

# 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)

## LICZNIK PRZEPŁYWU MP-310F

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA



ŁÓDŹ 2008

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

## Spis treści

1. Przedmiot DTR	str. 1
2. Parametry techniczne	str. 1
3. Charakterystyka przyrządu	str. 1
4. Budowa i zasada działania	str. 2
5. Instalacja przyrządu	str. 3
6. Łącze transmisyjne	str. 5
6.1. Opis standardu łącza	str. 5
6.2. Opis protokołu komunikacyjnego	str. 6
6.2.1. Protokół MODBUS-ASCII	str. 6
6.2.2. Protokół MODBUS-RTU	str. 7
6.3. Instalacja przyrządu w systemie akwizycji danych	str. 8
7. Zegar czasu rzeczywistego	str. 8
8. Obsługa przyrządu - wiadomości ogólne	str. 8
9. Obsługa przyrządu w trybie POMIAR	str. 9
10. Obsługa przyrządu w trybie EDIT	str. 9
10.1. Deklaracja standardu toru pomiarowego - „INPUT”	str. 11
10.2. Deklaracja typu charakterystyki - „CHAR”	str. 13
10.3. Deklaracja zakresu pomiarowego - „F”	str. 13
10.4. Deklaracja współczynnika integracji - „AF”	str. 14
10.5. Deklaracja progu czułości dla licznika $\Sigma F1$ - „LEVEL1”	str. 15
10.6. Deklaracja progu czułości dla licznika $\Sigma F2$ - „LEVEL2”	str. 15
10.7. Deklaracja precyzji prezentacji licznika $\Sigma F1$ - „F1”	str. 15
10.8. Deklaracja precyzji prezentacji licznika $\Sigma F2$ - „F2”	str. 16
10.9. Deklaracja stopnia zabezpieczenia licznika $\Sigma F1$ - „CF1”	str. 16
10.10. Deklaracja stopnia zabezpieczenia licznika $\Sigma F2$ - „CF2”	str. 17
10.11. Programowe zerowanie liczników - „CLEAR”	str. 17
10.12. Ustawianie daty, czasu oraz definiowanie parametrów rejestracji - „RTC”	str. 18
10.13. Deklaracja sposobu sygnalizacji zaników zasilania - „PAUSE”	str. 19
10.14. Odczyt i kasowanie czasów - „TIME”	str. 20
10.15. Deklaracja sposobu zabezpieczenia dostępu do edytora - „PAROL”	str. 21
10.16. Test pola odczytowego - „TEST”	str. 21
10.17. Definicja trybu pracy wyjścia przekaźnikowego - „REL”	str. 22
10.18. Definicja parametrów łącza szeregowego - „SERIAL”	str. 23
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 oraz instrukcja instalowania i użytkowania mikroprocesorowego licznika przepływu typu MP-310F, będącego specjalizowanym urządzeniem pomiarowo-zliczającym do współpracy z dowolnymi przetwornikami przepływu w tym także z przepływomierzami zwężkowymi. Przyrząd przeznaczony jest do montażu naściennego.

## 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 ( $R_{WE} > 1 \text{ M}\Omega$ , $f_{MAX} = 2$ Hz)
- wejście impulsowe	styk lub klucz NPN ( $R_{WE} > 1800\Omega$ , $f_{MAX} < 50$ Hz)
Dokładność pomiaru	
- charakt. liniowa	$\pm 0.2$ % (w całym zakresie)
- charakt. pierwiastkowa	$\pm 0.2$ % (powyżej 5 % zakresu)
Dokładność pomiaru czasów	$\pm 10^{-6}$
Dokładność zegara czasu rzeczywist.	3s / miesiąc
Dopuszczalne przesterowanie	+10 %
Zasilanie przetw. 2-przewodowych	24V DC/30mA
Wyjścia przekaźnikowe	2A / 220V AC
Pamięć parametrów użytkowych	min. 10 lat
Pamięć wyników	min. 4 tygodnie bez zasilania
Temperatura pracy	+5 ÷ +50 °C
Stopień ochrony obudowy	IP-65
Wymiary	240 x 185 x 119 mm

### Uwaga 1.

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

## 3. Charakterystyka przyrządu.

Podstawową funkcją licznika MP-310F jest pomiar i zliczanie przepływu na podstawie sygnału elektrycznego pochodzącego z przetwornika odpowiedniego dla mierzonego medium. Przyrząd umożliwia uzyskanie następujących wskazań:

- przepływ chwilowy „F” w zakresie max  $10^4$  jednostek;
- przepływ sumaryczny „ $\Sigma F1$ ” np. długoterminowy w zakresie max  $10^7$  jedn.;
- przepływ sumaryczny „ $\Sigma F2$ ” np. krótkoterminowy w zakresie max  $10^7$  jedn.;
- wartość procentowa parametru „AUX” w stosunku do zadeklarowanego zakresu F.

Konstrukcja przyrządu zapewnia jego współpracę z torami pomiarowymi we wszystkich powszechnie stosowanych standardach. Dzięki wyposażeniu w funkcję numerycznego pierwiastkowania licznik MP-310F może współpracować z przetwornikami o liniowej bądź potęgowej charakterystyce wyjściowej. Wyposażony jest również w wejście impulsowe do współpracy z przetwornikami z nadajnikiem impulsów. Cechą znamioną licznika MP-310F jest możliwość samodzielnego definiowania przez użytkownika podstawowych parametrów roboczych - standard sygnału wejściowego, typ charakterystyki przetwarzania (liniowa / pierwiastkowa), zakres pomiarowy itp. Wyjście przekaźnikowe (opcjonalnie 2 wyjścia) o definiowanym przez użytkownika sposobie działania pozwala na wykorzystanie przyrządu do celów regulacji lub sygnalizacji stanów alarmowych. Licznik MP-310F wyposażony jest także w standardowe łącze komunikacyjne RS-485 do współpracy z siecią nadzoru kom-

puterowego. Opcjonalne wyposażenie przyrządu w zegar czasu rzeczywistego umożliwia rejestracji stanu licznika „ΣF1” w zadanych interwałach czasowych, czasu włączenia i wyłączenia przyrządu oraz odczytywanie tych zdarzeń za pomocą łącza RS-485. Zastosowanie szczelnie zamkniętej obudowy oraz klawiatury foliowej czyni przyrząd niewrażliwym na warunki klimatyczne. Dodatkowo przyrząd zlicza czas pracy, jak również czasy trwania kilku stanów urządzenia jak czas pracy przyysterowaniu wejścia sygnałem wykraczającym poza standard pomiarowy, czas przekroczenia wartości zadeklarowanych w menu „LEVEL1” i „LEVEL2” oraz czas aktywności wyjścia przekaźnikowego. Odczyt i kasowanie w/w czasów możliwy jest z poziomu edytora.

#### **4. Budowa i zasada działania.**

Podstawowym blokiem funkcjonalnym przyrządu jest jednostka centralna zrealizowana w oparciu o mikroprocesor 80C31 firmy INTEL. Jednostka ta steruje i synchronizuje pracę wszystkich pozostałych bloków przyrządu, a także dokonuje wszelkich niezbędnych operacji arytmetycznych. Program sterujący pracą licznika przechowywany jest w pamięci EPROM typu 27C256. Ponadto jednostka centralna wyposażona jest w pamięć RAM 6116LP lub 6264LP przeznaczoną do przechowywania wartości liczników przepływu sumarycznego oraz rejestracji zdarzeń w wykonaniu z zegarem czasu rzeczywistego. Pamięć ta wyposażona jest w buforowe źródło zasilania w postaci baterii akumulatorów Ni-Cd, co pozwala na podtrzymanie zawartych w niej danych przez okres min 30 dni przy wyłączonym napięciu zasilania. Szczególnego zabezpieczenia przed utratą wymagają nastawy kalibracyjne uzyskane w procesie kalibracji przyrządu oraz dane konfiguracyjne licznik do konkretnego zastosowania wprowadzone przez użytkownika. Dane te przechowywane są w pamięci EEPROM typu PCF8582. Gwarantowany przez producenta w/w układów czas przechowywania danych wynosi 10 lat. W zależności od wykonania przyrząd może być wyposażony w zegar czasu rzeczywistego PCF8583. Współpracę jednostki centralnej z pozostałymi blokami funkcjonalnymi przyrządu umożliwia dekodery typu 74HCT139 wraz z zespołem portów typu 74HCT574 i 74HCT244. 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 typu  $\mu$ A725 odznaczający się niewielkim dryftem temperaturowym napięcia niezrównoważenia. Potencjometr dołączony do wyprowadzeń 1-8 wzmacniacza operacyjnego umożliwia wstępne wyzerowanie toru analogowego. W celu zminimalizowania dryftu temperaturowego w torze wejściowym użyto elementów odznaczających się dużą stabilnością termiczną. Przetwarzanie uzyskanego sygnału analogowego zrealizowane zostało przy użyciu scalonego przetwornika A/D typu AD7715 firmy Analog Devices. Wszelkie napięcia konieczne do pracy urządzenia dostarcza blok zasilacza przystosowany do współpracy z siecią 220V/50Hz. Zastosowano w nim impulsowy stabilizator napięcia 5V typu LM2575. Oddzielną stabilizację napięcia dla bloku przetwarzania sygnału analogowego zapewnia scalony stabilizator typu LM78L05. Bezpiecznik zabezpieczający zasilacz typu WTAT315mA umieszczony jest w przedziale zacisków obudowy. Opcjonalnie przyrząd wyposażony może być również w przetwornicę dostarczającą napięcia 24V DC do zasilania przetworników dwuprzewodowych zbudowaną w oparciu o układ SG2524. Wszelkie sygnały wejściowe i wyjściowe przyrządu wyprowadzone zostały na kostki zaciskowe dostępne po zdjęciu pokrywy dolnej części obudowy. Opis wyprowadzeń licznika MP-310F zawiera TABLICA 1.

## 5. Instalacja przyrządu.

### Uwaga 2.

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

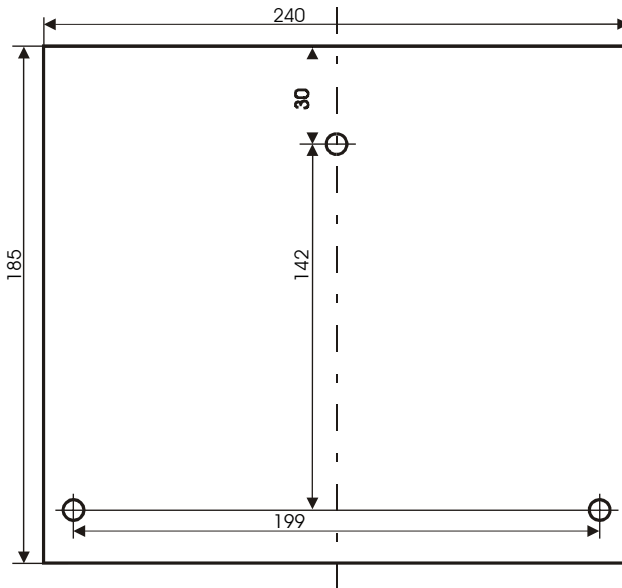
**TABLICA 1. Opis wyprowadzeń licznika MP-310F.**

Złącze	Oznaczenie	Funkcja zacisku
CH1	1	Wspólny zacisk „-” dla wszystkich wejść
	2	Zacisk „+” dla sygnału w standardzie 0÷10/2÷10V i 0÷5V
	3	Zacisk „+” dla sygnału w standardzie 0÷20/4÷20 mA
	4	Zacisk „+” dla sygnału w standardzie 0÷5 mA
DIN1/2	IN1+	Wejście dodatnie sygnału impulsowego
	IN1-	Wejście ujemne sygnału impulsowego
	IN2+	Wejście dodatnie sygnału kasowania licznika ΣF1
	IN2-	Wejście ujemne sygnału kasowania licznika ΣF1
DIN3/4	IN3+	Wejście dodatnie sygnału kasowania licznika ΣF2
	IN3-	Wejście ujemne sygnału kasowania licznika ΣF2
	IN4+	Niewykorzystane
	IN4-	Niewykorzystane
RS-485	L+	Przewód o polaryzacji dodatniej łączy RS-485
	L-	Przewód o polaryzacji ujemnej łączy RS-485
REL1	COMM	Wyprowadzenie kotwicy przekaźnika REL1
	COMM	
	NO	Wyprowadzenie styku czynnego przekaźnika REL1
	NC	Wyprowadzenie styku biernego przekaźnika REL1
REL2	COMM	Wyprowadzenie kotwicy przekaźnika REL2
	COMM	
	NO	Wyprowadzenie styku czynnego przekaźnika REL2
	NC	Wyprowadzenie styku biernego przekaźnika REL2
24V DC	-	Zasilanie 24V DC/30mA dla przetworników 2-przewodowych
	+	
ZASIL.	EARTH	Uziemienie / Zerowanie
	L	Zasilanie 220V / 50Hz
	N	

Instalację licznika MP-310F przeprowadzać należy z zachowaniem podanych poniżej zasad i wg następującej kolejności:

1. Otworzyć przedział zacisków obudowy odkręcając dwa wkręty mocujące pokrywę;
2. Wykonać otwory do obsadzenia dławnic w przewidzianych do tego miejscach na spodniej ścianie obudowy przestrzegając zasady, że przez każdą dławnicę należy wyprowadzić jeden przewód;
3. Zainstalować dławnice w wykonanych otworach;

4. Za pomocą haka i 2 wkrętów przymocować licznik do ściany wykorzystując gniazdo w górnej części spodniej ścianki obudowy oraz 2 otwory po obu stronach przedziału zacisków. Rozmieszczenie otworów mocujących ilustruje rys. 1;
5. Wprowadzić przewody w dławnice i 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 24V DC (+), a przewód o niskim potencjale („-”) do wejścia pomiarowego CH1 (3). Zaciski 24V DC (-) i CH1 (1) należy połączyć ze sobą;
6. W przypadku wykorzystywania dodatkowych stacyjek zabezpieczających przed skasowaniem liczników  $\Sigma F1/\Sigma F2$  dołączyć napięcie 12-24V odpowiednio do zacisków DIN1/2 (IN2-) i DIN1/2 (IN2+) (kasowanie  $\Sigma F1$ ) oraz zacisków DIN3/4 (IN3-) i DIN3/4 (IN3+) (kasowanie  $\Sigma F2$ ) za pośrednictwem stacyjki;
7. W zależności od potrzeby dołączyć linię łącza komunikacyjnego RS-485 i wyprowadzenia przełączników. Jeśli urządzenie znajduje się jako ostatnie na linii RS-485 dodatkowo między zaciski RS-485 (L-) i RS-485 (L+) włączyć rezystor  $100\Omega$ ;
8. Do zacisków 220V/50Hz (L) i 220V/50Hz (N) dołączyć przewody sieci zasilającej 220V/50Hz, natomiast do zacisku oznaczonego symbolem 220V/50Hz (EARTH) przewodu uziemienia lub zerowania;
9. Uszczelnić dławnice i zamknąć przedział zacisków za pomocą pokrywki;



Rys. 1. Wymiary gabarytowe obudowy i rozmieszczenie otworów mocujących.



10. Włączyć zasilanie i w razie potrzeby przeprowadzić cykl edycji jego parametrów konfiguracyjnych licznik do konkretnego zastosowania zgodnie z zaleceniami zawartymi w rozdziale 10.

**TABLICA 2. Dołączenie toru pomiarowego do zacisków wejściowych licznika MP-310F.**

Standard	Zacisk „+”	Zacisk „-”
0÷5 mA	CH1 [4]	CH1 [1]
0÷20 mA	CH1 [3]	CH1 [1]
4÷20 mA	CH1 [3]	CH1 [1]
0÷5 V	CH1 [2]	CH1 [1]
0÷10 V	CH1 [2]	CH1 [1]
2÷10 V	CH1 [2]	CH1 [1]
4-20 mA z zasilaniem 2-przewodowym (konieczne zwarcie zacisków CH1 [1] i 24V DC [-])	24V DC [+]	CH1 [3]
Impulsowy	DIN1/2 [IN1+]	DIN1/2 [IN1-]

**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.**

Licznik przepływu MP-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 dwójkowego 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 wysła 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 żadaną 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.

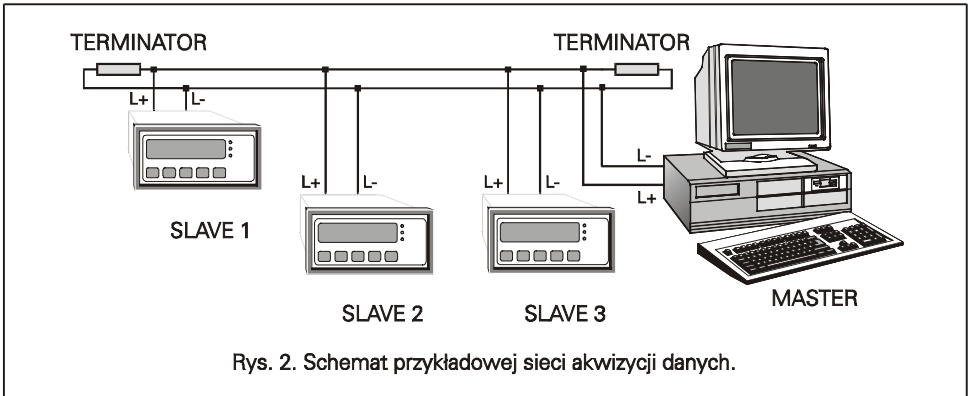
Zestawienie funkcji protokołu MODBUS-RTU realizowanych za pośrednictwem łącza szeregowego zamieszczono w DODATKU C niniejszej DTR. Zawarte tam informacje pozwalają na organizację programowej obsługi systemu akwizycji danych przez jednostkę zarządzającą pracą sieci.

**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.

Sygnaly interfejsu łączy szeregowego wyprowadzone zostały na zaciski RS-485 (L+), RS-485 (L-) dostępne w przedziale zacisków 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. 2.

### 7. Zegar czasu rzeczywistego.

W zależności od wykonania licznik przepływu MP-310F może być wyposażony w zegar czasu rzeczywistego. Umożliwia on rejestrację stanu licznika  $\Sigma F1$  w zadanych interwałach czasowych (co 1, 5, 10, 30 minut, 1, 8, 12 lub 24 godziny) oraz czasu załączeń i wyłączeń zasilania przyrządu. Po każdym załączeniu zasilania dodatkowo rejestrowany jest stan licznika  $\Sigma F1$ . Ze względu na dużą ilość danych dostęp do wyników rejestracji możliwy jest jedynie za pomocą łączy RS-485.

### 8. Obsługa przyrządu - wiadomości ogólne.

Licznik przepływu MP-310F posiada dwa tryby pracy:

1. Tryb **POMIAR** - podstawowy tryb pracy przyrządu - umożliwia ciągły odczyt wskazań przepływu chwilowego lub sumarycznego  $\Sigma F1/\Sigma F2$  w zależności od wyboru dokonanego przez użytkownika;
2. Tryb **EDIT** - pozwala użytkownikowi na wprowadzenie nastaw i parametrów konfiguracyjnych przyrządu do konkretnego zastosowania.

W celu umożliwienia użytkownikowi dokonywania wszelkich niezbędnych operacji licznik MP-310F wyposażony jest w zespół 25 przycisków usytuowanych na jego płycie czołowej dostępnych po otwarciu przezroczystej pokrywy. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w celu zachowania stopnia ochrony IP65 nie należy pozostawiać pokrywy otwartej. Przełączenia trybu pracy przyrządu dokonuje użytkownik za pomocą klawisza PRG. 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 w ten sam sposób, co sygnalizowane jest pojawieniem się komunikatu „SAVE”, informującego o zapisie parametrów użytkowych do pamięci przyrządu. Po zakończeniu zapisu na polu odczytowym pojawia się wskazanie zgodne z poprzednio wybranym rodzajem wskazania.

## 9. Obsługa przyrządu w trybie POMIAR.

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

- „F” - wskazania przepływu chwilowego;
- „ΣF1” - wskazania przepływu sumarycznego dla licznika ΣF1;
- „ΣF2” - wskazania przepływu sumarycznego dla licznika ΣF2;
- „AUX” - wskazania wartości procentowej przepływu chwilowego w stosunku do zadeklarowanego zakresu F.

Pulsacyjna prezentacja wskazania przepływu chwilowego 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 czterech przycisków na płycie czołowej licznika zgodnie z opisem umieszczonym w ich górnym polu. Wskaźniki P1 i P2 informują o stanie wyjść przekaźnikowych. Możliwe jest także wyzerowanie każdego z liczników ΣF1/ΣF2 poprzez użycie przycisku kasowania „CLR”. Kasowaniu podlega ten licznik, którego stan prezentowany jest aktualnie na wyświetlaczu pod warunkiem, że w edytorze użytkownik włączył możliwość kasowania danego licznika. W ogólnym przypadku w celu skasowania danego licznika użytkownik winien, poprzez użycie odpowiedniego przycisku ΣF1 lub ΣF2, dokonać wyboru licznika, który ma podlegać kasowaniu, a następnie przy użyciu przycisku kasującego CLR skasować jego zawartość. Skutki poszczególnych operacji użytkownik może kontrolować na polu odczytowym przyrządu. Możliwe jest również skasowanie licznika poprzez podanie napięcia stałego 12 do 24V na odpowiednie zaciski na listwie zaciskowej przyrządu pod warunkiem dopuszczenia takiej możliwości w edytorze.

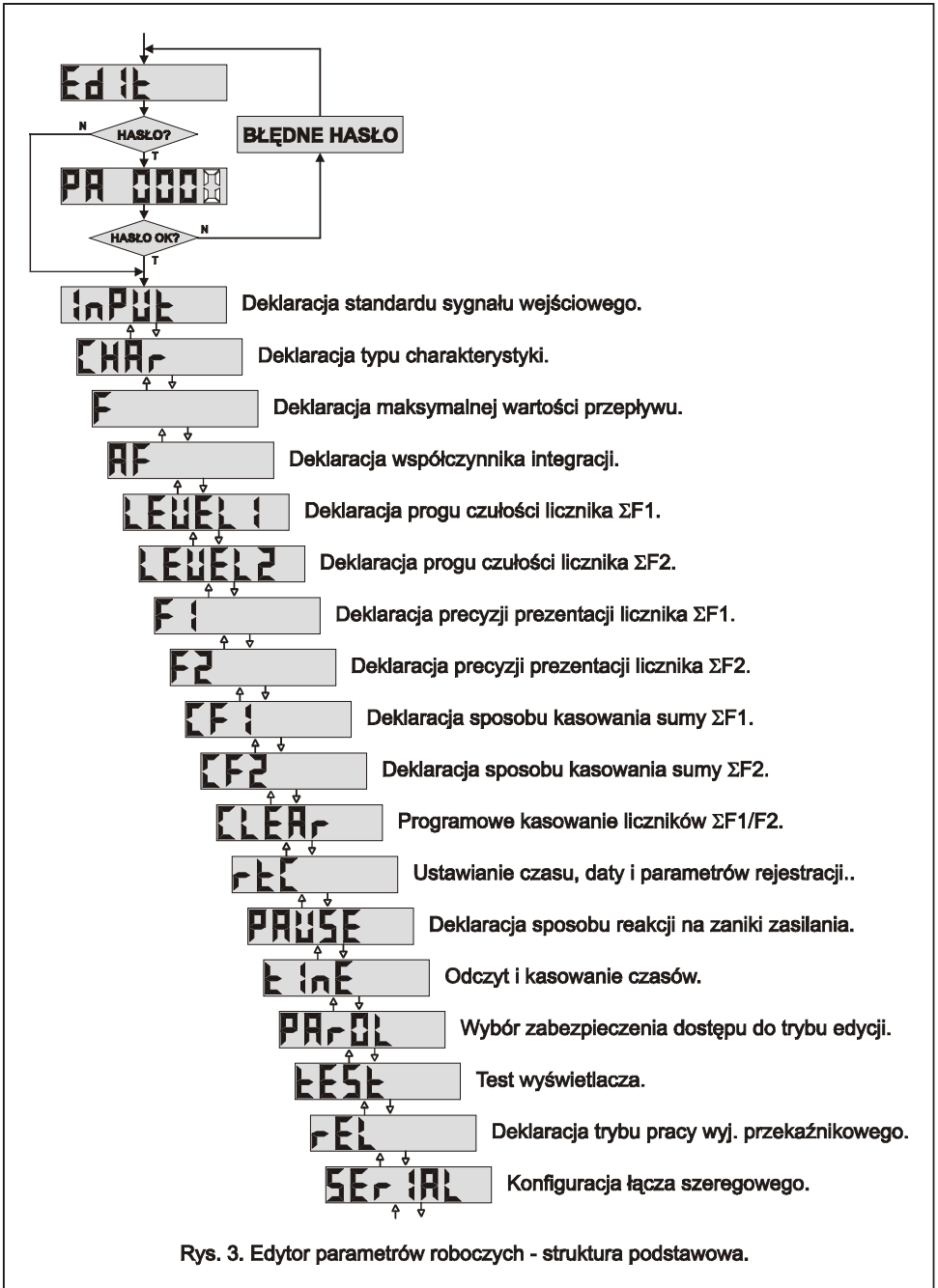
### Uwaga 5.

**W celu zabezpieczenia liczników przepływu sumarycznego przed niepożądanym wykasowaniem przez osoby nieuprawnione działanie przycisków kasujących na płycie czołowej przyrządu może zostać ograniczone, bądź całkowicie zablokowane poprzez ustawienie odpowiedniej opcji w trybie EDIT (patrz pp. 10.9 i 10.10).**

## 10. Obsługa przyrządu w trybie EDIT.

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

- wybór standardu toru pomiarowego;
- wybór typu charakterystyki przetwarzania (liniowa / pierwiastkowa);
- definiowanie precyzji prezentowania wyników pomiarów maksymalnie do 3 cyfr po przecinku;



Rys. 3. Edytor parametrów roboczych - struktura podstawowa.

definiowanie sposobu kasowania przez obsługę licznika „ΣF1” i „ΣF2” poprzez wybór odpowiedniej opcji (przyciskiem na płycie czołowej przyrządu bądź przy użyciu zewnętrznego przycisku kasującego np. stacyjki);

- zdefiniowanie hasła zabezpieczającego przed przeprogramowaniem urządzenia;
- definiowanie progów działania wyjść przekaźnikowych oraz sposobu pracy wg określonych opcji;
- odczyt i kasowanie czasów trwania charakterystycznych stanów pracy przyrządu;
- ustawianie czasu, daty i parametrów systemu rejestracji danych;
- konfigurację łącza komunikacyjnego RS-485.

Ponadto tryb EDIT pozwala użytkownikowi na programowe kasowanie stanu liczników ΣF1/ΣF2 oraz przeprowadzenie pełnego testu wyświetlaczy użytych w polu odczytowym przyrządu. Strukturę podstawową edytora parametrów roboczych przedstawiono na rys. 3. Wprowadzenie przyrządu w tryb EDIT następuje poprzez wciśnięcie klawisza PRG. Gotowość pracy licznika w w/w 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. 10.15) 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. Podczas pracy w trybie EDIT obowiązują następujące zasady posługiwania się przyciskami umieszczonymi na płycie czołowej:

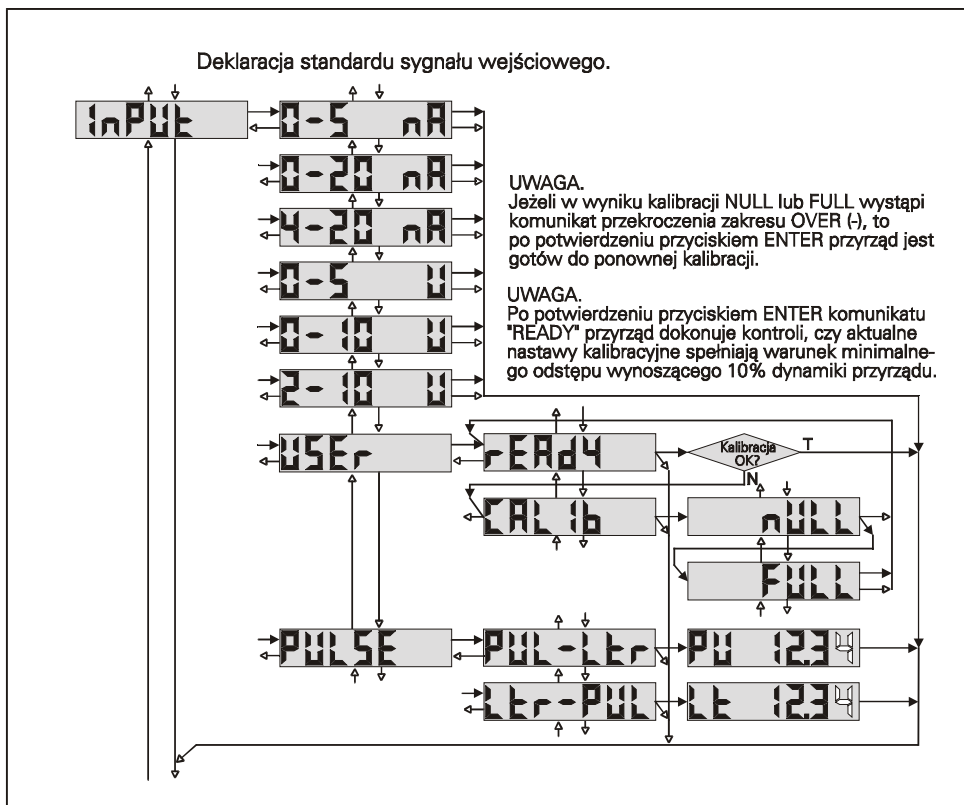
- wyboru pozycji menu lub submenu dokonuje się przy użyciu przycisków „w górę” i „w dół”, przyciski „w lewo” i „w prawo” pozwalają na rezygnację z wybranego submenu bez konieczności jego modyfikacji (przejścia na diagramach oznaczono strzałkami „pustymi”);
- dokonanie wyboru submenu, numeru opcji i zatwierdzenie wartości parametru wymaga użycia przycisku ENTER (przejścia na diagramach oznaczono strzałkami „pełnymi”);
- wprowadzenie numeru opcji lub wartości liczbowej dokonywane jest za pomocą klawiatury cyfrowej. W zależności od kontekstu klawisz kropki może być użyty w dowolnym momencie lub edytor nie dopuszcza do wprowadzenia kropki w niedozwolonym miejscu;
- powrót do menu głównego bez zatwierdzenia aktualnie edytowanego parametru zapewnia klawisz ESC;

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 licznika z powrotem w tryb pomiarowy poprzez wciśnięcie klawisza PRG MODE następuje kontrola poprawności wprowadzonych nastaw i jeśli wynik testu jest pozytywny zapisanie ich do pamięci przyrządu. Wyłączenie lub przypadkowy zanik zasilania licznika podczas pracy w trybie EDIT nie spowoduje zatem niekontrolowanej modyfikacji poprzednio obowiązujących nastaw.

### **10.1. Deklaracja standardu toru pomiarowego - „INPUT”.**

Po wybraniu submenu INPUT użytkownik może dokonać deklaracji standardu toru pomiarowego, z jakim przyrząd będzie współpracował. Licznik MP-310F pozwala na wybór jednego z następujących standardów analogowego sygnału wejściowego: 0÷5, 0÷20, 4÷20 mA, 0÷5, 0÷10, 2÷10 V oraz standardu USER do dowolnego zdefiniowania przez użytkownika. Możliwość zdefiniowania „nietypowego” standardu pozwala na łatwe skalibrowanie przyrządu do tych przetworników przepływu, w których sygnał wyjściowy nie jest zgodny z



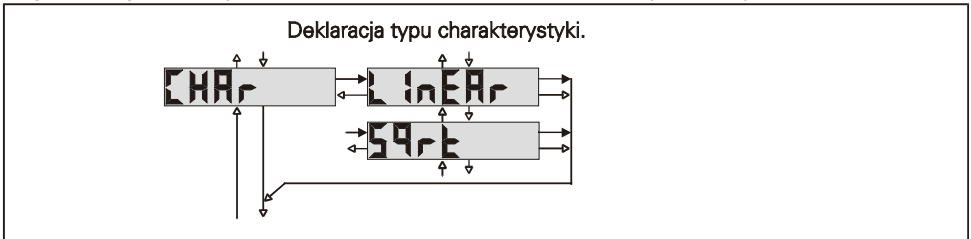
powszechnie stosowanymi standardami prądowymi czy napięciowymi bądź uległ przesunięciu w trakcie długotrwałej eksploatacji. W celu zdefiniowania standardu USER, użytkownik obowiązany jest dokonać kalibracji dolnej (NULL) i górnej (FULL) granicy zakresu pomiarowego. W tym celu należy dołączyć wyjście niestandardowego przetwornika do odpowiedniego wejścia pomiarowego licznika MP-310F (sygnał prądowy do wejść prądowych, napięciowy do napięciowych ze zwróceniem uwagi na zakresy pomiarowe poszczególnych wejść) i wymuszając kolejno sygnał odpowiadający zerowemu i maksymalnemu przepływowi, wywołać kalibrację odpowiednio progu NULL i FULL. Przebieg procedury kalibracyjnej sygnalizowany jest pulsacyjnym świeceniem w/w komunikatów. Jeśli wynik kalibracji któregośkolwiek z progów wykracza poza zdolności pomiarowe przyrządu, to fakt ten sygnalizowany jest poprzez wyświetlenie komunikatu „OVER” lub „OVER -”. Po potwierdzeniu przyciskiem ENTER 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 pamięci EEPROM, następuje dopiero przy prawidłowym wyjściu z trybu edycji nastaw w tryb pomiarowy. Licznik MP-310F wyposażony jest w wejście impulsowe - PULSE, co pozwala na jego bezpośrednią współpracę z dowolnymi przetwornikami przepływu wyposażonymi w nadajniki impulsów. W przypadku wyboru wejścia impulsowego użytkownik obowiązany jest podać wartość określającą relację pomiędzy liczbą impulsów, a przepływem. Wielkość ta jest parametrem przetwornika i może być wyrażona, jako liczba impulsów/dm<sup>3</sup> lub jako ilość dm<sup>3</sup>/impuls. Poprzez wybór odpowiedniej opcji „PUL-LTR” lub „LTR-PUL”, użytkownik ma możliwość wyboru jednej z w/w zależności. Deklaracja tego parametru wymaga podania 4-cyfrowej wartości parametru z kropką na dowolnej pozycji.

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

Submenu „CHAR” umożliwia dokonanie przez użytkownika wyboru typu charakterystyki przetwarzania przyrządu. Przy wyborze opcji LINEAR (charakterystyka liniowa) wszystkie wskazania przyrządu są wprost proporcjonalne do wielkości sygnału wejściowego. Przy wyborze opcji SQRT (charakterystyka pierwiastkowa) zmierzona wartość sygnału wejściowego podlega numerycznemu pierwiastkowaniu przed dalszą obróbką.



#### Uwaga 6.

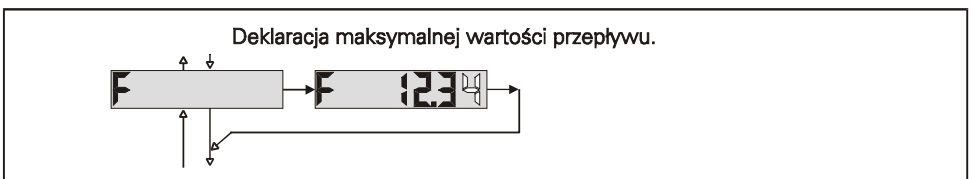
**W przypadku wyboru charakterystyki pierwiastkowej użytkownik musi liczyć się ze zmniejszoną dokładnością przyrządu w zakresie małych wartości sygnału wejściowego (do 5 % zakresu).**

#### Uwaga 7.

**W przypadku pracy licznika w standardzie impulsowym wybór charakterystyki jest ignorowany.**

### 10.3. Deklaracja zakresu pomiarowego - „F”.

Submenu F pozwala na deklarację zakresu pomiarowego przyrządu poprzez wprowadzenie wartości przepływu maksymalnego w przeliczeniu na 1h. Przez przepływ maksymalny rozumie się tu wartość przepływu reprezentowaną przez maksymalny sygnał elektryczny występujący w danym standardzie toru pomiarowego. W przypadku współpracy licznika z przetwornikiem przepływu o wyjściu impulsowym, zakres pomiarowy jest równoważny maksymalnemu dopuszczalnemu strumieniowi medium, jaki może przepłynąć przez



przetwornik, wyrażonemu w m<sup>3</sup>/h. Wartość ta jest podawana przez producentów przetworników przepływu jako parametr QMAX. Deklaracja zakresu pomiarowego wymaga podania 4-cyfrowej wartości parametru.

**Uwaga 8.**

**W przypadku deklaracji przez użytkownika maksymalnego przepływu o wartości większej lub równej 1 000 jednostek/godzinę należy się liczyć z przepełnieniem licznika w czasie krótszym niż 10 000 godzin. W celu ominięcia tego problemu można zastosować mnożnik dziesiętny.**

**Przykład 1.**

Przy zastosowania czujnika przepływu o maksymalnym zakresie pomiarowym 36 t/dobę i wyjściem w standardzie pętli prądowej 4÷20 mA sumaryczny przepływ po 1 dobie przy ciągłym pełnymysterowaniu toru pomiarowego wyniesie 36 t. Zatem w ciągu 1h przy takim samymysterowaniu toru sumaryczny przepływ osiągnie wartość 1.5 t. Konieczna do wprowadzenia wartość zakresu pomiarowego wynosi zatem:

$$36 \text{ t/dobę} : 24 \text{ h/dobę} = 1.5 \text{ t/h lub } 1500 \text{ kg/h}$$

W przypadku zadeklarowania zakresu pomiarowego 1500 kg/h należy się liczyć z możliwością przepełnienia licznika po czasie 6666.6 h (przy założeniu, że w ciągu tego czasu tor będzie maksymalnieysterowany).

**Przykład 2.**

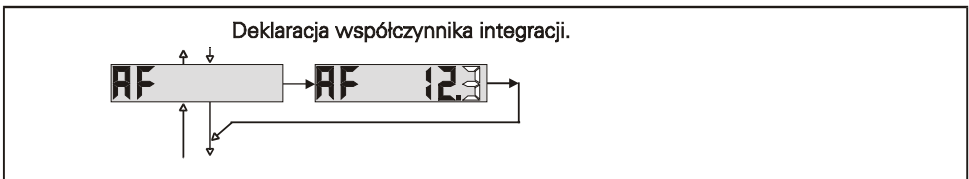
Przy zastosowaniu przetwornika przepływu z nadajnikiem impulsów o przepływie maksymalnym Q<sub>MAX</sub> = 1200 m<sup>3</sup>/h, użytkownik ma możliwość zadeklarowania zakresu pomiarowego wyłącznie przez podanie wartości F = 1200 m<sup>3</sup>/h. Natomiast przy zastosowaniu przetwornika o przepływie maksymalnym Q<sub>MAX</sub> = 0.8 m<sup>3</sup>/h, zakres maksymalny można zadeklarować przez podanie wartości F = 000.8, czy nawet 0.800 m<sup>3</sup>/h. W ostatnim przypadku użytkownik uzyskuje większą precyzję prezentacji wartości chwilowej.

**10.4. Deklaracja współczynnika integracji - „AF”.**

W przypadku współpracy przyrządu z torami pomiarowymi charakteryzującymi się dużą niestabiłnością wartości chwilowej, użytkownik ma możliwość wprowadzenia programowego 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



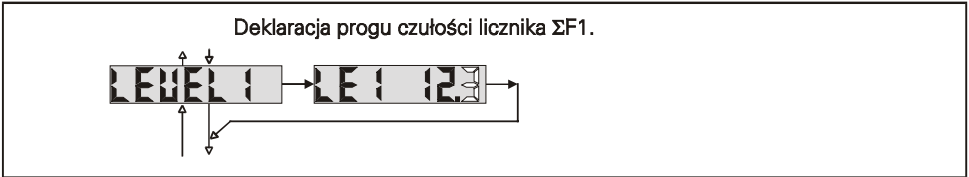
Należy zauważyć, że deklaracja parametru AF = 0 jest równoważna wyłączeniu funkcji uśredniania, zaś wzrost jego wartości powoduje zwiększanie „stałej czasowej” odpowiedzi na skok jednostkowy.

**Uwaga 9.**

Przedstawiony powyżej algorytm integracji służy wyłącznie stabilnej prezentacji wartości chwilowej i nie bierze udziału w wyznaczaniu przepływu sumarycznego.

**10.5. Deklaracja progów czułości dla licznika  $\Sigma F1$  - „LEVEL1”.**

Submenu „LEVEL1” umożliwia użytkownikowi określenie progu czułości dla licznika  $\Sigma F1$  poprzez zadeklarowanie wartości procentowej zakresu, poniżej której sygnał wejściowy nie podlega sumowaniu. Użytkownik ma możliwość określenia w/w progów na poziomie od 0 do 99.9 % zakresu pomiarowego.

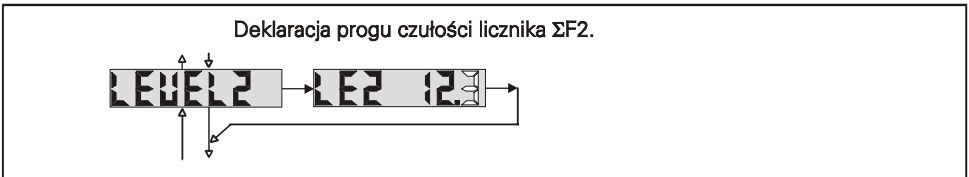


**Uwaga 10.**

Gdy licznik pracuje w standardzie impulsowym próg czułości jest ignorowany.

**10.6. Deklaracja progów czułości dla licznika  $\Sigma F2$  - „LEVEL2”.**

Submenu „LEVEL2” umożliwia użytkownikowi określenie progu czułości dla licznika  $\Sigma F2$  poprzez zadeklarowanie wartości procentowej zakresu, poniżej której sygnał wejściowy nie podlega sumowaniu. Użytkownik ma możliwość określenia w/w progów na poziomie od 0 do 99.9 % zakresu pomiarowego.

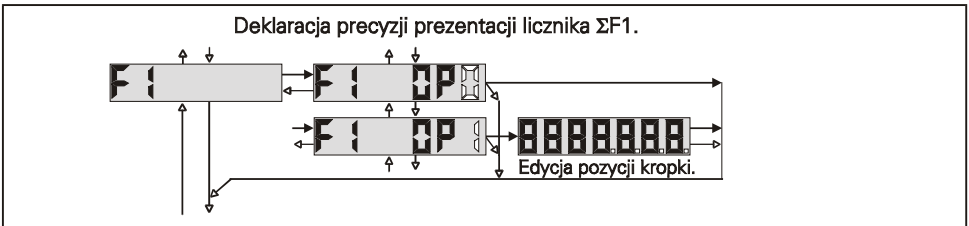


**Uwaga 11.**

W przypadku pracy licznika w standardzie impulsowym próg czułości jest ignorowany.

**10.7. Deklaracja precyzji prezentacji licznika  $\Sigma F1$  - „F1”.**

Submenu F1 pozwala użytkownikowi na wybór precyzji, z jaką prezentowany będzie wynik przepływu sumarycznego dla licznika  $\Sigma F1$ . Użytkownik ma do wyboru dwie opcje:



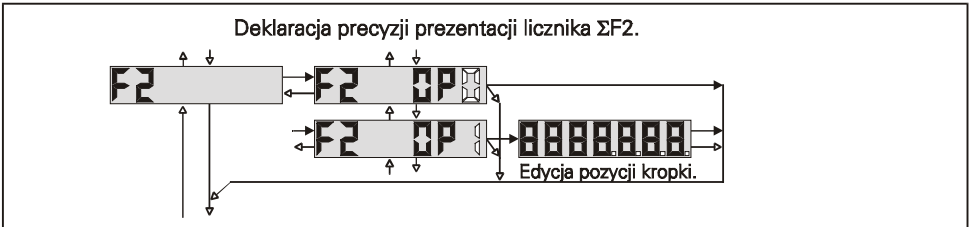
**OPCJA 0** - pozycja kropki ustalana jest dynamicznie począwszy od maksymalnej precyzji 3 cyfr po przecinku. W miarę zapełniania się licznika kropka dziesiąt-

na ulega kolejnym przesunięciom w prawo, aż do osiągnięcia prawej skrajnej pozycji;

**OPCJA 1** - pozycja kropki dziesiętnej ustalona jest arbitralnie przez użytkownika zapewniając stałą precyzję prezentacji wyniku. Należy przy tym zauważyć, że uzyskanie dużej precyzji, ogranicza odpowiednio pojemność maksymalną pola odczytowego.

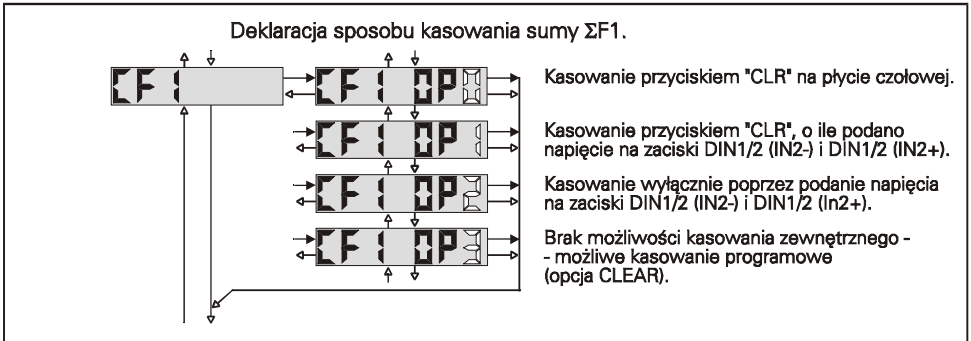
**10.8. Deklaracja precyzji prezentacji licznika  $\Sigma F2$  - „F2”.**

Submenu F2 pozwala na określenie precyzji, z jaką prezentowany będzie wynik przepływu sumarycznego dla licznika  $\Sigma F2$ . Znaczenie poszczególnych opcji analogicznie jak w submenu F1 (patrz p.10.7).



**10.9. Deklaracja stopnia zabezpieczenia licznika  $\Sigma F1$  - „CF1”.**

Użytkownik może zdefiniować stopień zabezpieczenia stanu licznika  $\Sigma F1$  przed przypadkowym wykasowaniem przez osoby nieuprawnione poprzez wybór jednej z następujących opcji:



OPCJA	SPOSÓB KASOWANIA LICZNIKA $\Sigma F1$
0	Kasowanie przy użyciu przycisku CLR na płycie czołowej
1	Kasowanie przy użyciu przycisku CLR na płycie czołowej pod warunkiem, podania napięcia na zaciski DIN1/2 (IN2-) i DIN1/2 (IN2+)
2	Kasowanie poprzez podanie napięcia na zaciski DIN1/2 (IN2-) i DIN1/2 (IN2+) (np. przez zewn. automatykę)
3	Brak możliwości kasowania

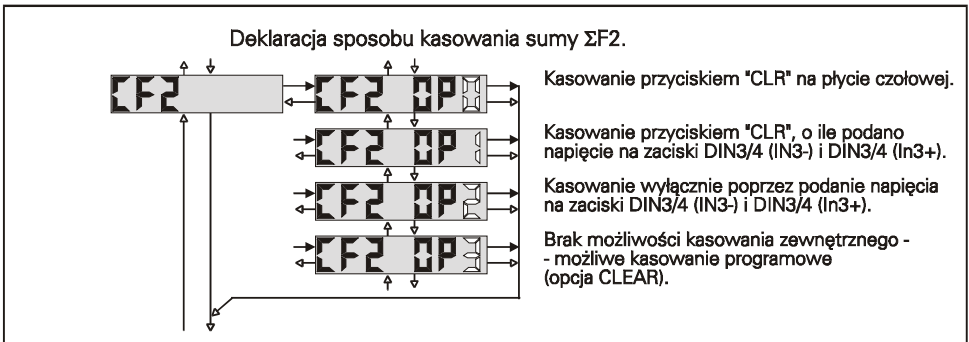
**Uwaga 12.**

W przypadku wyboru OPCJI 3 kasowanie licznika  $\Sigma F1$  może nastąpić wyłącznie na drodze programowej (patrz p. 10.11) po wcześniejszym uzyskaniu dostępu do trybu edycji przez podanie hasła (patrz p. 10.15).

**10.10. Deklaracja stopnia zabezpieczenia licznika  $\Sigma F2$  - „CF2”.**

Analogicznie jak w submenu CF1 użytkownik może zdefiniować stopień zabezpieczenia stanu licznika  $\Sigma F2$  przed jego wykasowaniem poprzez wybór jednej z następujących opcji:

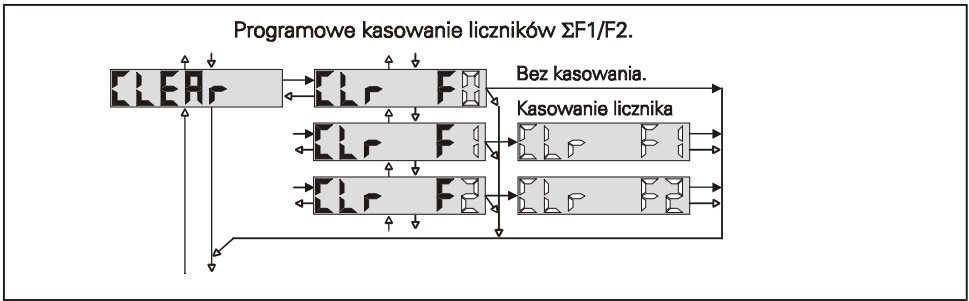
OPCJA	SPOSÓB KASOWANIA LICZNIKA $\Sigma F2$
0	Kasowanie przy użyciu przycisku CLR na płycie czołowej
1	Kasowanie przy użyciu przycisku CLR na płycie czołowej pod warunkiem, podania napięcia na zaciski DIN1/2 (IN2-) i DIN1/2 (IN2+)
2	Kasowanie poprzez podanie napięcia na zaciski DIN1/2 (IN2-) i DIN1/2 (IN2+) (np. przez zewn. automatykę)
3	Brak możliwości kasowania



W mocy pozostają wszystkie zastrzeżenia i uwagi jak w p. 10.9.

**10.11. Programowe zerowanie liczników - CLEAR”.**

Submenu CLEAR umożliwia bezpośrednie kasowanie (wyzerowanie) stanu dowolnie wybranego licznika  $\Sigma F1/\Sigma F2$ . W celu zabezpieczenia liczników przed nieumyślnym wykasowaniem podczas przeglądania nastaw, konieczne jest po wejściu w omawiane submenu wybranie licznika (1 lub 2) który ma ulec kasowaniu. Potwierdzenie przyciskiem ENTER komunikatu „CLR F0” nie spowoduje jakiegokolwiek działania. Po wybraniu licznika  $\Sigma F1/\Sigma F2$  i użyciu przycisku ENTER system ostrzega przed możliwością kasowania poprzez pulsacyjne zapalenie komunikatu „CLR F1” lub „CLR F2”. Możliwe jest w dalszym ciągu zaniechanie kasowania przez użycie przycisków kursorowych „w lewo”, „w prawo” lub ESC. Dopiero powtórne użycie przycisku ENTER umożliwi kasowanie wybranego licznika.



**Uwaga 13.**

Rzeczywista zmiana stanu licznika, który podlegał programowemu kasowaniu nastąpi dopiero z chwilą przejścia z trybu EDIT do trybu POMIAR. Wyjście z trybu EDIT poprzez wyłączenie zasilania nie spowoduje wykonania operacji kasowania.

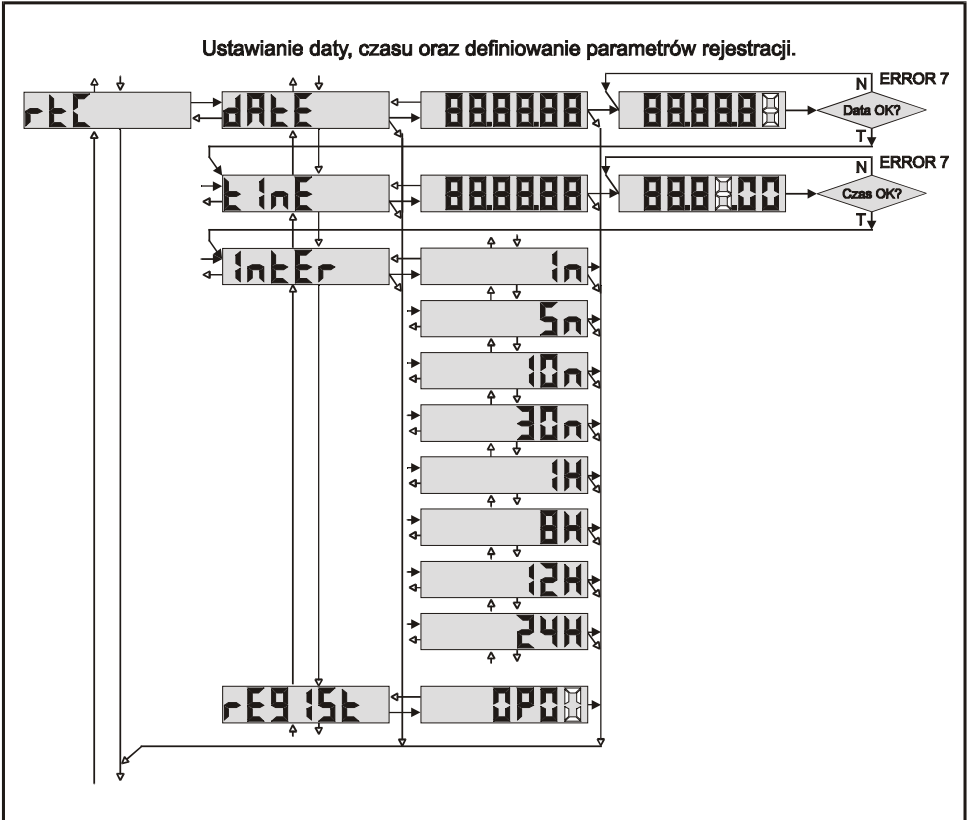
**10.12. Ustawianie daty, czasu oraz definiowanie parametrów rejestracji - „RTC”.**

**Uwaga 14.**

Submenu „RTC” występuje wyłącznie w wersji licznika wyposażonej zegar czasu rzeczywistego.

Submenu RTC umożliwia kontrolę oraz ustawianie daty i czasu zegara czasu rzeczywistego oraz ustawienie parametrów rejestracji sum oraz zdarzeń systemowych. Do dyspozycji użytkownika pozostają tutaj następujące opcje:

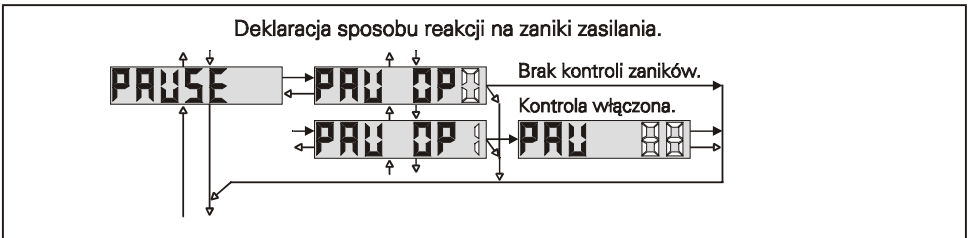
- DATE** - kontrola i ustawianie daty w formacie *YY-MM-DD*. Ze względu na brak miejsca lata od 90 do 99 traktowane są jak lata 1990 do 1999 natomiast z zakresu 00 do 89 jako lata od 2000 do 2089. Wprowadzenie niepoprawnej daty (np. 00-02-30 lub 00-13-21) powoduje sygnalizację błędu - komunikat ERROR 7.
- TIME** - kontrola i ustawianie czasu w formacie *HH-MM-SS*. Ustawianiu podlegają jedynie godziny i minuty, natomiast licznik sekund jest zerowany w momencie zatwierdzenia czasu. Wprowadzenie niepoprawnego czasu (np. 24:15:00 lub 11:60:00) powoduje sygnalizację błędu - komunikat ERROR 7.
- INTER** - wprowadzenie odstępu czasu pomiędzy kolejnymi rejestracjami stanu licznika sumy  $\Sigma F1$ . Do wyboru użytkownika pozostają następujące interwały czasowe: 1, 5, 10 i 30 minut oraz 1, 8, 12 lub 24 godziny.
- REGIST** - Wybór zdarzeń podlegających rejestracji. Do wyboru pozostają następujące opcje:
  - OP 0x** - rejestracja stanu licznika sumy  $\Sigma F1$  wyłączona.
  - OP 1x** - rejestracja stanu licznika sumy  $\Sigma F1$  włączona.
  - OP x0** - rejestracja zaników i powrotów zasilania wyłączona.
  - OP x1** - rejestracja zaników i powrotów zasilania włączona.



**10.13. Deklaracja sposobu sygnalizacji zaników zasilania - „PAUSE”.**

Submenu PAUSE pozwala użytkownikowi wybrać sposób sygnalizacji przez urządzenie zaników zasilania. Do dyspozycji użytkownika pozostają dwie opcje:

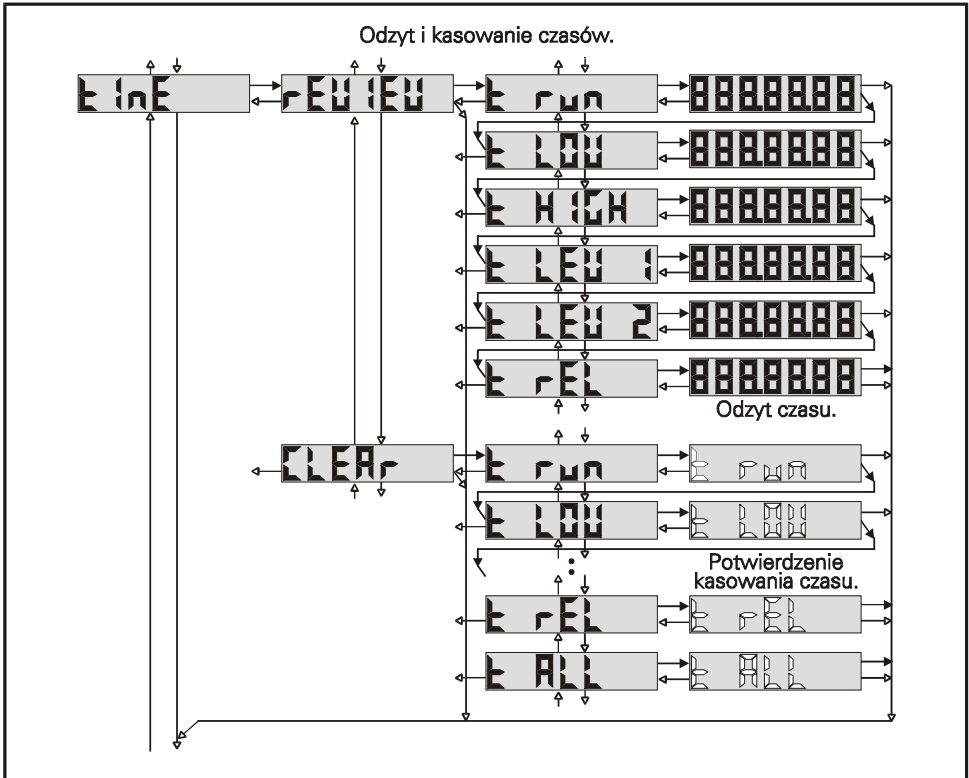
- OPCJA 0** - sygnalizacja zaników zasilania wyłączona;
- OPCJA 1** - sygnalizacja zaników zasilania włączona.



Włączenie przez użytkownika opcji 1 powoduje zliczanie zaników zasilania w specjalnie do tego przeznaczonym wewnętrznym liczniku oraz sygnalizację wystąpienia zaniku poprzez

pulsacyjne świecenie aktualnie aktywnego wskaźnika rodzaju pomiaru („F”, „ΣF1” lub „ΣF2”). Po wybraniu opcji 1 w trybie EDIT użytkownik ma możliwość skontrolowania ilości zliczonych zaników. Przez użycie jednego z przycisków „w górę” lub „w dół” i potwierdzenie przyciskiem ENTER użytkownik może dokonać kasowania licznika zaników i przejść do następczej pozycji menu. Wyzerowanie licznika zaników spowoduje wyłączenie pulsacji wskaźnika.

#### 10.14. Odczyt i kasowanie czasów - „TIME”.



Submenu TIME umożliwia użytkownikowi odczyt i kasowanie czasów trwania kilku charakterystycznych stanów pracy urządzenia. Przyrząd zlicza następujące czasy:

- **T RUN** - sumaryczny czas pracy urządzenia;
- **T LOW** - czas wysterowania wejścia sygnałem poniżej dolnego progu standardu pomiarowego (naliczany jest jedynie w przypadku pracy w standardzie 4÷20 mA - próg 3,5mA lub 2÷10 V - próg 1,75 V);
- **T HIGH** - czas wysterowania wejścia sygnałem powyżej górnego progu standardu pomiarowego (naliczany jest w przypadku pracy w dowolnym standardzie analogowym przy przekroczeniu górnego progu o ponad 2,5%)
- **T LEV1** - czas wysterowania wejścia sygnałem powyżej progu zadeklarowanego w menu LEVEL1 (czas nie jest naliczany podczas pracy w standardzie impulsowym);



- **T LEV2** - czas wysterowania wejścia sygnałem powyżej progu zadeklarowanego w menu LEVEL2 (czas nie jest naliczany podczas pracy w standardzie impulsowym);
- **T REL** - czas aktywności wyjścia przekaźnikowego (w przypadku trybu alarmowego naliczany jest czas aktywności stanu alarmowania a nie fizycznego zamknięcia przekaźnika).

W submenu TIME po wybraniu opcji REV możliwe jest przeglądanie poszczególnych czasów. W czasie jego prezentacji wskaźnik  $\Sigma F1$  informuje o aktywności warunku zliczania danego czasu. Czas prezentowany jest w formacie *dni-godziny-minuty*, lecz w czasie wciśnięcia klawisza „w górę” przyrząd dokonuje prezentacji w formacie *godziny-minuty-sekundy*. Po wybraniu opcji CLEAR możliwe jest skasowanie (wyzerowanie) stanu dowolnie wybranego licznika czasu. Opcja T ALL służy do równoczesnego skasowania wszystkich czasów. Po wybraniu opcji i użyciu przycisku ENTER system ostrzega przed możliwością skasowania czasu poprzez pulsacyjne zapalenie jego nazwy. Możliwe jest w dalszym ciągu zaniechanie skasowania przez użycie przycisków kursorowych „w lewo”, „w prawo” lub ESC. Dopiero powtórne użycie przycisku ENTER umożliwi skasowanie wybranego czasu.

#### Uwaga 15.

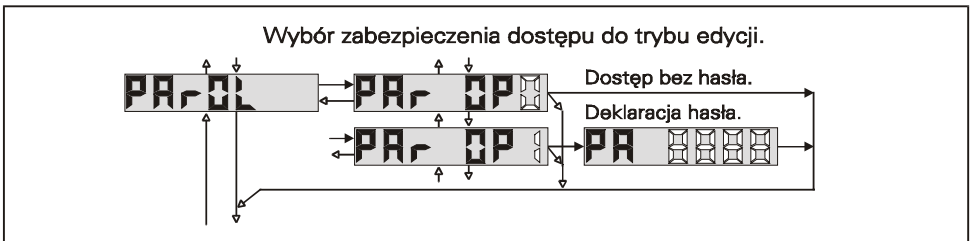
**W przypadku modyfikacji parametrów licznika mających wpływ na sposób naliczania czasów jak np. parametry przekaźnika lub standard sygnału wejściowego ich uwzględnienie następuje dopiero po opuszczeniu edytora.**

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

Submenu PAROL umożliwia użytkownikowi zadeklarowanie sposobu zabezpieczenia dostępu do trybu edycji. Ma to istotne znaczenie, gdy wskazania licznika stanowią podstawę do rozliczeń finansowych. Zabezpieczenie nastaw i wartości wprowadzonych parametrów ma w tym przypadku fundamentalne znaczenie. Do dyspozycji użytkownika pozostają dwie opcje:

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

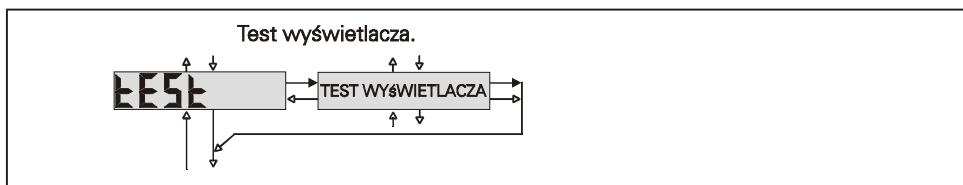
**OPCJA 1** - dostęp do trybu edycji zabezpieczony 4-cyfrowym hasłem deklarowanym przez użytkownika w ramach niniejszej opcji.



Sposób zabezpieczenia został omówiony na wstępie niniejszego rozdziału.

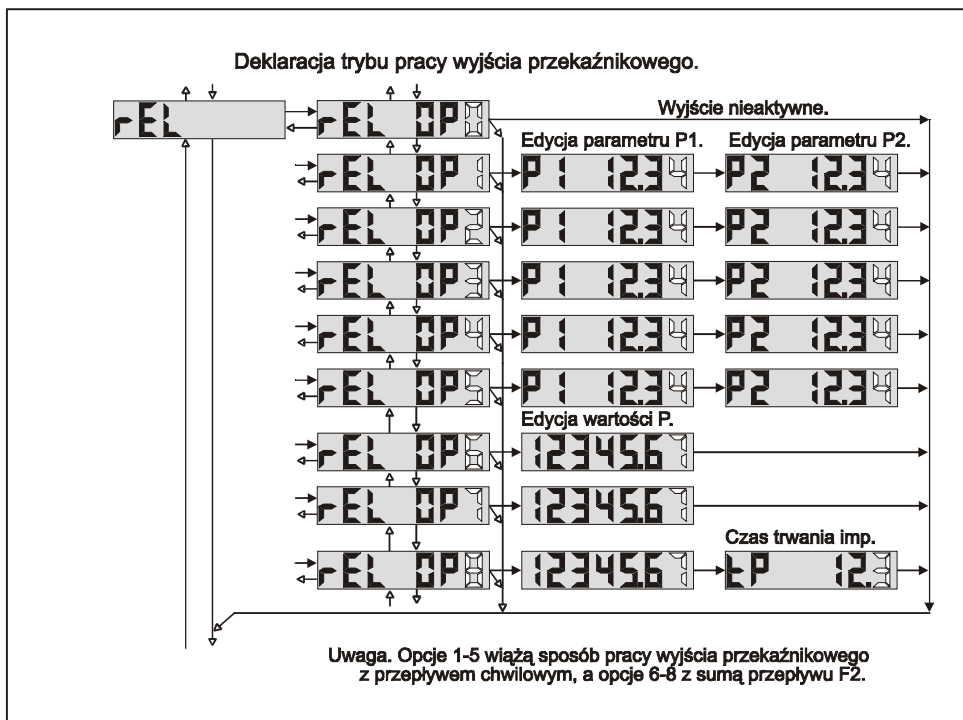
#### 10.16. Test pola odczytowego - „TEST”.

Submenu TEST pozwala użytkownikowi na samodzielną kontrolę sprawności pola odczytowego. Pozwoli to niekiedy rozstrzygnąć wątpliwości, czy zliczony przepływ sumaryczny nie jest fałszowany przez niesprawność jednego z segmentów pola odczytowego.



### 10.17. Definicja trybu pracy wyjścia przekaźnikowego - „REL”.

W zależności od wykonania przyrząd może być wyposażony w 1 lub 2 wyjścia przekaźnikowe do dowolnego wykorzystania przez użytkownika. Licznik MP-310F umożliwia użytkownikowi samodzielne określenie sposobu pracy każdego z wyjść poprzez wybór jednej z 9 opcji i zadeklarowanie wymaganych dla niej wartości progowych.



#### Uwaga 16.

W przypadku wersji licznika z dwoma wyjściami przekaźnikowymi submenu REL rozwinięte zostaje na dwie identyczne sekcje REL1 i REL2 definiujące parametry każdego z wyjść przekaźnikowych.

Pod względem sposobu działania oba wyjścia przekaźnikowe są w pełni równoprawne. Sposób pracy wyjścia przekaźnikowego dla poszczególnych opcji zestawiono w TABLICY 5. Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że opcje 1 - 5 wiążą sposób pracy przekaźnika z przepływem chwilowym „F”, a opcje 6 - 8 z przepływem sumarycznym „ΣF2”. Ponadto w przypadku użycia opcji 8 zmianie ulega funkcja licznika ΣF2. Każdorazowo po osiągnięciu przez w/w licznik wartości sumarycznej określonej parametrem P ulega on autozerowaniu,

czemu towarzyszy wygenerowanie impulsu o czasie trwania zadeklarowanym przez użytkownika za pomocą parametru „TP”.

**TABLICA 5. Tryby pracy wyjścia przekaźnikowego.**

Opcja	Wykres pracy przekaźnika	Uwagi
0.		Przełącznik wyłączony
1.		Załączenie, gdy F w zakresie $P_1 < F < P_2$
2.		Załączenie, gdy F w poza zakresem $P_1 < F < P_2$
3.		Regulacja przepływu w zakresie $P_1 < F < P_2$
4.		Regulacja przepływu w zakresie $P_1 < F < P_2$
5.		Alarmowanie, gdy F poza zakresem $P_1 > F > P_2$
6.		Załączenie po przekroczeniu $\Sigma F2 = P$
7.		Alarmowanie po przekroczeniu $\Sigma F2 = P$
8.		Cykliczne generowanie impulsów po przekroczeniu $\Sigma F2 = P$

**Uwaga 17.**

W przypadku wersji licznika z dwoma wyjściami przekaźnikowymi niedozwolone jest programowanie opcji 8 równocześnie dla obu wyjść.

**Uwaga 18.**

Warunkiem poprawności wprowadzonych nastaw w opcjach 1 - 5 jest spełnienie zależności:  
 $P_1 < P_2$

**10.18. Definicja parametrów łącza szeregowego - „SERIAL”.**

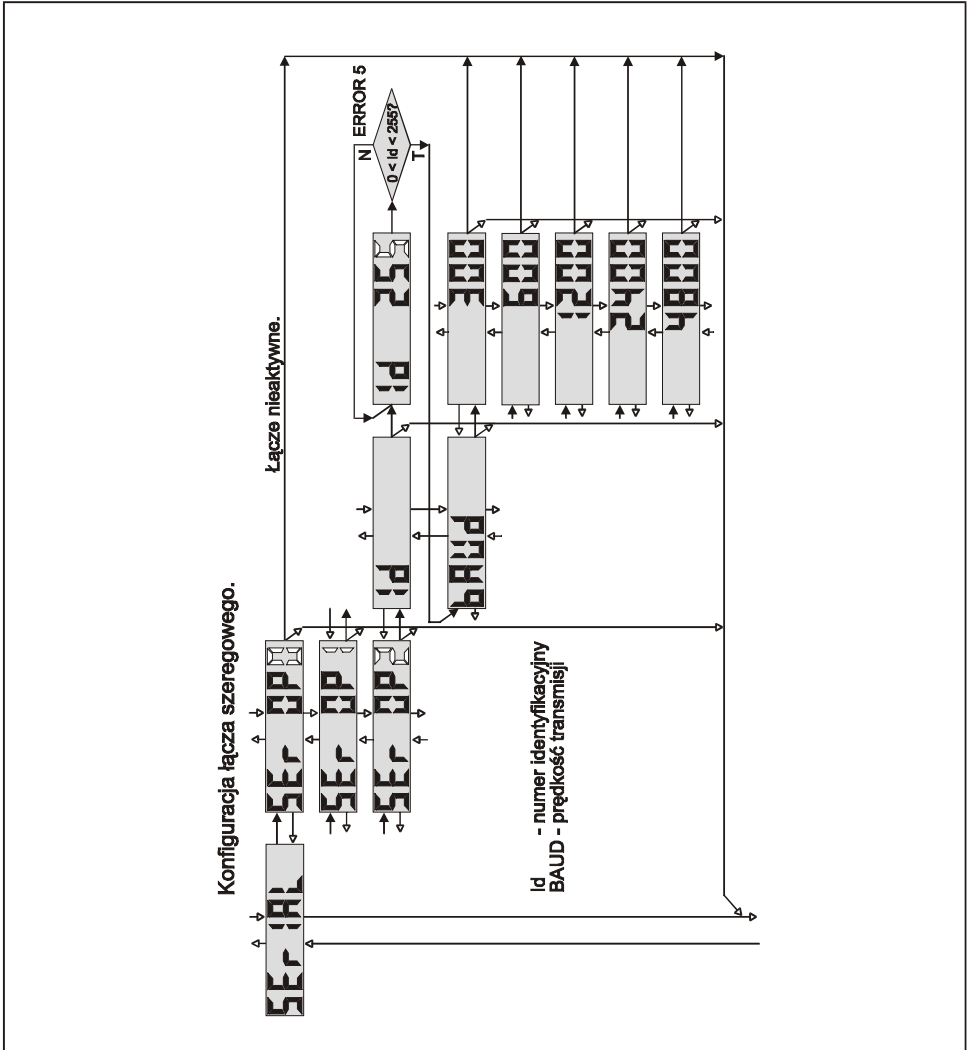
Submenu „SERIAL” umożliwia użytkownikowi skonfigurowanie łącza szeregowego licznika do współpracy z siecią centralnej rejestracji pomiarów. W tym celu konieczne jest wybranie odpowiedniej opcji i zadeklarowanie dwóch parametrów:

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.



## A - 1

### DODATEK A. Zestawienie komunikatów błędów.

NR	Przyczyna wystąpienia błędu	Sposób postępowania
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
7*	Błędna data lub czas	Wprowadzić prawidłową datę i czas

\* - komunikat może być sygnalizowany wyłącznie w przyrządach wyposażonych w zegar czasu rzeczywistego RTC.

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

Licznik MP-310F umożliwia realizację za pośrednictwem łącza szeregowego zestawu funkcji koniecznych z punktu widzenia jego współpracy z siecią centralnej akwizycji danych pomiarowych. 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.**

**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: **VAL=CCCCCC \* 10<sup>WW</sup>**

**XX** - 2 znaki atrybutu wyniku o następującej interpretacji:

**XX = 00** - wynik prawidłowy

**XX = 01** - wynik obarczony błędem przekroczenia zakresu

**Przykład B1.**

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

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

Hipotetyczna odpowiedź przyrządu może mieć postać:

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

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

**2. Odczyt wartości sumarycznej ΣF1.**

**Kod funkcji** - 02 HEX

**Format dyrektywy** - :AA02SS{CR}{LF}

**Format odpowiedzi** - :AA02CCCCCCCUUUUS{CR}{LF}

gdzie w polu danych:

**CCCCCCC** - 8 znaków części całkowitej sumy ΣF1

**UUUU** - 4 znaki części ułamkowej sumy ΣF1

**Przykład B2.**

Polecenie odczytu wartości sumy ΣF1 z urządzenia o adresie 28 ma postać:

**:1C02E2{CR}{LF}**

Hipotetyczna odpowiedź przyrządu może mieć postać:

**:1C0212345678123488{CR}{LF}**

co należy interpretować, jako wartość: ΣF1=12345678.1234 jednostek.

### 3. Odczyt wartości sumarycznej ΣF2.

Kod funkcji - 03 HEX

Format dyrektywy - :AA03SS{CR}{LF}

Format odpowiedzi - :AA03CCCCCCCUUUUS{CR}{LF}

gdzie interpretacja pola danych jest analogiczna jak w p.2.

### 4. Odczyt licznika zaników napięcia zasilającego.

Kod funkcji - 04 HEX

Format dyrektywy - :AA04SS{CR}{LF}

Format odpowiedzi - :AA04NNSS{CR}{LF}

gdzie w polu danych:

**NN** - 2 znaki określające liczbę zaników.

W przypadku wyłączonej opcji rejestracji zaników zasilania wysyłana jest odpowiedź negatywna z kodem błędu 10H (patrz p. 6.2 DTR).

### 5. Odczyt wartości chwilowej F oraz wartości sum ΣF1 i ΣF2.

Kod funkcji - 05 HEX

Format dyrektywy - :AA05SS{CR}{LF}

Format odpowiedzi - :AA05abcSS{CR}{LF}

gdzie w polu danych:

**a** - 10 znaków danych w formacie, jak w p.1

**b** - 12 znaków danych w formacie, jak w p.2

**c** - 12 znaków danych w formacie, jak w p.3

### 6. Odczyt wartości czasów.

Kod funkcji - 06 HEX

Format dyrektywy - :AA06NNSS{CR}{LF}

Format odpowiedzi - :AA06NNDDDDHHMMCCXXSS{CR}{LF}

gdzie w polu danych:

**NN** - numer czasu:

**NN = 00** - czas TM RUN

**NN = 01** - czas TM LOW

**NN = 02** - czas TM HIGH

**NN = 03** - czas TM LEV1

**NN = 04** - czas TM LEV2

**NN = 05** - czas TM REL

**DDDD** - 4 znaki liczby dni

**HH** - 2 znaki liczby godzin

**MM** - 2 znaki liczby minut

**CC** - 2 znaki liczby sekund

**XX** - 2 znaki stanu warunku zliczania czasu

**XX = ?0** - warunek zliczania czasu spełniony

**XX = ?1** - warunek zliczania czasu nie spełniony

**XX = 0?** - możliwe zliczanie czasu (patrz p. 10.14)

**XX = 1?** - niemożliwe zliczanie czasu

**7. Odczyt stanu zegara czasu rzeczywistego i daty.**

**Kod funkcji - 07 HEX**  
**Format dyrektywy - :AA07SS{CR}{LF}**  
**Format odpowiedzi - :AA07YYYYMMDDHHIISS{CR}{LF}**

gdzie w polu danych:

**YYYY** - rok  
**MM** - miesiąc  
**DD** - dzień  
**HH** - godzina  
**II** - minuta  
**CC** - sekunda

Funkcja występuje jedynie w wersji licznika MP-310F wyposażonej w zegar czasu rzeczywistego. W innych wykonaniach wysyłany jest kod błędu 90H (patrz p. 6.2 DTR).

**8. Kasowanie sumy ΣF1.**

**Kod funkcji - 12 HEX**  
**Format dyrektywy - :AA12SS{CR}{LF}**  
**Format odpowiedzi - j.w.**

**9. Kasowanie sumy ΣF2.**

**Kod funkcji - 13 HEX**  
**Format dyrektywy - :AA13SS{CR}{LF}**  
**Format odpowiedzi - j.w.**

**10. Kasowanie licznika zaników napięcia zasilającego.**

**Kod funkcji - 14 HEX**  
**Format dyrektywy - :AA14SS{CR}{LF}**  
**Format odpowiedzi - j.w.**

W przypadku wyłączonej opcji rejestracji zaników zasilania wysyłana jest odpowiedź negatywna z kodem błędu 10H (patrz p. 6.2 DTR).

**11. Kasowanie czasów.**

**Kod funkcji - 16 HEX**  
**Format dyrektywy - :AA16NNSS{CR}{LF}**  
**Format odpowiedzi - :AA16SS{CR}{LF}**

gdzie w polu danych:

**NN** - numer czasu, jak w p.6

**12. Kasowanie wszystkich czasów.**

**Kod funkcji - 17 HEX**  
**Format dyrektywy - :AA17SS{CR}{LF}**  
**Format odpowiedzi - j.w.**

**13. Odczyt pierwszego zdarzenia z bufora rejestracji.**

Dyrektywa inicjuje proces odczytu bufora rejestracji zdarzeń. W odpowiedzi na nią wysyłana jest informacja na temat najstarszego zdarzenia zarejestrowanego w buforze.

**Kod funkcji - 20 HEX**  
**Format dyrektywy - :AA20SS{CR}{LF}**  
**Format odpowiedzi - jeden z poniższych formatów w zależności od typu zarejestrowanego zdarzenia:**



## B - 4

- a) **AA2001YYYYMMDDHHIICC0JJJJJJUUUOFFSS** - stan licznika  $\Sigma F1$  gdzie:  
**YYYYMMDDHHIICC** - czas i data zarejestrowanej sumy wg formatu jek w p. 7  
**JJJJJJJ** - 7 znaków części całkowitej sumy  $\Sigma F1$   
**UUU** - 3 znaki części ułamkowej sumy  $\Sigma F1$   
**FF** - bajt flag dodatkowych informacji dotyczących zarejestrowanej sumy, gdzie poszczególne bity reprezentacji binarnej **FF** mają następujące znaczenie:  
**B0 = 1** - w czasie od poprzedniej rejestracji sumy nastąpiło przekroczenie progu zadeklarowanego w menu LEVEL1 (patrz p. 10.5.)  
**B1 = 1** - czas, jaki upłynął od ostatniej rejestracji jest inny niż wynikający z z ustawionego interwału rejestracji (patrz p. 10.12.)
- b) **AA2002YYYYMMDDHHIICSSS** - zanik zasilania gdzie:  
**YYYYMMDDHHIICC** - czas i data zarejestrowanej sumy wg formatu jek w p. 7
- c) **AA2003YYYYMMDDHHIICSSS** - powrót zasilania gdzie:
- d) **AA20FFSS** - brak w buforze zarejestrowanych informacji.

Funkcja występuje jedynie w wersji licznika MP-310F wyposażonej w zegar czasu rzeczywistego. W innych wykonaniach wysyłany jest kod błędu 90H (patrz p. 6.2 DTR).

### 14. Odczyt kolejnego zdarzenia z bufora rejestracji.

W odpowiedzi na dyrektywę wysyłany jest następny zarejestrowany rekord opisujący zdarzenie.

**Kod funkcji - 21 HEX**

**Format dyrektywy - :AA21SS{CR}{LF}**

**Format odpowiedzi -** rekord w jednym z formatów **a), b), c)** opisanych w p. 13. lub:

d) **AA21FESS** - nie zainicjowano odczytu bufora za pomocą funkcji 20H.

e) **AA21FFSS** - w poprzedniej transmisji wysłano ostatni rekord zarejestrowany w buforze.

Funkcja występuje jedynie w wersji licznika MP-310F wyposażonej w zegar czasu rzeczywistego. W innych wykonaniach wysyłany jest kod błędu 90H (patrz p. 6.2 DTR).

### 15. Powtórzenie odczytu ostatniego zdarzenia.

W odpowiedzi na dyrektywę powtarzana jest ostatnia transmisja.

**Kod funkcji - 22 HEX**

**Format dyrektywy - :AA22SS{CR}{LF}**

**Format odpowiedzi -** rekord w jednym z formatów opisanych w p. 14.

Funkcja występuje jedynie w wersji licznika MP-310F wyposażonej w zegar czasu rzeczywistego. W innych wykonaniach wysyłany jest kod błędu 90H (patrz p. 6.2 DTR).

### 16. Kasowanie bufora rejestracji zdarzeń.

Dyrektywa powoduje usunięcie z bufora wszystkich zawartych w nim informacji.

**Kod funkcji - 23 HEX**

**Format dyrektywy - :AA23SS{CR}{LF}**

**Format odpowiedzi - j.w.**

Funkcja występuje jedynie w wersji licznika MP-310F wyposażonej w zegar czasu rzeczywistego. W innych wykonaniach wysyłany jest kod błędu 90H (patrz p. 6.2 DTR).

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

Licznik MP-310F 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:

Rejestr	Funkcja	Uwagi
0	Wartość chwilowa starsze słowo	Liczba binarna 4-bajtowa bez znaku
1	Wartość chwilowa młodsze słowo	
2	Pozycja kropki wartości chwilowej	Patrz uwaga 1
3	Atrybuty wartości chwilowej	Patrz uwaga 2
4	Część całkowita sumy $\Sigma F1$ starsze słowo	Liczba binarna 4-bajtowa bez znaku
5	Część całkowita sumy $\Sigma F1$ młodsze słowo	
6	Część ułamkowa sumy $\Sigma F1$	Liczba binarna 2-bajtowa
7	Część całkowita sumy $\Sigma F2$ starsze słowo	Liczba binarna 4-bajtowa bez znaku
8	Część całkowita sumy $\Sigma F2$ młodsze słowo	
9	Część ułamkowa sumy $\Sigma F2$	Liczba binarna 2-bajtowa
10	Licznik zaników napięcia zasilającego	Liczba binarna 2 bajtowa
11	Liczba sekund czasu TM RUN	Liczba binarna 2-bajtowa
12	Liczba minut czasu TM RUN	Liczba binarna 2 bajtowa
13	Liczba godzin czasu TM RUN	Liczba binarna 2-bajtowa
14	Liczba dni czasu TM RUN	Liczba binarna 2 bajtowa
15	Warunki zliczania czasu TM RUN	Patrz uwaga 3
16	Liczba sekund czasu TM LOW	Liczba binarna 2-bajtowa
17	Liczba minut czasu TM LOW	Liczba binarna 2 bajtowa
18	Liczba godzin czasu TM LOW	Liczba binarna 2-bajtowa
19	Liczba dni czasu TM LOW	Liczba binarna 2 bajtowa
20	Warunki zliczania czasu TM LOW	Patrz uwaga 3
21	Liczba sekund czasu TM HIGH	Liczba binarna 2-bajtowa
22	Liczba minut czasu TM HIGH	Liczba binarna 2 bajtowa
23	Liczba godzin czasu TM HIGH	Liczba binarna 2-bajtowa
24	Liczba dni czasu TM HIGH	Liczba binarna 2 bajtowa
25	Warunki zliczania czasu TM HIGH	Patrz uwaga 3

## C - 2

Rejestr	Funkcja	Uwagi
26	Liczba sekund czasu TM LEV1	Liczba binarna 2-bajtowa
27	Liczba minut czasu TM LEV1	Liczba binarna 2 bajtowa
28	Liczba godzin czasu TM LEV1	Liczba binarna 2-bajtowa
29	Liczba dni czasu TM LEV1	Liczba binarna 2 bajtowa
30	Warunki zliczania czasu TM LEV1	Patrz uwaga 3
31	Liczba sekund czasu TM LEV2	Liczba binarna 2-bajtowa
32	Liczba minut czasu TM LEV2	Liczba binarna 2 bajtowa
33	Liczba godzin czasu TM LEV2	Liczba binarna 2-bajtowa
34	Liczba dni czasu TM LEV2	Liczba binarna 2 bajtowa
35	Warunki zliczania czasu TM LEV2	Patrz uwaga 3
36	Liczba sekund czasu TM REL	Liczba binarna 2-bajtowa
37	Liczba minut czasu TM REL	Liczba binarna 2 bajtowa
38	Liczba godzin czasu TM REL	Liczba binarna 2-bajtowa
39	Liczba dni czasu TM REL	Liczba binarna 2 bajtowa
40	Warunki zliczania czasu TM REL	Patrz uwaga 3
41	Liczba godzin zegara czasu rzeczywistego	Liczba binarna 2 bajtowa
42	Liczba minut zegara czasu rzeczywistego	Liczba binarna 2-bajtowa
43	Liczba sekund zegara czasu rzeczywistego	Liczba binarna 2 bajtowa
44	Liczba lat zegara czasu rzeczywistego	Liczba binarna 2 bajtowa
45	Liczba miesięcy zegara czasu rzeczywistego	Liczba binarna 2 bajtowa
46	Liczba dni zegara czasu rzeczywistego	Liczba binarna 2 bajtowa

### Uwagi:

1) Pozycja kropki w wartości chwilowej:

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) Warunki zliczania czasu:

XX = ?0 - warunek zliczania czasu spełniony

XX = ?1 - warunek zliczania czasu nie spełniony

XX = 0? - możliwe zliczanie czasu (patrz p. 10.14)

XX = 1? - niemożliwe zliczanie czasu

4) W wersji przyrządu bez zegara czasu rzeczywistego rejestry od 41 do 46 zawierają wartość 0

Format zapytania przedstawiony jest poniżej:

**Adres urządzenia**

**1 bajt**

**Numer funkcji**

**1 bajt**

**Numer pierwszego rejestru do odczytu (starsza część)**

**1 bajt**

Numer pierwszego rejestru do odczytu (młodsza część)	1 bajt
Liczba rejestrów do odczytu (starsza część)	1 bajt
Liczba rejestrów do odczytu (młodsza część)	1 bajt
Pole CRC (młodsza część)	1 bajt
Pole CRC (starsza część)	1 bajt

Odpowiedz pozytywna ma następujący format:

Adres urzędnienia	1 bajt
Numer funkcji	1 bajt
Ilość batów danych	1 bajt
Dane I rejestr (starsza część)	1 bajt
Dane I rejestr (młodsza część)	1 bajt
Dane II rejestr (starsza część)	1 bajt
Dane II rejestr (młodsza część)	1 bajt
•	
•	
Dane ostatni rejestr (starsza część)	1 bajt
Dane 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 urzędnienia o adresie 28 ma postać:

**1C0300000044784**

Hipotetyczna odpowiedź przyrządu może mieć postać:

**1C03080000CB30001000AE6D**

co należy interpretować, jako wartość:  $F=325,1$  jednostek. Wartość została zmierzona w warunkach prawidłowego wysterowania toru pomiarowego (bez przesterowania).

### Przykład C2.

Polecenie odczytu wartości sumy  $\Sigma F1$  z urzędnienia o adresie 28 ma postać:

**1C03000400034787**

Hipotetyczna odpowiedź przyrządu może mieć postać:

**1C03060000A6F0366073A**

co należy interpretować, jako wartość:  $\Sigma F1= 2671,870$  jednostek.

## 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.

## C - 4

Zestaw dostępnych flag przedstawia poniższa tabela:

Flaga	Funkcja
0	Skasuj sumę $\Sigma F1$
1	Skasuj sumę $\Sigma F2$
2	Skasuj licznik zaników zasilania
3	Skasuj czas TM RUN
4	Skasuj czas TM LOW
5	Skasuj czas TM HIGH
6	Skasuj czas TM LEV1
7	Skasuj czas TM LEV2
8	Skasuj czas TM REL

Format zapytania przedstawiony jest poniżej:

<b>Adres urządzenia</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>

Odpowiedz pozytywna ma następujący format:

<b>Adres urządzenia</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. Odpowiedz 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.

## C - 5

Zestaw dostępnych kodów błędów przedstawia poniższa tabela:

<b>Błąd</b>	<b>Funkcja</b>
01	Niedopuszczalny numer funkcji
02	Niedopuszczalny adres lub zakres adresów rejestrów lub flagi
03	Niedopuszczalna wartość w polu danych

Format odpowiedzi negatywnej przedstawiony jest poniżej:

<b>Adres urzędnika</b>	<b>1 bajt</b>
<b>Numer funkcji z ustawionym najstarszym bitem</b>	<b>1 bajt</b>
<b>Numer błędu</b>	<b>1 bajt</b>
<b>Numer flagi (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>







**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 liczniki przepływu MP-310F (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 szarmonizowane mają zastosowanie:

EN 61010

EN 61000-3-2

EN 50130-4

EN 61000-3-3

EN 55022 Klasa B

Łódź dn. 01.05.2008

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: LICZNIK PRZEPŁYWU MP-310F****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.

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



## Notatki

---

