyłanych linią transmisyjną. Urządzenie podrzędne (slave) po wykryciu znacznika początku ramki sprawdza, czy pole adresowe zawiera jego adres własny i jeśli tak, to odczytuje zawartość pola funkcji i związane z nią pole danych. Część informacyjną ramki zabezpiecza pole kontrolne LRC. Potwierdzeniem pozytywnym wykonania dyrektywy jest wysłanie odpowiedzi, w której pola adresu i kodu funkcji są identyczne z zawartymi w dyrektywie jednostki master, natomiast pole danych zawiera żadaną informację zwrotną. W szczególnych przypadkach, zarówno w dyrektywie, jak i odpowiedzi na nią, pole danych może nie występować. W przypadku wykrycia przez jednostkę niewłaściwego formatu dyrektywy jednostka slave wysyła negatywną „odpowiedź szczególną” (exception response), w której w polu funkcji umieszczony jest kod funkcji z ustawionym najstarszym bitem, a w polu danych jako informacja uzupełniająca podany jest rodzaj wykrytej nieprawidłowości. Zestawienie kodów błędów zamieszczone zostało w TABLICY 3. W przypadku wykrycia błędów ramki, w tym także błędu kodu LRC urządzenie slave nie przesyła żadnej informacji zwrotnej. Przedstawiony powyżej protokół komunikacyjny spełnia wymagania standardu RS-485 zapewniając równocześnie dużą odporność sieci łączności na zakłócenia przemysłowe.

Zestawienie funkcji protokołu MODBUS-ASCII realizowanych za pośrednictwem łącza szeregowego zamieszczono w DODATKU B niniejszej DTR. Zawarte tam informacje pozwalają na organizację programowej obsługi systemu akwizycji danych przez jednostkę zarządzającą pracą sieci.

**TABLICA 3. Kody komunikowanych błędów MODBUS-ASCII.**

| KOD BŁĘDU | KOMENTARZ                                       |
|-----------|---|
| 10 HEX    | Dyrektywa niewykonalna w danych warunkach pracy |
| 80 HEX    | Dyrektywa zawiera błędną długość pola danych    |
| 90 HEX    | Dyrektywa zawiera nieistniejący kod funkcji     |

### 6.2.2. Protokół MODBUS-RTU.

Transmisja w systemie MODBUS-RTU opiera się na następujących zasadach:

- transmisja 8-bitowa z 1 bitem START i 1 bitem STOP;
- wszystkie transmisje w systemie inicjowane są przez jednostkę nadrzędną - master;
- każde urządzenie ma przydzielony indywidualny adres identyfikacyjny z zakresu <1-255> pod którym rozpoznawany jest przy komunikacji z siecią. Adres 0 wykorzystywany jest, jako adres rozgłoszeniowy, rozpoznawany przez wszystkie jednostki slave podłączone do magistrali;
- komunikacja w systemie MODBUS-RTU polega na wysłaniu zapytania zgodnie z określoną funkcją zorganizowaną w ramki o stałym formacie bez znaczników początku i końca transmisji. Każda transmisja może nastąpić po okresie ciszy odpowiadającym czasowi transmisji 4 bajtów;
- system kodowania - binarny;
- zabezpieczenie poprawności transmisji kodem CRC (Cyclical Redundancy Check), obliczonym zgodnie ze standardem.

Format ramki w systemie MODBUS-RTU przedstawiono poniżej.

| Adres  | Funkcja | Dane     | Kontr. CRC |
|--------|---------|----------|------------|
| 1 bajt | 1 bajt  | n bajtów | 2 bajty    |

Podany powyżej format ramki w protokole MODBUS-RTU obowiązuje dla wszystkich informacji przesyłanych linią transmisyjną. Urządzenie podrzędne (slave) po wykryciu kompletnego rekordu sprawdza, czy pole adresowe zawiera jego adres własny i jeśli tak, to odczytuje zawartość pola funkcji i związane z nią pole danych. Rekord informacji zabezpiecza pole kontrolne CRC. Potwierdzeniem pozytywnym wykonania dyrektywy jest wysłanie odpowiedzi, w której pola adresu i kodu funkcji są identyczne z zawartymi w dyrektywie jednostki master, natomiast pole danych zawiera żądaną informację zwrotną. W przypadku wykrycia przez jednostkę niewłaściwego formatu dyrektywy jednostka slave wysyła negatywną „odpowiedź szczególną” (exception response), w której w polu funkcji umieszczony jest kod funkcji z ustawionym najstarszym bitem, a w polu danych jako informacja uzupełniająca podany jest rodzaj wykrytej nieprawidłowości. Zestawienie kodów błędów zamieszczone zostało w TABLICY 4. W przypadku wykrycia błędów ramki, w tym także błędu kodu CRC urządzenie slave nie przesyła żadnej informacji zwrotnej. Przedstawiony powyżej protokół komunikacyjny spełnia wymagania standardu RS-485 zapewniając równocześnie dużą odporność sieci łączności na zakłócenia przemysłowe.

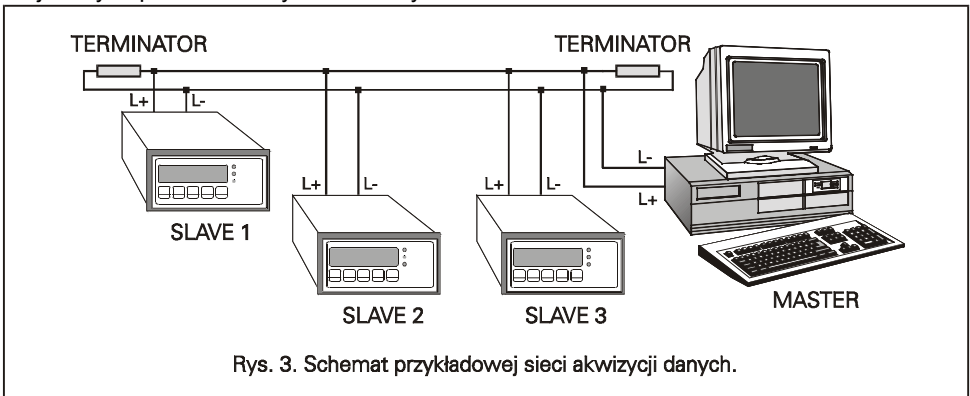
Zestawienie funkcji protokołu MODBUS-RTU realizowanych za pośrednictwem łącza szeregowego zamieszczono w DODATKU C niniejszej DTR. Zawarte tam informacje pozwalają na organizację programowej obsługi systemu akwizycji danych przez jednostkę zarządzającą pracą sieci.

**TABLICA 4. Kody komunikowanych błędów MODBUS-RTU.**

| KOD BŁĘDU | KOMENTARZ                             |
|-----------|---------------------------------------|
| 01 HEX    | Niedopuszczalny nr funkcji            |
| 02 HEX    | Niedopuszczalny zakres adresów danych |
| 90 HEX    | Niedopuszczalna wartość w polu danych |

### 6.3. Instalacja przyrządu w systemie akwizycji danych.

Sygnały interfejsu łączy szeregowe wyprowadzone zostały na zaciski RS-485 „L+” i „L-” dostępne na tylnej ścianie obudowy przyrządu. Uzyskanie dużej odporności transmisji na zakłócenia przemysłowe wymaga stosowania, jako linii transmisyjnej, tzw. skrętki. Szczególną cechą standardu RS-485 dla organizacji systemu akwizycji danych jest możliwość „równoległego” dołączenia do linii transmisyjnej wielu przyrządów. Istotnym elementem dla właściwego funkcjonowania linii jest przy tym zamknięcie jej końców rezystorami dopasowującymi. W tym do zacisków przyrządów „kończących” linię transmisyjną należy dodatkowo dołączyć rezystory o wartości 100Ω. Przykładowy sposób realizacji sieci transmisji danych przedstawiony został na rys. 3.



Rys. 3. Schemat przykładowej sieci akwizycji danych.

### 7. Obsługa przyrządu - wiadomości ogólne.

Panel pomiarowy IP-310 posiada dwa tryby pracy:

**POMIAR** - będący podstawowym trybem pracy przyrządu - umożliwia ciągły odczyt wskazań wartości sygnału wejściowego zgodnie z wybranym przez użytkownika rodzajem pomiaru;

**EDIT** - tryb ten pozwala użytkownikowi na wprowadzenie nastaw i parametrów konfiguracyjnych przyrząd do konkretnego zastosowania.

W celu umożliwienia użytkownikowi dokonywania wszelkich niezbędnych operacji panel pomiarowy IP-310 wyposażony jest w zespół 5 przycisków usytuowanych na jego płycie czołowej. Należy zwrócić uwagę na fakt, że opisy przycisków, umieszczone na ich górnym polu, mają zastosowanie podczas pracy panelu w trybie POMIAR, a umieszczone w dolnym polu - w trybie EDIT. Przełączenia trybu pracy przyrządu dokonuje użytkownik poprzez równoczesne wciśnięcie przycisków VAL i VAL% (oznaczonych klamrą MODE). Gotowość przyrządu do pracy w trybie edycji parametrów sygnalizowana jest na polu odczytowym komunikatem „EDIT”, co użytkownik winien zatwierdzić przyciskiem ENTER. Powrót do trybu POMIAR następuje poprzez ponowne użycie przycisków MODE, co sygnalizowane jest pojawieniem się na czas ok. 2÷10 sek. komunikatu „SAVE”, informujące o zapisie parametrów użytkowych do pamięci przyrządu. Po zakończeniu zapisu na

polu odczytowym pojawia się wskazanie zgodne z poprzednio wybranym rodzajem wskazania. Widok płyty czołowej przyrządu wraz z opisami przycisków przedstawiony został na rys.1.

## 8. Obsługa przyrządu w trybie POMIAR.

Praca przyrządu w trybie POMIAR sygnalizowana jest w sposób ciągły świeceniem jednego z trzech wskaźników umieszczonych nad klawiszami wybierającymi rodzaj wskazania prezentowanego na polu odczytowym w sposób następujący:

- „VAL” - wskazania wartości w jednostkach rzeczywistych;
- „VAL%” - wskazania wartości procentowej;
- „DEV” - wskazania odchyłki od wartości optymalnej.

Pulsacyjna prezentacja któregokolwiek z w/w wskaźników informuje użytkownika o przekroczeniu przez sygnał wejściowy możliwości pomiarowych urządzenia. Podczas pracy przyrządu w trybie POMIAR użytkownik może w każdej chwili dokonać zmiany rodzaju wskazania poprzez użycie jednego z przycisków na płycie czołowej panelu zgodnie z opisem umieszczonym w ich górnym polu. Wskaźniki P1 i P2 informują o stanie wyjść przekąźnikowych. Poza w/w rodzajami wskazań użytkownik ma także możliwość uzyskania informacji o wartościach ekstremalnych tj. o minimalnym i maksymalnym sygnale zarejestrowanym przez przyrząd w okresie od ostatniego wykasowania rejestrów wartości ekstremalnych. Wskazania te uzyskuje użytkownik poprzez użycie przycisków MIN lub MAX. Z uwagi na pomocniczą funkcję tych wskazań pozostają one aktywne na wyświetlaczu przez czas ok. 5s., po czym przyrząd wraca do prezentacji wcześniej wybranego wskazania podstawowego. Wielkości ekstremalne prezentowane są w sposób zgodny z aktualnie wybranym wskazaniem podstawowym. Prezentacja wartości ekstremalnych jest dodatkowo sygnalizowana wyświetleniem symbolu „v” lub „^” na pozycji lewego skrajnego wyświetlacza. Kasowania rejestrów wartości ekstremalnych dokonuje się przez równoczesne wciśnięcie przycisków MIN i MAX, co jest potwierdzane krótkotrwałym wyświetleniem komunikatu „CLEAR”.

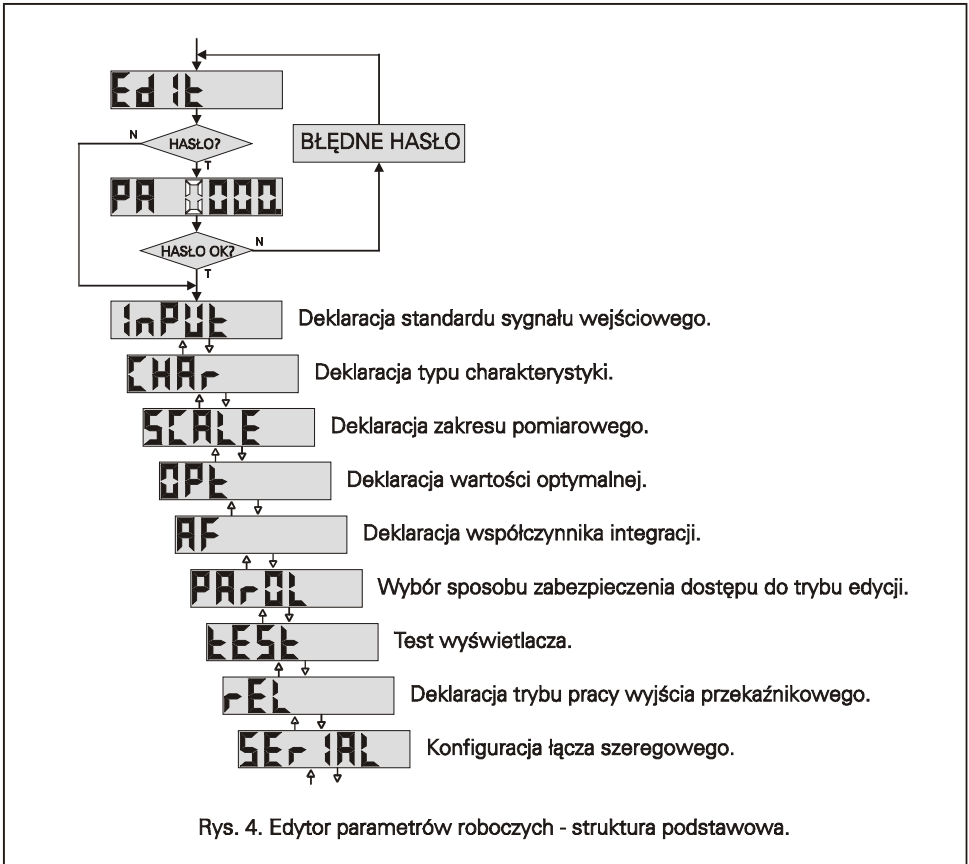
## 9. Obsługa przyrządu w trybie EDIT.

Tryb pracy „EDIT” pozwala użytkownikowi na pełne skonfigurowanie przyrządu dla konkretnego zastosowania. Użytkownik ma zatem możliwość zdefiniowania następujących cech funkcjonalnych przyrządu:

- wybór standardu toru pomiarowego;
- wybór typu charakterystyki przetwarzania (liniowa, pierwiastkowa lub kształtowana przez użytkownika metodą aproksymacji wielopunktowej);
- definiowanie zakresu pomiarowego wyrażonego w dowolnych jedn. rzeczywistych;
- definiowanie wartości optymalnej pomiaru;
- definiowanie współczynnika integracji sygnału wejściowego;
- zdefiniowanie hasła zabezpieczającego przed przeprogramowaniem urządzenia;
- definiowanie progów działania wyjść przekąźnikowych oraz sposobu pracy wg określonych opcji;

Ponadto tryb EDIT umożliwia użytkownikowi przeprowadzenie pełnego testu wyświetlaczy użytych w polu odczytowym przyrządu. Strukturę podstawową edytora parametrów roboczych przedstawiono na rys. 4.

Wprowadzenie przyrządu w tryb EDIT następuje poprzez równoczesne wciśnięcie przycisków VAL i VAL% (oznaczonych kłamrą MODE). Gotowość pracy przyrządu w tym trybie sygnalizowana jest na polu odczytowym komunikatem „EDIT”. Użytkownik potwierdza konieczność wejścia w tryb edycji poprzez użycie przycisku ENTER. W zależności od wcześniej zadeklarowanego zabezpieczenia (patrz p.9.10) po użyciu w/w przycisku użytkownik może uzyskać pełny dostęp do edytora, lub system operacyjny zażąda podania 4-cyfrowego hasła dostępu. W takim przypadku użytkownik uzyskuje dostęp do edytora tylko wówczas, gdy podane przez niego hasło jest zgodne z wcześniej zadeklarowanym. W trybie EDIT zastosowanie mają opisy przycisków umieszczone w ich dolnym polu.



Rys. 4. Edytor parametrów roboczych - struktura podstawowa.

Podczas pracy w trybie EDIT obowiązują następujące zasady posługiwania się przyciskami umieszczonymi na płycie czołowej:

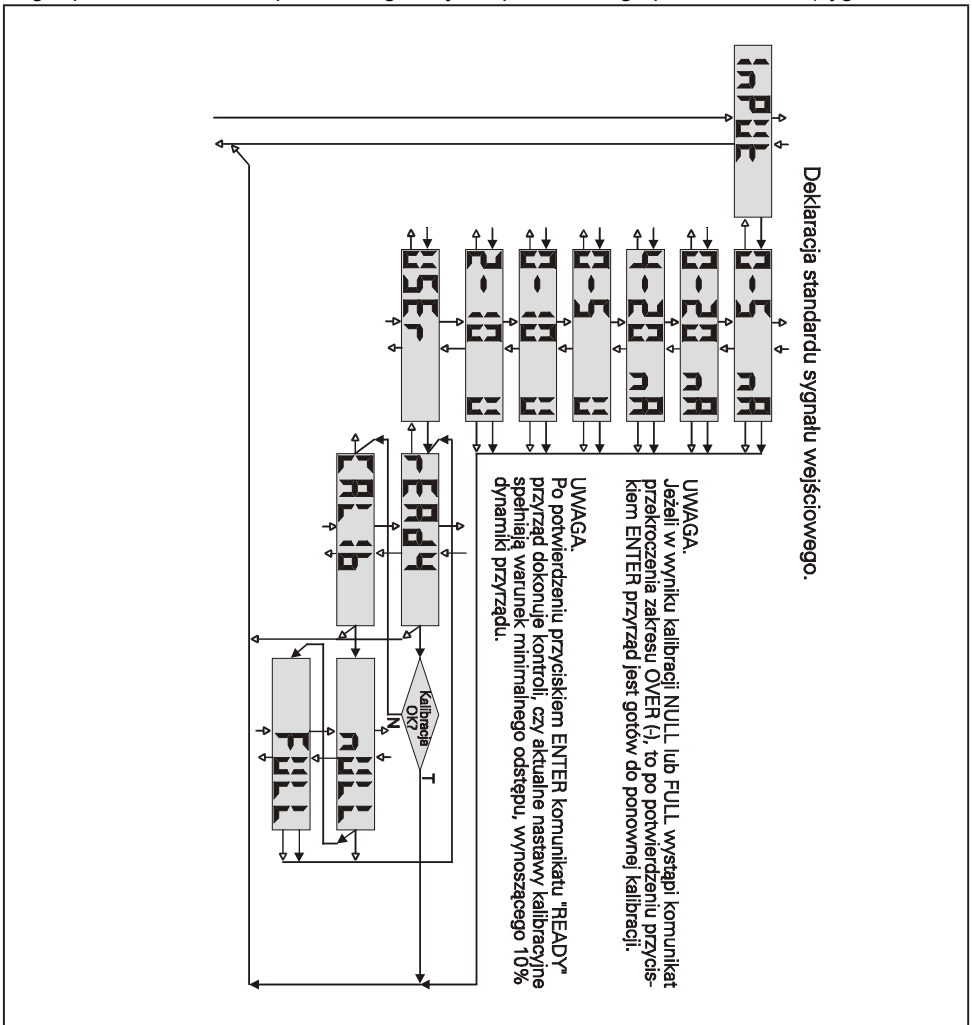
- wyboru pozycji menu oraz numeru opcji dokonuje się przy użyciu przycisków „w górę” i „w dół”, przyciski „w lewo” i „w prawo” pozwalają na rezygnację z wybranego submenu bez konieczności jego modyfikacji (przejścia na diagramach oznaczono strzałkami „pustymi”);
- dokonanie wyboru submenu, numeru opcji i zatwierdzenie wartości parametru wymaga użycia przycisku ENTER (przejścia na diagramach oznaczono strzałkami „pełnymi”);
- w trakcie edycji parametrów cyfrowych przyciski „w lewo” i „w prawo” pozwalają na zmianę pozycji kursora, natomiast przyciski „w górę” i „w dół” umożliwiają modyfikację wskazywanej przez kursor cyfry;
- ustawienia pozycji kropki dziesiętnej dokonuje przyciskami „w lewo” lub „w prawo”.

Zasadą nadrzędną obowiązującą podczas pracy w trybie EDIT jest konieczność potwierdzenia wszelkich wprowadzanych modyfikacji przez użycie przycisku ENTER. Używając tego przycisku użytkownik może ponadto dokonać pełnego przeglądu aktualnie zadeklarowanych parametrów. Z chwilą przełączenia przyrządu z powrotem w tryb pomiarowy poprzez równoczesne wciśnięcie przycisków MODE następuje kontrola poprawności wprowadzonych nastaw i jeśli wynik testu jest pozytywny zapisanie ich do pamięci przy-

rządu. Wyłączenie lub przypadkowy zanik zasilania panelu podczas pracy w trybie EDIT nie spowoduje zatem niekontrolowanej modyfikacji poprzednio obowiązujących nastaw.

### 9.1. Deklaracja standardu toru pomiarowego - „INPUT”.

Po wybraniu submenu INPUT użytkownik może dokonać deklaracji standardu toru pomiarowego, z jakim przyrząd będzie współpracował. Panel pomiarowy IP-310 pozwala na wybór jednego z następujących standardów sygnału wejściowego: 0÷5, 0÷20, 4÷20 mA oraz 0÷5, 0÷10, 2÷10 V oraz przetworników wielkości fizycznych, w których sygnał wyjściowy nie jest zgodny z powszechnie stosowanymi standardami prądowymi czy napięciowymi bądź uległ przesunięciu w trakcie długotrwałej eksploatacji. W celu zdefiniowania standardu USER, użytkownik obowiązany jest dokonać kalibracji dolnej (NULL) i górnej (FULL) granicy zakresu pomiarowego. W tym celu należy dołączyć wyjście „niestandardowego” przetwornika do odpowiedniego wejścia pomiarowego panelu IP-310 (sygnał





prądowy do wejść prądowych, napięciowy do napięciowych ze zwróceniem uwagi na zakresy pomiarowe poszczególnych wejść) i wymuszając kolejno sygnał odpowiadający minimalnemu i maksymalnemuysterowaniu wejścia, wywołać kalibrację odpowiednio progów NULL i FULL. Przebieg procedury kalibracyjnej sygnalizowany jest pulsacyjnym świeceniem w/w komunikatów. Jeśli wynik kalibracji któregokolwiek z progów wykracza poza zdolności pomiarowe przyrządu, to fakt ten sygnalizowany jest poprzez wyświetlanie komunikatu „OVER” lub „OVER -”. Po potwierdzeniu przez użytkownika w/w komunikatów przyrząd jest gotów do ponownej kalibracji błędnej nastawy (NULL lub FULL). Jeśli obie granice zakresu pomiarowego zostały skalibrowane poprawnie, przyrząd powraca do stanu „READY” żądając od użytkownika potwierdzenia ich prawidłowości przyciskiem ENTER. Po w/w potwierdzeniu przyrząd dokonuje dodatkowej kontroli, czy zdefiniowany przez użytkownika zakres pomiarowy jest większy od 10 % zakresu danego wejścia pomiarowego. W przypadku, gdy wynik kontroli jest negatywny, przyrząd wyświetla komunikat błędu „ERROR 6”. Po jego potwierdzeniu przez użytkownika przyciskiem ENTER przyrząd jest gotów do powtórnej kalibracji granic zakresu pomiarowego. Jeśli wynik kalibracji jest pozytywny, to zdefiniowany przez użytkownika standard pomiarowy USER zostaje zatwierdzony. Należy jednak pamiętać, że zgodnie z ogólnymi zasadami zapamiętanie nastaw kalibracyjnych w nieulotnej pamięci EEPROM, następuje dopiero przy prawidłowym wyjściu z trybu edycji nastaw w tryb pomiarowy RUN przez równoczesne wciśnięcie przycisków VAL i VAL% (oznaczonych klawiszem MODE).

## 9.2. Deklaracja typu charakterystyki - „CHAR”.

Submenu „CHAR” umożliwia dokonanie przez użytkownika wyboru typu charakterystyki przetwarzania przyrządu. Do dyspozycji użytkownika pozostają tutaj następujące opcje:

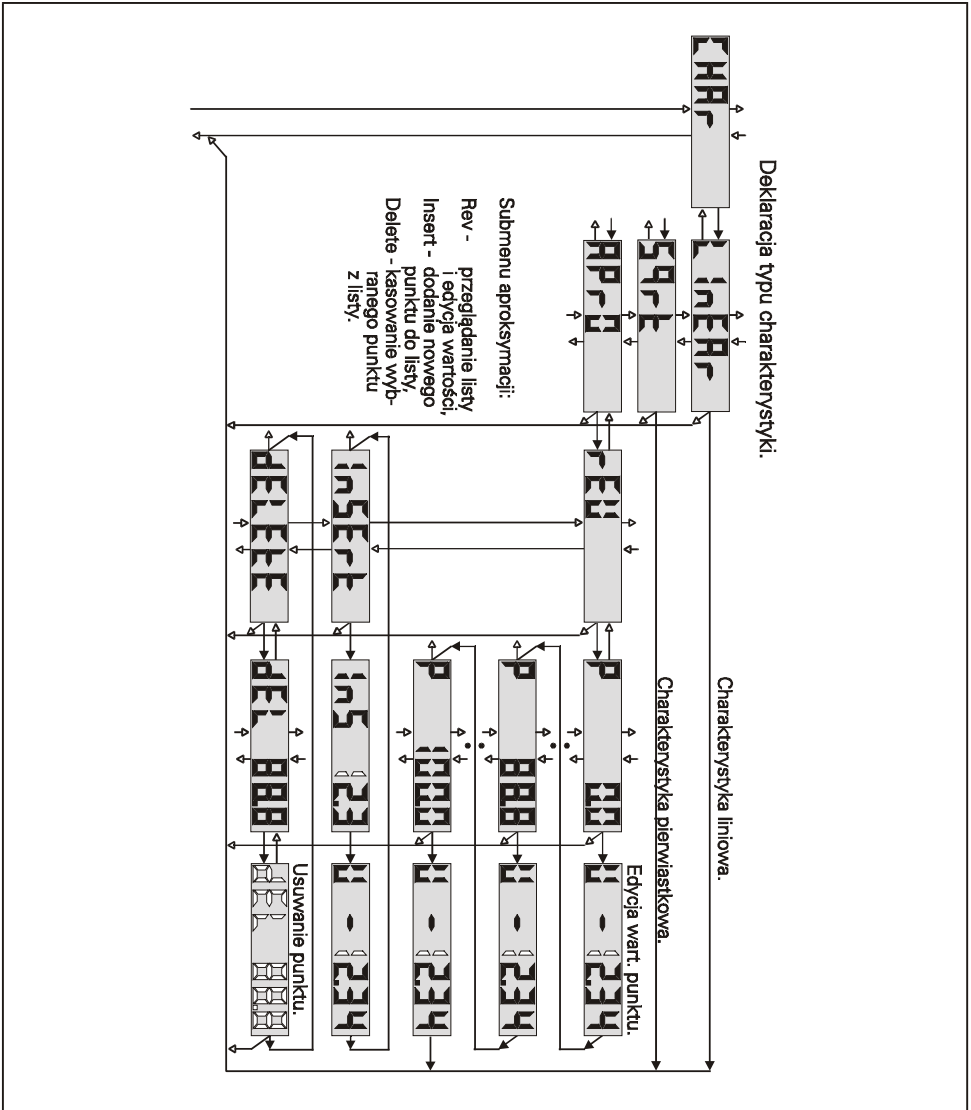
- LINEAR** - charakterystyka liniowa - wszystkie wskazania przyrządu są wprost proporcjonalne do wielkości sygnału wejściowego;
- SQRT** - charakterystyka pierwiastkowa - zmierzona wartość sygnału wejściowego podlega numerycznemu pierwiastkowaniu przed dalszą obróbką;
- APRO** - charakterystyka przetwarzania przyrządu dowolnie kształtowana przez użytkownika metodą aproksymacji wielopunktowej.

Metoda aproksymacji wielopunktowej wymaga zdefiniowania przez użytkownika współrzędnych punktów opisujących żadaną charakterystykę. Przyrząd umożliwia wprowadzenie współrzędnych maksimum 47 punktów wewnątrz zakresu pomiarowego (punkty określające dolną i górną granicę zakresu pomiarowego definiowane są w submenu „SCALE”). Każdy z w/w punktów z „wnętrza” zakresu pomiarowego opisany być musi przez podanie dwóch współrzędnych - wartości procentowej sygnału wejściowego (parametr „P”) i wymaganej w tym punkcie wartości liczbowej (parametr „V”). Parametr „V” przypisuje zatem danemu sygnałowi wejściowemu żadaną wartość liczbową, która przy danymysterowaniu toru pomiarowego pojawi się jako wskazanie przyrządu na wyświetlaczu. Wszystkie wartości pośrednie pomiędzy zdefiniowanymi punktami podlegają aproksymacji. Submenu APRO umożliwia realizację następujących funkcji:

- REV** - przeglądanie listy zdefiniowanych punktów (uporządkowanych narastająco wg. parametrów „P”) i modyfikacja przypisanych im wartości (parametr „V”);
- INSERT** - dodanie do listy „nowego” punktu o podanych współrzędnych „P” i „V”;
- DELETE** - usunięcie z listy punktu o wybranej wartości procentowej.

### Uwaga 5.

**W przypadku wyboru charakterystyki pierwiastkowej użytkownik musi liczyć się ze zmniejszoną dokładnością przyrządu w zakresie małych wartości sygnału wejściowego (do 5 % zakresu).**



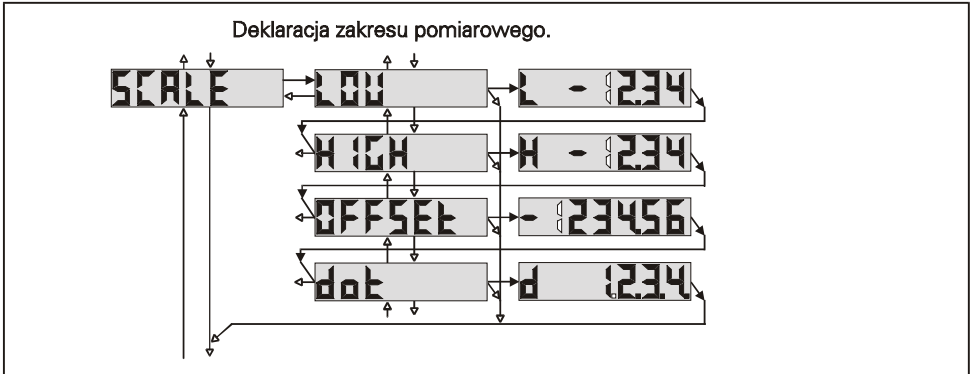
### 9.3. Deklaracja zakresu pomiarowego - „SCALE”.

Submenu SCALE pozwala na deklarację zakresu pomiarowego przyrządu poprzez wprowadzenie wartości, jakie są reprezentowane przez sygnały wejściowe o poziomach granicznych przewidzianych dla danego standardu. Po wejściu w w/w submenu użytkownik dokonuje wyboru, który z parametrów ma zostać poddany edycji:

- LOW** - definicja wartości odpowiadającej minimalnemuysterowaniu wejścia pomiarowego;
- HIGH** - definicja wartości odpowiadającej maksymalnemuysterowaniu wej. pomiarowego;

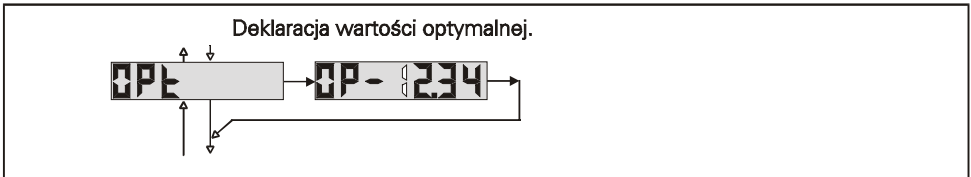
**OFFSET** - definicja „przesunięcia” wskazania VAL o żądaną wartość (dotyczy wyłącznie wskazań VAL na lokalnym polu odczytowym);

**DOT** - wspólna dla wszystkich parametrów LOW/HIGH/OFFSET definicja pozycji kropki dziesiętnej.



#### 9.4. Deklaracja wartości optymalnej - „OPT”.

Submenu OPT umożliwia użytkownikowi zdefiniowanie wartości optymalnej, względem której liczona będzie odchyłka (dewiacja) w trybie pomiarowym DEV. Definicji podlega wyłącznie wartość cyfrowa parametru - pozycja kropki dziesiętnej pozostaje zgodnie z deklaracją w submenu SCALE.



#### 9.5. Deklaracja współczynnika integracji - „AF”.

W przypadku współpracy przyrządu z torami pomiarowymi charakteryzującymi się dużą niestabilnością wartości chwilowej, użytkownik ma możliwość wprowadzenia programowo całkowania wyników pomiarów w celu zwiększenia stabilności ich prezentacji. Zastosowany tu algorytm integracji wymaga podania przez użytkownika parametru AF deklarowanego w zakresie 0 ÷ 99.9, który bierze udział w wyznaczeniu wartości średniej wg następującej zależności:

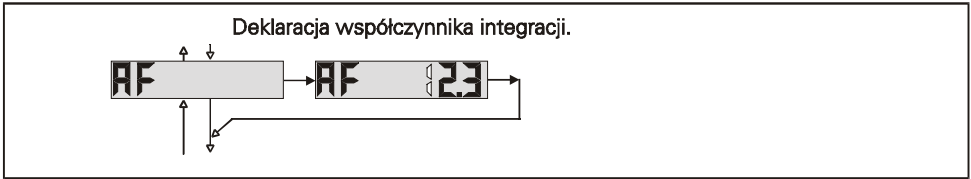
$$\overline{x(t_N)} = \frac{AF \cdot \overline{x(t_{N-1})} + x(t_N)}{AF + 1}$$

$\overline{x(t_N)}$  - aktualna wartość średnia pomiaru

$\overline{x(t_{N-1})}$  - wartość średnia z poprzedniego cyklu pomiarowego

$x(t_N)$  - wartość aktualnie pobranej próbki

Należy zauważyć, że deklaracja parametru AF = 0 jest równoważna wyłączeniu funkcji uśredniania, zaś wzrost jego wartości powoduje zwiększanie „stałej czasowej” odpowiedzi na skok jednostkowy.

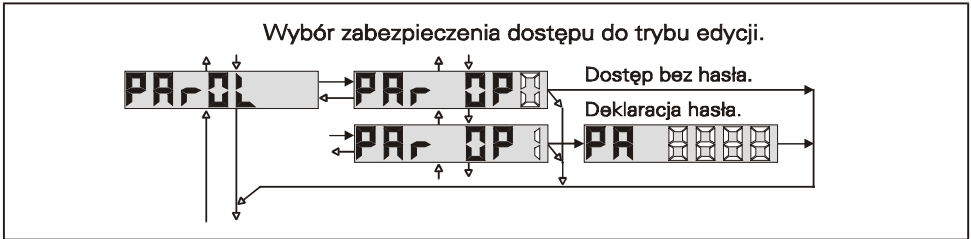


### 9.6. Deklaracja sposobu zabezpieczenia dostępu do edytora - „PAROL”.

Submenu PAROL umożliwia użytkownikowi zadeklarowanie sposobu zabezpieczenia dostępu do trybu edycji. Do dyspozycji użytkownika pozostają dwie opcje:

**OPCJA 0** - dostęp do trybu edycji niezabezpieczony;

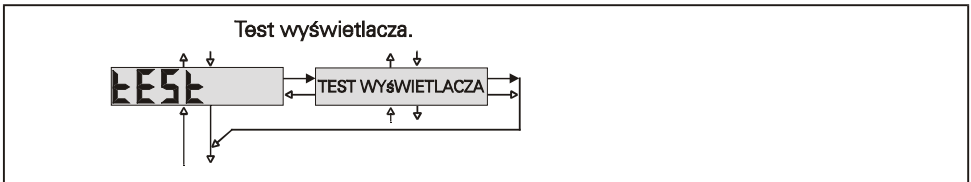
**OPCJA 1** - dostęp do trybu edycji zabezpieczony 4-cyfrowym hasłem deklarowanym przez użytkownika w ramach niniejszej opcji.



Sposób zabezpieczenia został omówiony na wstępie niniejszego rozdziału.

### 9.7. Test pola odczytowego - „TEST”.

Submenu TEST pozwala użytkownikowi na samodzielną kontrolę sprawności pola odczytowego. Pozwoli to niekiedy rozstrzygnąć wątpliwości, czy wskazania przyrządu nie są fałszowane przez niesprawność jednego z segmentów pola odczytowego.



### 9.8. Definicja trybu pracy wyjścia przekąźnikowego - „REL”.

W zależności od wykonania przyrząd może być wyposażony w 1 lub 2 wyjścia przekąźnikowe do dowolnego wykorzystania przez użytkownika. Panel pomiarowy IP-310 umożliwia użytkownikowi samodzielne określenie sposobu pracy każdego z wyjść poprzez wybór jednej z 6 opcji i zadeklarowanie wymaganych dla niej wartości progowych.

**Uwaga 6.**

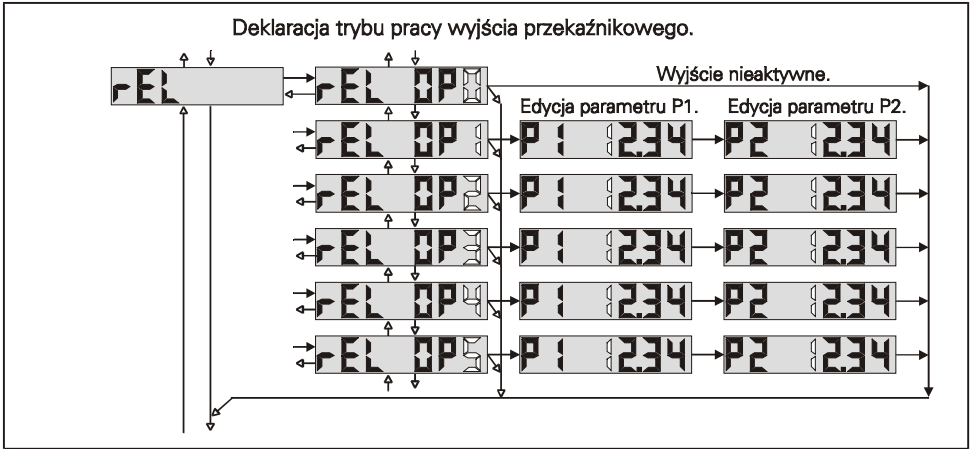
**W przypadku wersji panelu z dwoma wyjściami przekąźnikowymi submenu REL rozwinięte zostaje na dwie identyczne sekcje REL1 i REL2 definiujące parametry każdego z wyjść przekąźnikowych.**

Pod względem sposobu działania oba wyjścia przekąźnikowe są w pełni równoprawne. Sposób pracy wyjścia przekąźnikowego dla poszczególnych opcji zestawiono w tablicy 5.

**Uwaga 7.**

**Warunkiem poprawności wprowadzonych nastaw w opcjach 1 - 3 jest spełnienie zależności:**

$$P1 < P2$$



**TABLICA 5. Tryby pracy wyjścia przełącznikowego.**

| Opcja | Wykres pracy przełącznika | Uwagi  |
|-------|---------------------------|--|
| 0.    |                           | Przełącznik wyłączony                                |
| 1.    |                           | Załączenie, gdy VAL w zakresie $P_1 < VAL < P_2$     |
| 2.    |                           | Załączenie, gdy VAL w zakresie $P_1 < VAL < P_2$     |
| 3.    |                           | Regulacja w zakresie $P_1 < VAL < P_2$               |
| 4.    |                           | Regulacja w zakresie $P_1 < VAL < P_2$               |
| 5.    |                           | Alarmowanie, gdy VAL poza zakresem $P_1 > VAL > P_2$ |

### 9.9. Definicja parametrów łącza szeregowego - „SERIAL”.

Submenu „SERIAL” umożliwia użytkownikowi skonfigurowanie łącza szeregowego licznika do współpracy z siecią centralnej rejestracji pomiarów. W tym celu konieczne jest wybranie odpowiedniej opcji i zadeklarowanie dwóch parametrów:

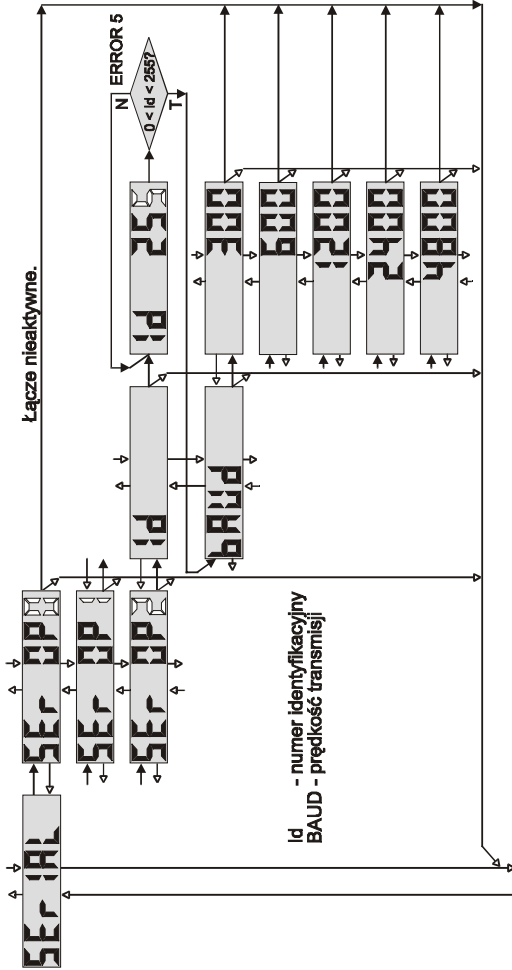
| OPCJA | SPOSÓB DZIAŁANIA ŁĄCZA KOMUNIKACYJNEGO     |
|-------|--|
| 0     | Łącze nieaktywne                           |
| 1     | Łącze pracujące w standardzie MODBUS-ASCII |
| 2     | Łącze pracujące w standardzie MODBUS-RTU   |

**ID** - adres identyfikacyjny urządzenia w zakresie od 1 do 255;

**BAUD** - prędkość transmisji: 300, 600, 1200, 2400, 4800 bodów.

W przypadku zadeklarowanie przez użytkownika adresu ID spoza w/w zakresu następuje sygnalizacja błędu - komunikat ERROR 5.

Konfiguracja łącza szeregowego.



**DODATEK A. Zestawienie komunikatów błędów.**

| <b>NR</b> | <b>Przyczyna wystąpienia błędu</b> | <b>Sposób postępowania</b>  |
|-----------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1         | Awaria przyrządu                   | Odesłać przyrząd do serwisu |
| 2         | Awaria przyrządu                   | Odesłać przyrząd do serwisu |
| 3         | Utrata nastaw użytkowych           | Skontaktować się z serwisem |
| 4         | Nieprawidłowe hasło dostępu        | Wprowadzić prawidłowe hasło |
| 5         | Niewłaściwy adres identyfikacyjny  | Wprowadzić prawidłowy adres |
| 6         | Błąd kalibracji standardu USER     | Skalibrować standard USER   |



## DODATEK B. Zestawienie funkcji protokołu MODBUS-ASCII realizowanych za pośrednictwem łącza szeregowego RS-485.

Panel pomiarowy IP-310 umożliwia realizację za pośrednictwem łącza szeregowego zestawu funkcji koniecznych z punktu widzenia jego współpracy z siecią centralnej akwizycji danych. W przedstawionych poniżej formatach przesyłanych informacji przyjęto następujące oznaczenia:

**AA** - adres urządzenia slave  
**SS** - kod LRC  
**{CR}** - znak „carriage return” 0DH  
**{LF}** - znak „linefeed” 0AH

### 1. Odczyt wartości chwilowej w jednostkach rzeczywistych.

**Kod funkcji** - 01 HEX  
**Format dyrektywy** - :AA01SS{CR}{LF}  
**Format odpowiedzi** - :AA01CCCCCWXXSS{CR}{LF}

gdzie w polu danych:

**CCCCCC** - 6 znaków wyniku  
**WW** - 2 znaki wykładnika skalującego przesyłaną wartość chwilową wg zależności:

$$\text{VAL} = \text{CCCCCC} * 10^{-\text{WW}}$$

**XX** - 2 znaki atrybutu wyniku o następującej interpretacji:  
**XX = 8?** - wynik ujemny  
**XX = 0?** - wynik dodatni  
**XX = ?0** - wynik prawidłowy  
**XX = ?1** - wynik obciążony błędem przekroczenia zakresu

### Przykład B1.

Polecenie odczytu wartości chwilowej VAL z urządzenia o adresie 28 ma postać:

**:1C01E3{CR}{LF}**

Hipotetyczna odpowiedź przyrządu może mieć postać:

**:1C01123402009B{CR}{LF}**

co należy interpretować, jako wartość: **VAL=12.34** jednostek. Wartość została zmierzona w warunkach prawidłowegoysterowania toru pomiarowego (bez przesterowania).

### 2. Odczyt rejestru wartości ekstremalnej MIN.

**Kod funkcji** - 02 HEX  
**Format dyrektywy** - :AA02SS{CR}{LF}  
**Format odpowiedzi** - :AA02CCCCCWXXSS{CR}{LF}

gdzie interpretacja pola danych jak w p.1 z wyłącz. sygnalizacji przekroczenia zakresu.

### 3. Odczyt rejestru wartości ekstremalnej MAX.

**Kod funkcji** - 03 HEX  
**Format dyrektywy** - :AA03SS{CR}{LF}  
**Format odpowiedzi** - :AA03CCCCCWXXSS{CR}{LF}

gdzie interpretacja pola danych jak w p.1 z wyłącz. sygnalizacji przekroczenia zakresu.

### 4. Kasowanie rejestrów wartości ekstremalnych.

**Kod funkcji** - 10 HEX  
**Format dyrektywy** - :AA10SS{CR}{LF}  
**Format odpowiedzi** - j.w.

## **DODATEK C. Zestawienie funkcji protokołu MODBUS-RTU realizowanych za pośrednictwem łącza szeregowego RS-485.**

Panel pomiarowy IP-310 umożliwia realizację za pośrednictwem łącza szeregowego zestawu następujących funkcji koniecznych z punktu widzenia jego współpracy z siecią centralnej akwizycji danych pomiarowych.

### **1. Odczyt rejestrów danych – funkcja 03.**

Funkcja przeznaczona jest do odczytu wartości parametrów przechowywanych w rejestrach przyrządu. Ponieważ organizacja rejestrów jest dwubajtowa, zatem ze względu na konieczność przechowania również dłuższych parametrów niektóre z nich przechowywane są w kilku kolejnych rejestrach. W odpowiedzi na zapytanie można przesłać maksimum 16 rejestrów.

Zestaw dostępnych rejestrów przedstawia poniższa tabela:

| <b>Rejestr</b> | <b>Funkcja</b>                           | <b>Uwagi</b>                        |
|----------------|--|-------------------------------------|
| 0              | Wartość chwilowa starsze słowo           | Liczba binarna 4-bajtowa ze znakiem |
| 1              | Wartość chwilowa młodsze słowo           |                                     |
| 2              | Pozycja kropki wartości chwilowej        | Patrz uwaga 1                       |
| 3              | Atrybuty wartości chwilowej              | Patrz uwaga 2                       |
| 4              | Wartość ekstremalna MIN starsze słowo    | Liczba binarna 4-bajtowa ze znakiem |
| 5              | Wartość ekstremalna MIN młodsze słowo    |                                     |
| 6              | Pozycja kropki wartości ekstremalnej MIN | Patrz uwaga 1                       |
| 7              | Atrybuty wartości ekstremalnej MIN       | Patrz uwaga 3                       |
| 8              | Wartość ekstremalna MAX starsze słowo    | Liczba binarna 4-bajtowa ze znakiem |
| 9              | Wartość ekstremalna MAX młodsze słowo    |                                     |
| 10             | Pozycja kropki wartości ekstremalnej MAX | Patrz uwaga 1                       |
| 11             | Atrybuty wartości ekstremalnej MAX       | Patrz uwaga 3                       |

#### **Uwagi:**

1) Pozycja kropki w wartości chwilowej i wartości ekstremalnych:

XX = 00 - format 1234.

XX = 01 - format 123.4

XX = 02 - format 12.34

XX = 03 - format 1.234

2) Atrybut wartości chwilowej:

XX = 00 - wynik prawidłowy

XX = 01 - wynik obciążony błędem przekroczenia zakresu

3) Atrybut wartości ekstremalnych:

zawsze zwracana jest wartość 0

Format zapytania przedstawiony jest poniżej:

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Adres urządzenia</b>                                     | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer funkcji</b>  | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer pierwszego rejestru do odczytu (starsza część)</b> | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer pierwszego rejestru do odczytu (młodsza część)</b> | <b>1 bajt</b> |
| <b>Liczba rejestrów do odczytu (starsza część)</b>          | <b>1 bajt</b> |
| <b>Liczba rejestrów do odczytu (młodsza część)</b>          | <b>1 bajt</b> |

**Pole CRC (młodsza część)** 1 bajt

**Pole CRC (starsza część)** 1 bajt

Odpowiedz pozytywna ma następujący format:

**Adres urządzenia** 1 bajt

**Numer funkcji** 1 bajt

**Ilość batów danych** 1 bajt

**Dene I rejestr (starsza część)** 1 bajt

**Dene I rejestr (młodsza część)** 1 bajt

**Dene II rejestr (starsza część)** 1 bajt

**Dene II rejestr (młodsza część)** 1 bajt

•

•

**Dene ostatni rejestr (starsza część)** 1 bajt

**Dene ostatni rejestr (młodsza część)** 1 bajt

**Pole CRC (młodsza część)** 1 bajt

**Pole CRC (starsza część)** 1 bajt

**Uwaga.** W przypadku gdy podana ilość rejestrów do odczytu jest zerowa lub większa od 16 lub obszar wskazany do odczytu wykracza poza tablicę rejestrów wysyłany jest komunikat błędu z kodem 02.

### Przykład C1.

Polecenie odczytu wartości chwilowej F z urządzenia o adresie 28 ma postać:

**1C0300000044784**

Hipotetyczna odpowiedź przyrządu może mieć postać:

**1C030800004D20002000E2ED**

co należy interpretować, jako wartość: **F=12.34** jednostek. Wartość została zmierzona w warunkach prawidłowegoysterowania toru pomiarowego (bez przesterowania).

### Przykład C2.

Polecenie odczytu wartości chwilowej F z urządzenia o adresie 28 ma postać:

**1C0300000044784**

Hipotetyczna odpowiedź przyrządu może mieć postać:

**1C0308FFFFE3BB0002000E938**

co należy interpretować, jako wartość: **F=-72.37** jednostek. Wartość została zmierzona w warunkach prawidłowegoysterowania toru pomiarowego (bez przesterowania).

## 2. Kasowanie rejestrów – funkcja 05.

Kasowanie wartości niektórych parametrów inicjowane jest poprzez ustawienia flagi o odpowiednim adresie. Po wykonaniu akcji flaga powraca w stan początkowy. Kasowanie flagi nie wywołuje żadnej akcji.

Zestaw dostępnych flag przedstawia poniższa tabela:

| Flaga | Funkcja                                |
|-------|--|
| 0     | Skasuj rejestry wartości ekstremalnych |

Format zapytania przedstawiony jest poniżej:

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Adres urzędu</b>                      | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer funkcji</b>                     | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer flagi (starsza część)</b>       | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer flagi (młodsza część)</b>       | <b>1 bajt</b> |
| <b>Dana (starsza część)<sup>1)</sup></b> | <b>1 bajt</b> |
| <b>Dana (młodsza część)<sup>1)</sup></b> | <b>1 bajt</b> |
| <b>Pole CRC (młodsza część)</b>          | <b>1 bajt</b> |
| <b>Pole CRC (starsza część)</b>          | <b>1 bajt</b> |

Odpowiedź pozytywna ma następujący format:

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| <b>Adres urzędu</b>                | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer funkcji</b>               | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer flagi (starsza część)</b> | <b>1 bajt</b> |
| <b>Numer flagi (młodsza część)</b> | <b>1 bajt</b> |
| <b>Dana (starsza część)</b>        | <b>1 bajt</b> |
| <b>Dana (młodsza część)</b>        | <b>1 bajt</b> |
| <b>Pole CRC (młodsza część)</b>    | <b>1 bajt</b> |
| <b>Pole CRC (starsza część)</b>    | <b>1 bajt</b> |

1) Dopuszczalne są następujące wartości w polu danych:

XXXX = 00 00 – skasowanie flagi.

XXXX = 00 FF – ustawienie flagi.

**Uwaga.** W przypadku niewłaściwego zaadresowania flagi wysyłany jest komunikat błędu z kodem 02, natomiast w przypadku zadeklarowania niedozwolonej wartości danej (innej niż 0000 lub FFFF) wysyłany jest komunikat błędu z kodem 03.

### 3. Odpowiedź negatywna.

W przypadku błędnego sformułowania polecenia odczytu/zapisu rejestrów (zgodnie z uwagami podanymi w DODATEK C pp. 1 i 2 ) zamiast oczekiwanej akcji wysyłana jest odpowiedź negatywna.

**Deklaracja zgodności CE**  
(Dyrektywa LVD 73/23/EEC i EMC 89/336/EEC)



**Producent :**

**SEP SELPRO**

**ul. Legionów 30 lok. 4A/4B**

**90-701 Łódź**

Deklaruje, że panele pomiarowe IP-310 (we wszystkich wersjach wykonania) oznaczone numerem seryjnym oraz rokiem produkcji spełniają wymagania zgodnie z dyrektywami LVD 73/23/EEC oraz EMC 89/336/EEC, o ile instalacja i użytkowanie urządzeń odbywa się z zachowaniem ogólnie stosowanych zasad bezpieczeństwa przy postępowaniu z urządzeniami elektrycznymi, a w szczególności z wymogami określonymi w dokumentacji techniczno-ruchowej przyrządu.

Odpowiednie normy scharmonizowane mają zastosowanie:

EN 61010

EN 61000-3-2

EN 50130-4

EN 61000-3-3

EN 55022 Klasa B

Łódź dn. 01.05.2000

  
R. Bednarek

**SEP SELPRO**

90-701 Łódź ul. Legionów 30 lok. 4A/4B

tel./ fax +48 42 239-72-99

mobile:+ 48 601 27-96-62

**SELPRO****KARTA GWARANCYJNA****Oznaczenie wyrobu:      PANEL POMIAROWY IP-310****Data produkcji:** .....**Data sprzedaży:** .....**Nr fabryczny:** .....**Warunki gwarancji**

1. SEP SELPRO gwarantuje bezpłatne świadczenie napraw przyrządu w okresie 24 miesięcy od daty sprzedaży jednak nie dłużej niż 30 miesięcy od daty produkcji.
2. Usługi gwarancyjne wykonuje SELPRO lub wskazana placówka w terminie 21 dni od daty przyjęcia przyrządu do naprawy.
3. Samodzielne dokonywanie napraw lub zmian konstrukcyjnych oraz zerwanie plomb powoduje utratę uprawnień gwarancyjnych.
4. Gwarancja ulega przedłużeniu o okres wykonania naprawy liczony od dnia dostarczenia przyrządu do serwisu do dnia powiadomienia użytkownika o dokonaniu naprawy.
5. Gwarancja nie obejmuje:
  - uszkodzeń mechanicznych powstałych w trakcie eksploatacji przyrządu;
  - uszkodzeń powstałych wskutek przechowywania, użytkowania lub konserwowania w sposób niezgodny z instrukcją obsługi;
  - części zużywających się naturalnie np. baterie.
6. Reklamującemu przysługuje prawo wymiany przyrządu na nowy, jeżeli:
  - w okresie gwarancji wykonane zostaną trzy naprawy, a stan techniczny sprzętu nadal uniemożliwia jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem;
  - przedstawiciel serwisu stwierdzi pisemnie, że usunięcie wady nie jest możliwe;
  - wykonawca naprawy nie wywiązał się z terminowego wykonania naprawy.
7. Karta gwarancyjna stanowi jedyną podstawę do realizacji uprawnień gwarancyjnych.

**Przedłużenie gwarancji:**

|                                     |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Data naprawy</b> .....           | <b>Data naprawy</b> .....           | <b>Data naprawy</b> .....           |
| <b>Przedłużono do dnia</b><br>..... | <b>Przedłużono do dnia</b><br>..... | <b>Przedłużono do dnia</b><br>..... |
| <b>Pieczęć i podpis</b> .....       | <b>Pieczęć i podpis</b> .....       | <b>Pieczęć i podpis</b> .....       |



## Notatki

---

