



## MPI-DN, MPI-D wielokanałowy rejestrator elektroniczny

### INSTRUKCJA OBSŁUGI

Data opracowania: 180621 PL



Ta instrukcja jest dostępna również w wersji elektronicznej na płycie CD.



**Przed przystąpieniem do instalacji urządzenia należy dokładnie przeczytać całość instrukcji, w szczególności zaś punkty poświęcone bezpieczeństwu.**

**Urządzenie zostało wyprodukowane zgodnie z wymogami dyrektyw Unii Europejskiej.**

**Instrukcja powinna być przez cały czas przechowywana w bezpiecznym miejscu w pobliżu miejsca instalacji urządzenia.**

## **Informacja producenta**




Producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian niektórych funkcji w związku z ciągłym udoskonalaniem konstrukcji przyrządu.





**HART®** jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, Texas, USA

**MODBUS®** jest zastrzeżonym znakiem Modbus Organization, Inc., North Grafton, MA 01536 USA

## SPIS TREŚCI

<b>1. SYMBOLE I OZNACZENIA .....</b>	<b>7</b>
<b>2. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.....</b>	<b>8</b>
Przeznaczenie.....	9
<b>3. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU.....</b>	<b>11</b>
3.1. Zastosowanie przyrządu .....	11
3.2. Oferowane wersje.....	11
3.3. Podstawowe funkcje .....	12
<b>4. FUNKCJE OPERACYJNE PRZYRZĄDU .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. Panel przedni przyrządu .....</b>	<b>14</b>
4.1.1. Organizacja wyświetlacza .....	14
4.1.2. Przyciski funkcyjne .....	16
4.1.3. Diody sygnalizacyjne .....	16
4.1.4. Port USB .....	17
4.1.5. Kopiowanie danych do pamięci zewnętrznej USB.....	17
<b>4.2. Wyjście analogowe 4-20mA.....</b>	<b>18</b>
<b>4.3. Komunikacja z systemem nadrzędnym .....</b>	<b>18</b>
4.3.1. Port RS-485 (2) .....	18
4.3.2. Port Ethernet .....	18
<b>4.4. Wyświetlanie wyników pomiarów, obliczeń oraz dodatkowych informacji..</b>	<b>19</b>
4.4.1. Plansze pomiarowe .....	19
4.4.2. Plansze zbiorcze .....	21
4.4.3. Plansze dodatkowe .....	22
<b>4.5. Komunikaty .....</b>	<b>23</b>
<b>4.6. Symbole awarii .....</b>	<b>23</b>
<b>4.7. Funkcje autoryzowane, logowanie i wylogowanie użytkownika .....</b>	<b>24</b>
4.7.1. Zmiana swojego hasła przez użytkownika.....	25
<b>4.8. Sterowanie procesem archiwizacji wyników bieżących .....</b>	<b>25</b>
4.8.1. Zakładanie nowego zbioru archiwum. ....	26
4.8.2. Rozpoczęcie, wznowienie i zatrzymanie archiwizacji. ....	26
4.8.3. Wskaźnik zappełnienia archiwum.....	27
<b>4.9. Przeglądanie zarchiwizowanych wyników pomiarów .....</b>	<b>27</b>
<b>4.10. Archiwum liczników .....</b>	<b>28</b>
<b>4.11. Zgłoszenia przekroczeń alarmowych .....</b>	<b>29</b>
<b>4.12. Funkcje sterujące .....</b>	<b>29</b>
<b>4.13. Zgłoszenia awarii wejść pomiarowych .....</b>	<b>30</b>
<b>4.14. Charakterystyka użytkownika - nieliniowe charakterystyki przetworników pomiarowych .....</b>	<b>30</b>
<b>4.15. Rejestry .....</b>	<b>31</b>
4.15.1. Rejestr liczników.....	31
4.15.2. Rejestr zdarzeń .....	31
4.15.3. Rejestr czynności autoryzowanych .....	32
4.15.4. Przeglądanie rejestrów na wyświetlaczu przyrządu .....	32
4.15.5. Pliki rejestrów zdarzeń i czynności autoryzowanych .....	33
4.15.6. Zdalny odczyt rejestrów.....	34

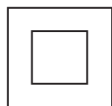
5.	WEWNĘTRZNA PAMIĘĆ DANYCH .....	35
6.	DANE TECHNICZNE .....	36
7.	WYPOSAŻENIE I AKCESORIA.....	41
7.1.	Wyposażenie podstawowe przyrządu MPI-D .....	41
7.2.	Wyposażenie podstawowe przyrządu MPI-DN.....	41
7.3.	Wyposażenie dodatkowe przyrządu .....	41
8.	PODMIOT WPROWADZAJĄCY PRODUKT NA RYNEK UE.....	43
9.	MONTAŻ I PODŁĄCZENIE  .....	45
9.1.	Montaż obiektowy.....	45
9.2.	Podłączenie elektryczne miernika.....	46
9.3.	Separacja galwaniczna .....	47
9.4.	Podłączenie zasilania.....	48
9.5.	Podłączenie przetworników do portu RS-485 (1).....	48
9.6.	Podłączenie przetworników komunikujących się w protokole HART .....	49
9.7.	Podłączenie przyrządu MPI-D jako Secondary Master .....	50
9.8.	Podłączenie sygnałów do wejść dwustanowych.....	50
9.9.	Podłączenie odbiornika do wyjścia analogowego 4-20mA.....	51
9.10.	Podłączenie odbiorników do wyjść dwustanowych (RL1 do RL4).....	52
9.11.	Podłączenie linii transmisji danych RS-485 (2).....	53
9.12.	Podłączanie do sieci Ethernet/LAN.....	54
10.	PROGRAMOWANIE USTAWIEŃ  .....	55
10.1.	Kolejność konfigurowania ustawień.....	55
10.2.	Logowanie administratora (ADMIN).....	56
10.3.	Wyjścia przekaźnikowe PK1..PK4 (RL1... RL4).....	58
10.4.	Przetworniki pomiarowe .....	59
10.5.	Konfiguracja wejść dwustanowych PULS.....	62
10.6.	Wartości obliczane .....	64
10.7.	Sygnalizacji awarii przetworników pomiarowych.....	66
10.8.	Progi alarmowo-sterujące.....	67
10.9.	Liczniki .....	69
10.10.	Początek miesiąca .....	72
10.11.	Wyjście 4-20mA (opcjonalnie) .....	72
10.12.	Archiwizacja wyników pomiarów w wewnętrznej pamięci danych.....	72
10.13.	Archiwum liczników.....	73
10.14.	Port RS-485 (2) .....	74
10.15.	Port Ethernet .....	75
10.16.	Wiadomości tekstowe .....	75
10.17.	Wyświetlanie wyników .....	76
10.18.	Opis przyrządu .....	78
10.19.	Czas letni i zimowy – automatyczne przestawianie .....	79
10.20.	Zapis do pliku i wczytywanie ustawień z pliku.....	79
11.	FUNKCJE DOSTĘPNE TYLKO DLA ADMINISTRATORA  .....	80
11.1.	Zmiana hasła administratora.....	80

11.2.	Menu administratora .....	80
11.3.	Nowe oprogramowanie i aktywacja licencji .....	82
11.4.	Przywracanie ustawień fabrycznych .....	82
11.5.	Test komunikacji .....	83
11.6.	Funkcje dostępne tylko dla serwisu .....	83
12.	<b>FUNKCJE TESTOWE</b>  .....	84
12.1.	Test komunikacji .....	84
12.2.	Obserw. portu RS-485 (2).....	85
13.	<b>MPI-DN – WERSJA W OBUDOWIE PRZYSTOSOWANEJ DO MONTAŻU NAŚCIENNEGO</b>  .....	86
13.1.	Obudowa .....	86
13.2.	Podłączenie sygnałów elektrycznych w przyrządzie MPI-DN .....	87
13.3.	Klawiatura rozszerzona.....	88
13.3.1.	Edycja opisów przy użyciu klawiatury rozszerzonej .....	89
13.3.2.	Edycja formuł przy użyciu klawiatury rozszerzonej.....	90
14.	<b>DODATEK A. PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP</b>  ...	91
14.1.	Parametry transmisji szeregowej dla Modbus RTU.....	91
14.2.	Ustawienia portu Ethernet dla Modbus TCP .....	92
14.3.	Odczyt wyników bieżących i liczników.....	92
14.3.1.	Mapa rejestrów dla odczytu wyników bieżących .....	93
14.3.2.	Mapa rejestrów do odczytu liczników .....	94
14.4.	Odczyt przekroczeń alarmowych – funkcja 02 (Read Discrete Inputs).....	98
14.4.1.	Mapa numerów bitów dla odczytu przekroczeń alarmowych.....	99
14.5.	Odczyt archiwum głównego .....	99
14.5.1.	Mapa rejestrów do odczytu archiwum głównego .....	101
14.5.2.	Mapa rejestrów do których możliwy jest zapis.....	102
14.6.	Odczyt i ustawienie zegara .....	103
14.6.1.	Mapa rejestrów zegara przyrządu .....	103
14.7.	Polecenie diagnostyczne – funkcja 08 (Diagnostics).....	103
15.	<b>DODATEK B. PROTOKÓŁ TRANSMISJI ASCII</b>  .....	105
15.1.	Parametry transmisji szeregowej ustawiane w przyrządzie .....	105
15.2.	Ramka poleceń i odpowiedzi.....	105
15.3.	Odczyt wyników bieżących.....	106
15.3.1.	Polecenie odczytu danych bieżących (wszystkich kanałów pomiarowych i obliczeniowych):.....	106
15.3.2.	Polecenie odczytu danych bieżących (tylko włączone kanały): .....	106
15.3.3.	Polecenie odczytu danych bieżących (tylko jeden kanał): .....	107
15.4.	Odczyt liczników.....	107
15.4.1.	Polecenie odczytu liczników (dla wszystkich kanałów pomiarowych i obliczeniowych):.....	107
15.4.2.	Polecenie odczytu liczników (tylko liczniki włączone): .....	108
15.4.3.	Polecenie odczytu pojedynczego licznika:.....	108
15.5.	Odczyt wyników z archiwum głównego (historia zapisana w pamięci wewnętrznej przyrządu):.....	109

15.5.1.	Polecenia sterujące pracą archiwum.....	109
15.5.2.	Polecenia odczytu statusu archiwum .....	110
15.5.3.	Polecenia odczytu danych z archiwum.....	111
<b>15.6.</b>	<b>Odczyt rejestru zdarzeń .....</b>	<b>112</b>
15.6.1.	Polecenie odczytu nagłówka rejestru zdarzeń (Header): .....	113
15.6.2.	Polecenie odczytu pakietu danych z rejestru zdarzeń:.....	113
<b>15.7.</b>	<b>Odczyt rejestru czynności autoryzowanych .....</b>	<b>114</b>
15.7.1.	Polecenie odczytu nagłówka rejestru (Header): .....	114
15.7.2.	Polecenie odczytu pakietu danych z rejestru czynności autoryzowanych: .	114
<b>15.8.</b>	<b>Odczyt plików zapisanych w pamięci wewnętrznej.....</b>	<b>115</b>
15.8.1.	Polecenie odczytu rozmiaru plików w pamięci wewnętrznej.....	116
15.8.2.	Polecenie odczytu pakietu danych z pliku .....	116
<b>15.9.</b>	<b>Ustawianie zegara przyrządu.....</b>	<b>116</b>
15.9.1.	Polecenie ustawiania daty: .....	116
<b>15.10.</b>	<b>Czasy odpowiedzi na polecenia .....</b>	<b>117</b>
<b>15.11.</b>	<b>Obliczanie kodu CRC7 .....</b>	<b>117</b>
<b>15.12.</b>	<b>Indeks poleceń .....</b>	<b>118</b>
<b>15.13.</b>	<b>Kody błędów lub informacji o stanie wykonania polecenia.....</b>	<b>119</b>
<b>15.14.</b>	<b>Możliwe komunikaty dla poleceń.....</b>	<b>120</b>

Rozdziały instrukcji oznaczone symbolem  znajdują się wyłącznie w elektronicznej wersji na płycie CD-ROM dostarczanej wraz z przyrządem.

## 1. SYMBOLE I OZNACZENIA



Sprzęt chroniony przez podwójną izolację lub wzmocnienie izolacji.



Zacisk uziemienia (masy), umożliwia poprawną pracę produktu. Nie używać w celu zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego.



Uwaga, niebezpieczeństwo porażenia prądem.



Uwaga, ryzyko niebezpieczeństwa, patrz dołączona dokumentacja.



Uwaga, wyladowania elektrostatyczne obwodów wrażliwych. Nie dotykać i nie obsługiwać urządzenia bez odpowiednich środków ostrożności przeciwko wyladowaniom elektrostatycznym.



Ważne uwagi i informacje.

## 2. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Bezpieczne używanie produktu może być zagwarantowane tylko wtedy, gdy jest on poprawnie zainstalowany, uruchomiony, używany i utrzymywany przez wykwalifikowany personel (więcej informacji w kolejnych podrozdziałach) zgodnie z instrukcją obsługi. W celu uniknięcia zagrożenia konieczne jest również spełnienie ogólnych zaleceń dotyczących narzędzi i urządzeń zabezpieczających.

### Uwaga

Używanie produktu inaczej, niż jako rejestrator danych lub niepoprawna instalacja produktu, wszelkiego typu modyfikacje produktu lub naprawy niezgodne z poniższą instrukcją mogą:

- spowodować uszkodzenie produktu lub mienia,
- być przyczyną urazów lub śmierci personelu,
- unieważniają oznaczenie **CE**.
- spowodować utratę gwarancji



**Należy odłączyć napięcie zasilające przed otwarciem obudowy produktu.**

### UWAGA

Produkt jest zgodny z następującymi dyrektywami i normami zharmonizowanymi:  
Kompatybilność elektromagnetyczna (2014 / 30 / UE), spełniając standardy:

- Odporność EN 61326-1:2013 Tabela 2.
- Emisja przewodzona i promieniowana Grupa1 klasa A zgodnie z EN 55011:2009+A1:2010.

Dyrektywa LVD 2014/35/EC (dla urządzeń FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N ) zgodnie z następującymi standardami:

- Kategoria przepięcia II, stopień zanieczyszczenia 2, zgodnie z EN 61010-1\_2010

Dyrektywa RoHS 2011/65/UE

Produkt może być narażony na zakłócenia powyżej limitów EN 61326, jeżeli:

- Produkt lub jego okablowanie jest umieszczony w pobliżu nadajnika radiowego.
- W napięciu zasilającym pojawiają się nadmierne zakłócenia. Zabezpieczenia linii zasilającej (AC) powinny być zamontowane, jeżeli zakłócenia napięcia zasilającego są prawdopodobne. Zabezpieczenia powinny łączyć filtrowanie, tłumienie, ograniczniki przepięć i impulsów.
- Telefony komórkowe i radia przenośne mogą powodować zakłócenia, jeżeli są używane w odległości do około 1m od produktu lub jego okablowania. Rzeczywisty konieczny dystans będzie się różnić w zależności od instalacji i mocy nadajnika.



## Przeznaczenie

- Sprawdź czy produkt jest odpowiedni do zastosowania w danej aplikacji.
- Ustal prawidłowe położenie instalacji.
- Przed przystąpieniem do montażu produktów Metronic AKP należy wziąć pod uwagę wszelkie ograniczenia środowiskowe urządzeń, wyszczególnione w instrukcji.

## Dostęp

Zapewnić bezpieczny dostęp i w razie potrzeby bezpieczną platformę roboczą (odpowiednio strzeżoną) przed przystąpieniem do pracy z urządzeniem.

## Oświetlenie

Zapewnić odpowiednie oświetlenie, zwłaszcza tam, gdzie wymagane są szczegółowe lub skomplikowane prace.

## Niebezpieczne otoczenie wokół produktu

Należy rozważyć: obszary zagrożone wybuchem, brak tlenu (np. zbiorniki, wyrobiska), niebezpieczne gazy, ekstremalne temperatury, gorące powierzchnie, zagrożenie pożarowe (np. podczas spawania), nadmierny hałas, ruchy maszyn.

## System

Należy rozważyć wpływ na cały proponowany układ pracy. Czy wszelkie proponowane działania nie wywoła niebezpieczeństwa dla żadnej innej części systemu lub personelu?

Niebezpieczeństwo może obejmować izolację otworów lub urządzeń zabezpieczających lub uczynienie nieskutecznymi kontroli i alarmów.

## Narzędzia i materiały eksploatacyjne

Przed rozpoczęciem pracy należy upewnić się, że są dostępne odpowiednie narzędzia i/lub materiały eksploatacyjne.

## Odzież ochronna

Należy rozważyć czy osoby przebywające w pobliżu nie potrzebują odzieży ochronnej do ochrony przed niebezpieczeństwami, np. chemikaliami, niską/wysoką temperaturą, promieniowaniem, hałasem, spadającymi przedmiotami i zagrożeniami dla oczu i twarzy.

## Zezwolenia na pracę

Wszystkie prace muszą być przeprowadzane lub nadzorowane przez odpowiednio kompetentną osobę. Pracownicy montażu i obsługi powinni być przeszkoleni w prawidłowym wykorzystaniu produktu zgodnie z Instrukcją Instalacji i Konserwacji. Jeżeli wdrożony jest system formalnego „zezwolenia na pracę” musi być on przestrzegany. Jeżeli nie ma takiego systemu, zalecane jest, aby osoba odpowiedzialna wiedziała, jakie prace są przeprowadzane i w razie konieczności zorganizowała asystenta, którego podstawowym obowiązkiem jest dbanie o bezpieczeństwo.

Jeżeli to konieczne należy umieścić napis „Uwaga niebezpieczeństwo”.

## Magazynowanie

Jeśli urządzenie ma być przechowywane przez pewien czas przed rozpoczęciem montażu, należy przestrzegać warunków prawidłowego magazynowania. Urządzenie

powinno być przechowywane w temperaturze z zakresu od -30 ° C do 70 ° C i przy wilgotności względnej utrzymującej się w granicach od 5% do 95% (bez kondensacji).

Przed zainstalowaniem i podłączeniem zasilania należy upewnić się, że wewnątrz urządzenia nie doszło do kondensacji.

### **Czyszczenie i konserwacja**

Produkty Mertonic AKP nie wymagają żadnych prac konserwacyjnych poza okresową wymianą baterii. Przewidywany czas pracy baterii to 10 lat po upływie, których należy zwrócić się do producenta w celu dokonania wymiany.

Od czasu do czasu należy wyczyścić obudowę urządzenia suchą, miętką tkaniną. Do czyszczenia urządzenia nie wolno stosować rozpuszczalników ani materiałów ściernych. Mogą one, bowiem spowodować przebarwienia lub zarysować powierzchnie urządzenia.

### **Sprzedaż**

MPI-D / MPI-DN zawiera baterię. Przy sprzedaży urządzenia lub podzespołu należy podjąć odpowiednie środki ostrożności zgodnie z lokalnymi / krajowymi przepisami. O ile nie zaznaczono inaczej w instrukcji instalacji i konserwacji, z wyjątkiem baterii, produkt nadaje się do recyklingu i nie przewiduje się zagrożenia ekologicznego związanego z jego sprzedażą pod warunkiem zachowania należytej staranności.

### **Zwracanie produktu**

Klienci i dystrybutorzy muszą pamiętać, że zgodnie z europejskim prawem dotyczącym zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska, zwracając produkty do Mertonic AKP należy dostarczyć informacje na temat wszelkich zagrożeń i środków ostrożności, które należy podjąć ze względu na pozostałości zanieczyszczeń lub uszkodzenia mechaniczne, które mogą stanowić niebezpieczeństwo dla zdrowia, bezpieczeństwa lub środowiska. Informacje te muszą być dostarczone w formie pisemnej, włączając karty charakterystyki jakichkolwiek substancji uznawanych za niebezpieczne lub potencjalnie niebezpieczne.

**Przed wysyłką każde urządzenie Mertonic AKP jest sprawdzane i kalibrowane w celu zapewnienia poprawności jego działania.**

### **UWAGA**

W momencie odbioru, każda paczka powinna być sprawdzana pod kontem ewentualnego uszkodzenia przesyłki.

Należy również dokładnie sprawdzić zawartość opakowania i porównać stan faktyczny wyposażenia z listą, wyszczególnionych w kolejnym rozdziale, elementów (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..**). W wypadku uszkodzenia lub twierdzenia braku elementów należy, w obecności przewoźnika, sporządzić odpowiedni protokół, który powinien być opatrzony datą odbioru oraz podpisem doręczyciela przesyłki.

### 3. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

#### 3.1. Zastosowanie przyrządu

MPI-D / MPI-DN jest wielokanałowym mikroprocesorowym przyrządem pomiarowym z elektroniczną rejestracją wyników. Przeznaczony jest do współpracy z przyrządami i czujnikami komunikującymi się:

- po magistrali cyfrowej RS-485 zgodnie z protokołem Modbus RTU,
- w standardzie HART (również w trybie multidrop).

Ze względu na budowę toru przetwarzania, miernik nadaje się do pomiaru przebiegów wolnozmiennych, gdzie zmiany nie następują szybciej, niż co kilka sekund. Rejestracja wyników oraz duża liczba kanałów pomiarowych predysponują ten przyrząd do monitorowania parametrów w pomieszczeniach magazynowych oraz liniach produkcyjnych wymagających pomiarów wielopunktowych.

Dzięki rozbudowanym funkcjom rejestracji zdarzeń oraz wartości mierzonych możliwa jest analiza procesów technologicznych i stanów awaryjnych. Ilość zapamiętywanych danych oraz funkcje wyświetlania i przeglądania przebiegów pozwalają na użycie miernika jako rejestratora elektronicznego. Cztery wyjścia przekaźnikowe pozwalają na sygnalizację i proste sterowanie elementami wykonawczymi.

#### 3.2. Oferowane wersje

Przyrząd produkowany jest w dwóch wersjach obudów – do zabudowy tablicowej (MPI-D) oraz w obudowie naściennej (MPI-DN). Wszystkie wersje posiadają te same funkcje metrologiczne i zbliżone użytkowe. Wersja MPI-D zasilana jest napięciem 24 V AC/DC, wersja MPI-DN przystosowana jest do zasilania zarówno napięciem 24 V AC/DC jak i napięciem sieciowym 230 VAC.

Ponadto każda wersja może być opcjonalnie wyposażona w wyjście analogowe 4-20mA.

Oferowane wersje przyrządu:

MPI-D	- x	
	- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
	- 1	wersja z wyjściem analogowym 4-20mA

MPI-DN	- x	
	- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
	- 1	wersja z wyjściem analogowym 4-20mA

Urządzenia dostępne są w 4 wersjach językowych:

- polskiej,
- angielskiej,
- francuskiej,
- niemieckiej.

Zmiana wersji językowej możliwa jest z klawiatury urządzenia.

**!** Ze względu na niewielkie różnice pomiędzy wersjami MPI-D a MPI-DN instrukcja opisuje wersję MPI-D. Informacje dotyczące różnic w wersji MPI-DN zostały podane w rozdziale 13.

### 3.3. Podstawowe funkcje

#### • Kanały pomiarowe

Przyrząd MPI-D umożliwia odczyt i rejestrację 20 wielkości (20 kanałów pomiarowych). 18 kanałów służy do odczytu wartości cyfrowych w protokole HART (wyłącznie PV – primary variable, SV – secondary variable, TV – third variable oraz FV – fourth variable) lub przez port RS-485 (1) w protokole Modbus. Pozostałe dwa kanały służą do pomiaru i rejestracji wielkości z wejść typu PULS.

Wejścia typu PULS mogą pracować w trybie:

- **wejść dwustanowych**, mogą śledzić sygnał binarny zwarcie/rozwarcie; do każdego z dwóch stanów binarnych można przypisać dowolną wartość analogową (np. -1,00 / +10,0); Wartość odpowiadająca danemu stanowi binarnemu może być wykorzystana do prostego sterowania lub jako wartość w kanałach obliczeniowych (np. kierunek przepływu);
- **pomiaru częstotliwości** w zakresie 0,001 Hz do 10 kHz; programowalny zakres częstotliwości umożliwia wyskalowanie zmierzonej wielkości do jednostek inżynierskich (np. przepływu);
- **zliczania impulsów**; tryb należy wybrać, jeżeli do wejścia dwustanowego podłączono przetwornik ze stałą wagą impulsu.

Wejścia mogą współpracować z biernym nadajnikiem impulsów (styk, tranzystor w konfiguracji OC), źródłem impulsów napięciowych oraz w standardzie NAMUR.

#### • Wartości obliczeniowe

Na podstawie wyników pomiarów mogą być obliczane wartości pośrednie, definiowane wprowadzanymi przez użytkownika formułami (wzorami). Możliwe są operacje sumowania, różnicy, mnożenia, dzielenia i pierwiastkowania oraz mnożenia lub dodawania wartości stałej. Za pomocą operacji matematycznych można uzyskać sumowanie wartości kanałów (np. suma kilku przepływów), obliczania wartości średniej arytmetycznej lub geometrycznej (np. średniej temperatury), stosunku dwóch wielkości (np. procentowej wartości jednego przepływu względem drugiego), różnicy (np. różnicy ciśnień mierzonych dwoma niezależnymi czujnikami ciśnienia). Dostępnych jest 16 kanałów obliczeniowych, które mają takie same funkcje jak kanały pomiarowe, mogą realizować funkcje alarmowo-sterujące oraz być rejestrowane.

#### • Liczniki

Do każdego wejścia pomiarowego, również dwustanowego, i każdej wartości obliczanej można przypisać dwa niezależne liczniki. Liczniki mogą być użyte np. do pomiaru przepływów wolnozmiennych. Liczniki dla wejść impulsowych realizują precyzyjne sumowanie impulsów.

#### • Rejestracja wyników

Wyniki pomiarów i obliczeń oraz stany liczników mogą być rejestrowane w wewnętrznej pamięci przyrządu o pojemności 2 GB. Dane zapisywane są w postaci tekstowej wraz z zabezpieczeniem szyfrowaną sumą kontrolną. Oprócz wartości

mierzonych rejestrowane są zdarzenia (zaniki zasilania, przeprogramowanie ustawień, przekroczenia progów alarmowych, itp.) oraz czynności autoryzowane. W pamięci wewnętrznej może się jednocześnie znajdować maksymalnie 250 plików.

- **Wyświetlanie wyników**

Wyniki pomiarów mogą być odczytane na ekranie przyrządu lub przeniesione do komputera. Na płycie czołowej znajduje się podświetlany wyświetlacz graficzny LCD TFT oraz trzy trójkolorowe diody LED. W zależności od konfiguracji wyniki pomiarów i obliczeń przedstawione są w postaci cyfrowej (duże cyfry), linijki analogowej lub graficznego wykresu. Mogą być też wyświetlane zbiorczo w formie tabel lub wykresu słupkowego. Plansze pomiarowe mogą być przeglądane sekwencyjnie lub ustawione na wybranym kanale.

- **Przyciski funkcyjne**

Urządzenie MPI-D wyposażone jest w siedem przycisków funkcyjnych. Przyciski mają podmieniane znaczenie, w zależności od wyświetlanej w danym momencie informacji. Za ich pomocą można w pełni skonfigurować przyrząd. Urządzenie MPI-DN posiadają rozszerzoną klawiaturę 19-przyciskową.

Najważniejsze funkcje mogą być zabezpieczone hasłem wraz z nazwą użytkownika.

- **Wyjścia alarmowo-sterujące**

Cztery półprzewodnikowe przełączniki wyjściowe oraz progi alarmowo-sterujące pozwalają na zrealizowanie sygnalizacji od przekroczeń oraz prostego sterowania dwustanowego. Przyrząd umożliwia dość swobodną konfigurację pracy przełączników i przypisania im przekroczeń z poszczególnych kanałów pomiarowych lub obliczeniowych.

- **Wyjście analogowe 4-20mA (opcjonalne)**

Przyrząd może być wyposażony w wyjście analogowej pętli prądowej 4-20mA. Wyjście to może wysyłać sygnał liniowo zależny od wartości dowolnie wybranego wyniku. Wyjście jest montowane opcjonalnie. Pętla może być zasilana z przyrządu z wewnętrznego źródła napięcia +24 V albo z zewnętrznego źródła napięcia wpiętego w obwód lub z odbiornika (o ile jego konstrukcja to umożliwi). Wyjście prądowe jest separowane galwanicznie od pozostałych obwodów urządzenia.

- **Komunikacja z systemem komputerowym**

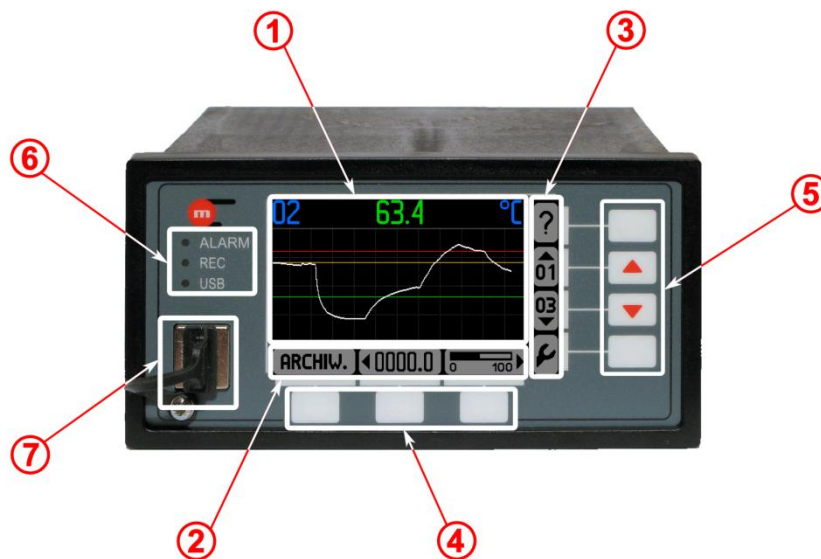
Przyrząd może być włączony do komputerowego systemu nadrzędnego przez:

- wbudowany port szeregowy RS-485 (2); dostępny protokół ASCII oraz Modbus RTU,
- port Ethernet; dostępny protokół Modbus TCP oraz serwer WWW.

- **Oprogramowanie uzupełniające (opcjonalne)**

Dodatkowe oprogramowanie ułatwia przeglądanie zarchiwizowanych wyników wraz z podstawową obróbką matematyczną oraz selekcją danych.

## 4. FUNKCJE OPERACYJNE PRZYRZĄDU



*Płyta czołowa przyrządu*

### 4.1. Panel przedni przyrządu

#### 4.1.1. Organizacja wyświetlacza

Wyświetlacz wraz z przyciskami jest podstawowym elementem komunikacji z użytkownikiem i realizuje następujące funkcje:

- wyświetlanie wyników pomiarów,
- wyświetlanie komunikatów,
- wyświetlanie menu i funkcji sterowania archiwum,
- wyświetlanie menu i funkcji programowania ustawień przyrządu,
- wyświetlanie piktogramów przycisków funkcyjnych (klawiatury).

Na wyświetlaczu można wyróżnić trzy obszary:

- 1) pole wyników ①,
- 2) piktogramy trzech dolnych przycisków funkcyjnych ②,
- 3) piktogramy czterech bocznych przycisków funkcyjnych ③.

Piktogramy kanałów pomiarowych:



kanał 01



kanał 03

Analogicznie pozostałe kanały.

Piktogramy plansz dodatkowych:



„Archiwum”



„Data i godzina”



„Wyjścia przekaźnikowe”



„Progi alarmowo-sterujące”



„Wykres słupkowy”



„Tabela”

Piktogramy plansz zbiorczych:



„Tabela” definiowana przez użytkownika

Piktogramy plansz pomiarowych:



„Odczyt duży” – odczyt w postaci cyfrowej o dużych cyfrach



„Trend” – odczyt w postaci wykresu graficznego



„Bargraf” – odczyt wraz z linijką analogową



„Min, max” - minimum, maksimum, średnia w postaci tabelarycznej



„Min, max (bar)” – minimum, maksimum, średnia w postaci linijki analogowej

Piktogramy pozostałe:



Ustawienia – przejście do funkcji MENU GŁÓWNE i programowanie ustawień



Powiększenie obrazu na cały ekran (funkcja przeglądania archiwum)



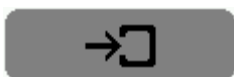
Pomoc – wywołanie funkcji pomocy lub dodatkowych informacji



Informacje o nazwie przyrządu, wersji firmware'u, numerze seryjnym oraz opis tekstowy przyrządu (edytowany przez użytkownika)



„Wyjście” – przejście do menu poprzedniego lub zaniechanie operacji



„Wejście” – przejście do następnego menu



„OK” – potwierdzenie komunikatu lub akceptacja operacji

#### 4.1.2. Przyciski funkcyjne

Na płycie czołowej znajduje się 7 (urządzenie MPI-D) lub 19 przycisków funkcyjnych (urządzenia MPI-DN, patrz rozdział 13.3). W zależności od wyświetlanej informacji oraz możliwości operacyjnych przyrządu dany przycisk może realizować różne zadania. Aby ułatwić obsługę przyrządu, na wyświetlaczu pokazywane są piktogramy dla aktywnych przycisków, podpowiadające użytkownikowi dostępne w danej chwili funkcje.

#### 4.1.3. Diody sygnalizacyjne

Na płycie czołowej znajdują się trzy diody świecące :

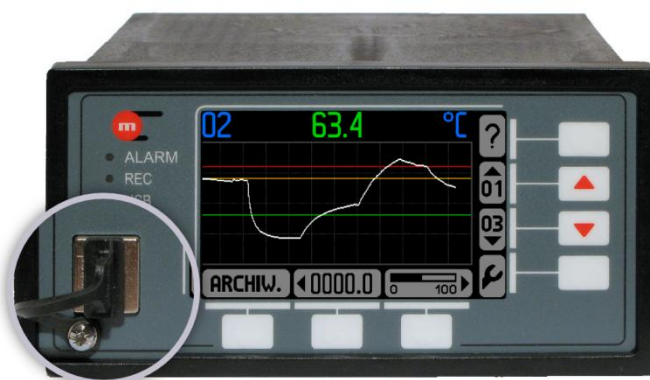
- ALARM – świeci stale lub pulsująco w kolorze **czzerwonym** sygnalizując stany alarmowe, zgłoszeniu towarzyszy odpowiedni komunikat wyjaśniający przyczynę alarmu, świeci w kolorze **zielonym** sygnalizując stan zalogowania użytkownika, przypominając o konieczności wylogowania się po zakończeniu wykonywania operacji autoryzowanych,
- REC – świeci w kolorze **zielonym** sygnalizując zapis danych do pamięci wewnętrznej, świeci pulsacyjnie w kolorze **zielonym** sygnalizując otwieranie/zamykanie pliku, świeci w kolorze **czzerwonym** sygnalizując błąd funkcji archiwum.
- USB – świeci w kolorze **żółtym** gdy kontroler zewnętrznej pamięci USB jest włączony, świeci naprzemiennie w kolorze **zielono-żółtym** sygnalizując zapis lub odczyt danych, świeci w kolorze **czzerwonym** sygnalizując błąd (np. brak pamięci masowej podczas próby zapisu/odczytu danych).



## 4.1.4. Port USB

Gniazdo portu USB znajduje się na płycie czołowej przyrządu. Umożliwia ono podłączenie zewnętrznej pamięci typu pendrive za pomocą, której dane zarchiwizowane w wewnętrznej pamięci przyrządu mogą być skopiowane i przeniesione do komputera PC. Gniazdo posiada wysoki stopień ochrony IP54, (ochrona przed przedostawaniem się kurzu oraz wody do środka urządzenia) dodatkowo posiada specjalną zatyczkę chroniącą przed przedostawaniem się kurzu oraz wody do gniazda USB.


**!** Urządzenie MPI-D nie obsługuje zaawansowanych struktur katalogów i podkatalogów, które mogą być zapisane w pamięci zewnętrznej USB. Zalecane jest używanie pamięci USB (pendrive) przeznaczonej wyłącznie do współpracy z rejestratorem.



Port USB

**!** Wyjęcie pamięci zewnętrznej z gniazda USB gdy świeci się dioda USB (zarówno w kolorze żółtym jak i zielono-czerwonym) grozi utratą wszystkich danych zapisanych znajdujących się w pamięci masowej.

## 4.1.5. Kopiowanie danych do pamięci zewnętrznej USB

Aby skopiować pliki do pamięci zewnętrznej USB należy wejść do  → **Menu główne** → **Kopiowanie plików**. Wybranie funkcji **Archiwa bieżące** spowoduje skopiowanie bieżącego pliku archiwum, pliku archiwum liczników oraz plików rejestrów. Natomiast po wybraniu funkcji **Wybierz z listy** użytkownik może wybrać z listy plik, który ma zostać skopiowany. Podczas wykonywania operacji kopiowania pamięć zewnętrzna USB musi znajdować się w gnieździe przyrządu. Kopiowanie plików może być czynnością dostępną tylko dla wybranych użytkowników i wymagać podania hasła.

Pliki mogą też zostać przeniesione (kopiowanie z jednoczesnym usunięciem pliku) lub usunięte, przy czym w przypadku niektórych plików funkcje te dostępne są tylko dla użytkownika SERWIS.

W celu odczytania danych należy włożyć pamięć USB do odpowiedniego gniazda w komputerze. Pamięć widziana jest jako kolejny dysk komputera, a dane zapisane są w formacie tekstowym jako pliki.



*Pamięć masowa typu pendrive*

#### **4.2. Wyjście analogowe 4-20mA**

Przyrząd może być opcjonalnie wyposażony w wyjście analogowe 4-20mA. Wyjście może wysyłać sygnał liniowo zależny od wartości dowolnie wybranego wyniku odczytanego, zmierzonego lub obliczonego.

#### **4.3. Komunikacja z systemem nadrzędnym**

Przyrząd MPI-D może się komunikować z systemem nadrzędnym za pośrednictwem:

- portu RS-485 (2) – protokoły ASCII i Modbus RTU;
- portu Ethernet, protokół Modbus TCP, serwer WWW.

**!** Odczyt danych pomiarowych za pośrednictwem portu RS-485 nie ma żadnego wpływu na komunikację przez port Ethernet i jednocześnie odczyt danych przez port Ethernet nie ma żadnego wpływu na komunikację przez port RS-485.

##### **4.3.1. Port RS-485 (2)**

Przy wykorzystaniu portu RS-485 (2) możliwy jest odczyt:

- wyników bieżących (ASCII i Modbus RTU),
- archiwum wyników bieżących (tylko ostatni plik, ASCII i Modbus RTU),
- 500 ostatnich zdarzeń zarejestrowanych przez przyrząd (tylko ASCII),
- 500 ostatnich czynności autoryzowanych zarejestrowanych przez przyrząd (tylko ASCII),
- plików liczników oraz rejestrów zdarzeń i czynności autoryzowanych (tylko ASCII),
- statusu i informacji o archiwum wyników bieżących (ASCII i Modbus RTU),
- sterowanie archiwizacją (start, stop itp., tylko ASCII).

Podłączenie do portu RS485 modułu GSM umożliwia wysyłanie wiadomości tekstowych o wybranych alarmach i awariach oraz mierzonych wartościach i licznikach.

##### **4.3.2. Port Ethernet**

Przy wykorzystaniu portu Ethernet z protokołem Modbus TCP możliwy jest zdalny odczyt:

- wyników bieżących,

- archiwum wyników bieżących (tylko ostatni plik),
- statusu i informacji o archiwum wyników bieżących.

Za pośrednictwem modułu Ethernet rejestrator może obsłużyć do 4 klientów jednocześnie pracujących z protokołem Modbus TCP. Umożliwia to jednoczesne odpytywanie urządzenia z 4 różnych komputerów lub przez 4 różne systemy. Dane z kanałów pomiarowych są dostępne w dwóch formatach: Integer oraz Floating point.

Dodatkowo udostępniony jest serwer WWW z którym można połączyć się za pomocą standardowej przeglądarki internetowej. W tym celu należy w pasku adresu przeglądarki umieścić adres IP rejestratora (skonfigurowany w menu przyrządu: **Ustawienia** → **Port Ethernet**). Serwer WWW umożliwia:

- odczyt wszystkich kanałów pomiarowych (zakładki 1...20 – kanały pomiarowe oraz 21...36 – kanały obliczeniowe),
- odczyt liczników (stany liczników dla danego kanału, o ile są skonfigurowane, wyświetlane są poniżej wartości bieżącej),
- sprawdzenie stanu wyjść przekaźnikowych,
- wizualizację odczytywanych danych w formie wykresu (zakładka TREND).

Na wykresie użytkownik ma możliwość ustawienia czasu odświeżania (opóźnienia odświeżania wynikają z opóźnień podczas komunikacji przez sieć Internet i mogą wahać się, w zależności od sieci, od ułamków do kilku sekund). Po wybraniu przycisku *Ustawienia* użytkownik może zdefiniować, które kanały mają być przedstawiane na wykresie oraz zmieniać kolory linii trendu.

Serwer WWW dostępny jest w czterech wersjach językowych: angielskiej, niemieckiej, francuskiej i polskiej.

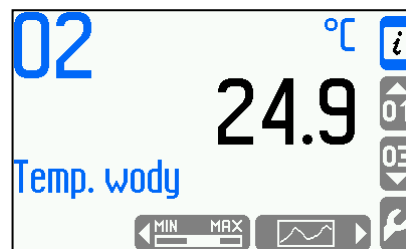
**!** Strona testowana była w przeglądarkach Internet Explorer 8, Opera, Mozilla Firefox, Chrome i Safari.

## 4.4. Wyświetlanie wyników pomiarów, obliczeń oraz dodatkowych informacji

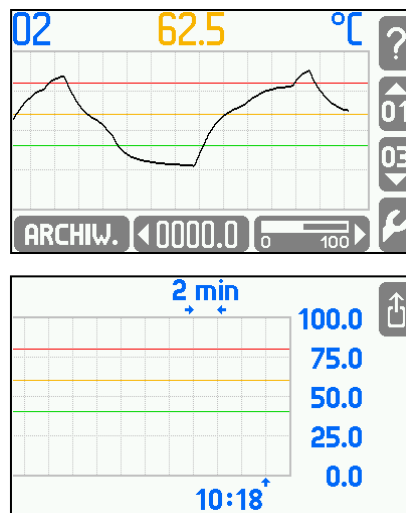
### 4.4.1. Plansze pomiarowe

Przyrząd umożliwia prezentowanie wyników pomiarowych i obliczeń w sześciu różnych formach, w postaci plansz pomiarowych.

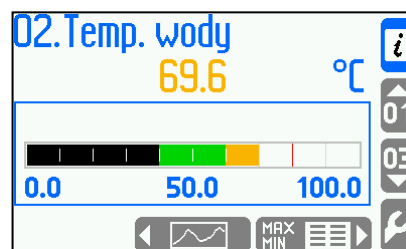
1. „Odczyt duży” – numer kanału pomiarowego i wyników postaci dużych, dobrze widocznych cyfr (ok. 12 mm) wraz z opisem tekstowym kanału pomiarowego i jednostką.



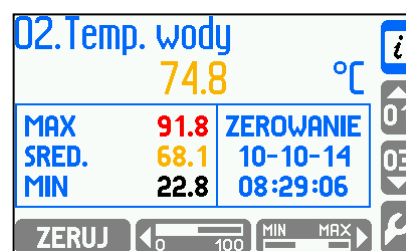
2. „Trend” – przedstawienie graficzne wyników w postaci wykresu wartości w czasie (widoczne do 353 ostatnich punktów pomiarowych) wraz z odczytem cyfrowym wartości chwilowej i jednostką. Na wykresie zaznaczone są progi alarmowo-sterujące (o ile ustawione dla danego kanału), a wartość chwilowa po przekroczeniu danego progu wyświetlana jest w kolorze do niego przypisanym (na przedstawionej planszy jest to kolor żółty). Przycisk oznaczony umożliwia podglądnięcie skali osi czasu i wartości wykresu.



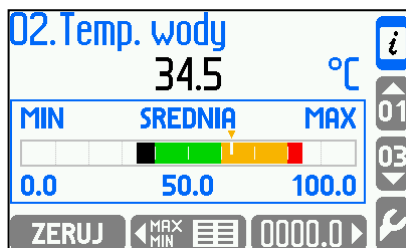
3. „Bargraf” (linijka analogowa) – wynik w postaci cyfrowej wraz z jednostką i opisem tekstowym oraz linijką analogową wskazującą położenie odczytu chwilowego względem zdefiniowanej skali, na linijce analogowej zaznaczone są również punkty progów alarmowo-sterujących (o ile są zdefiniowane).



4. „Min, max” (minimum, maksimum, średnia) – wynik w postaci cyfrowej wraz z jednostką i opisem tekstowym oraz tabelką z zapamiętanymi wartości minimalnej, maksymalnej oraz średniej wraz z datą i godziną, od kiedy te wartości są liczone. Zerowanie wartości wykonuje się przyciskiem **ZERUJ**, operacja ta może wymagać podania hasła.



5. „Min, max (bar)” – wynik w postaci cyfrowej wraz z jednostką i opisem tekstowym oraz linijką analogową (bargraf) obrazującą wartości minimalną, maksymalną oraz średnią względem zdefiniowanej skali analogowej. Podobnie jak dla poprzedniej planszy zerowanie wartości wykonuje się przyciskiem **ZERUJ**. Operacja ta może wymagać podania hasła.



6. „Licznik” – wynik w postaci cyfrowej wraz z jednostką i opisem tekstowym oraz stanem liczników. Przyciskiem **ZERUJ** można wyzerować jeden lub obydwa liczniki. Operacja ta może wymagać podania hasła.



**!** Podczas programowania ustawień można skonfigurować sposób wyświetlania wyników i wyłączyć pewne plansze pomiarowe. Ułatwia to użytkowanie przyrządu, ograniczając nieprzydatne funkcje.

Z pozostawionych plansz jedna może być wyróżniona jako „domyślna”, a więc taka, która jest pokazywana jako pierwsza po wybraniu danego kanału pomiarowego. Dla każdego kanału można zdefiniować różną liczbę plansz oraz inną planszę jako domyślą. Kanały pomiarowe mogą być przeglądane ręcznie lub sekwencyjnie.

#### Ręczny wybór kanału:

Do wyboru kanału pomiarowego służą dwa środkowe przyciski z czterech bocznych (▼,▲). Krótkie naciśnięcie przycisku powoduje pokazanie kolejnego kanału pomiarowego. Numer dostępnego kanału podpowiadany jest odpowiednim piktogramem przycisku. W trybie ręcznym dostępne są wszystkie włączone kanały.

#### Automatyczne przeglądanie kanałów:

Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku wyboru kanału (▼,▲) podczas przeglądania plansz pomiarowych powoduje przejście do automatycznego pokazywania wyników pomiarów z kolejnych kanałów, odpowiednio w kierunku rosnących lub malejących numerów. W trybie tym widoczne są tylko te kanały, które zadeklarowane zostały w ustawieniach przyrządu jako **Przeglądanie auto** → **TAK**. Umożliwia to wybranie kilku najważniejszych kanałów i pokazywanie wyników sekwencyjnie. Pozostałe dostępne są w trybie ręcznym. Krótkie przyciśnięcie dowolnego przycisku powoduje zatrzymanie trybu „auto”.

#### Zmiana planszy pomiarowej:

Przycisk środkowy i prawy z trzech dolnych umożliwia zmianę planszy pomiarowej. Dostępne są tylko te plansze, które w ustawieniach przyrządu zostały zadeklarowane jako **Widoczny** lub **Domyślny**. Każdy kanał może mieć ustawione inne plansze, w zależności od potrzeb pomiarowych. Dostępna kolejna plansza podpowiadana jest odpowiednim piktogramem przycisku.

### 4.4.2. Plansze zbiorcze

Oprócz plansz z pojedynczym wynikiem pomiaru (lub obliczenia) oraz plansz dodatkowych dostępne są również zbiorcze plansze z wynikami. Użytkownik ma możliwość zdefiniowania do 6 tabel, każda z nich w zależności od zastosowanej czcionki (dla każdej tabeli jest do wyboru czcionka mała lub duża) może zawierać sześć lub trzy wyniki (zarówno wyniki pomiarowe jak i wartości obliczone czy liczniki).

1. „Tabela 1” – tabela definiowana przez użytkownika zawierająca trzy wiersze z wynikami. Użytkownik ma możliwość edytowania nazwy tabeli np. zamiast nazwy „Tabela 1” nazwa „Kociół pierwszy”.

Tabela 1		
01	23.9	°C
02	58.2	°C
10	130.1	°C

2. „Tabela 2” – tabela definiowana przez użytkownika zawierająca sześć wierszy z wynikami.

11	265.7	°C
12	-43.9	°C
13	262.0	°C
21	82.2	m <sup>3</sup> /h
Σ <sub>1</sub> 21	0 000 000 079	m <sup>3</sup>
Σ <sub>2</sub> 21	000 000 079.0	m <sup>3</sup>

Plansze zbiorcze dostępne są w trybie ręcznym bądź sekwencyjnym. Aby przejść do następnej/poprzedniej tabeli należy nacisnąć przycisk oznaczony

### Automatyczne przeglądanie plansz zbiorczych:

Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku wyboru kanału (▼,▲) podczas przeglądania plansz zbiorczych powoduje przejście do automatycznego pokazywania kolejnych tabel, odpowiednio w kierunku rosnących lub malejących numerów. W trybie tym widoczne są tylko te tabele, które zadeklarowane zostały w ustawieniach przyrządu jako **Przeglądanie auto** → **TAK**. Umożliwia to wybranie kilku najważniejszych tabel i pokazywanie wyników sekwencyjnie. Pozostałe dostępne są w trybie ręcznym. Krótkie przyciśnięcie dowolnego przycisku powoduje zatrzymanie trybu „auto”.

### 4.4.3. Plansze dodatkowe

Oprócz plansz pomiarowych i zbiorczych dostępne są również plansze z dodatkowymi informacjami.

1. „Progi alarmowo-sterujące” – zbiorcza plansza pokazująca stan przekroczeń wszystkich zaprogramowanych progów alarmowo-sterujących. Każdy kanał pomiarowy może mieć do czterech progów, symbol ▲ lub ▼ w odpowiedniej kratce wskazuje na przekroczenie progu odpowiednio górnego lub dolnego.

01	03	05	07	09	11	13	15	17
▲					▼	▲		▲
▼								
▲								
02	04	06	08	10	12	14	16	

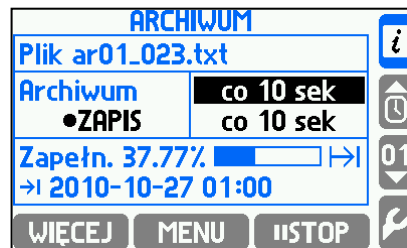
2. „Wyjścia przekaźnikowe” – plansza pokazuje stan ośmiu przekaźników wyjściowych w danym momencie. Przełączniki zadeklarowane jako „Wyłączone” (nieużywane) nie są pokazywane.



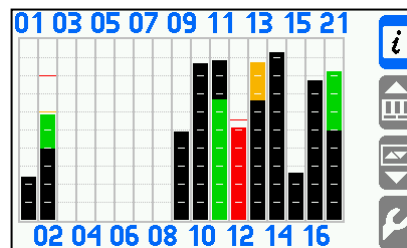
3. „Data i godzina” – plansza informująca o ustawieniu zegarka przyrządu. Przyciskiem **ZMIEN** można ustawić nowy czas. Ustawienie zegarka ma istotne znaczenie na poprawną archiwizację wyników pomiarów. Zmiana daty lub czasu może wymagać podania hasła.

Pn 11	
Wt 12	
Śr 13	2010-10-13
Cz 14	
Pt 15	08:40:45
So 16	
Nd 17	
ZMIEN	Czas letni

4. „Archiwum” – plansza informująca o stanie archiwizacji: zapis, stop (zapis zatrzymany), aktualnej prędkości zapisu, stanie wypełnienia pamięci. Przyciskami **ZAPIS** / **STOP** można szybko zatrzymać lub wznowić archiwizację. **MENU** otwiera bardziej zaawansowane funkcje sterowania pracą archiwum (zakładanie nowego archiwum, zerowanie wskaźnika wypełnienia). Pod przyciskiem **WIĘCEJ** można uzyskać bardziej szczegółowe informacje o stanie pracy archiwum. Sterowanie pracą archiwum może wymagać podania hasła.



5. „Wykres słupkowy” – zbiorcza plansza z wynikami w formie wykresu.



6. „Tabela” – zbiorcza plansza z wynikami w formie tabeli.

01	24.0	07	-A-	13	261.9
02	58.0	08	-65.3	14	740.5
03	-A-	09	48.9	15	26.1
04	-A-	10	130.1	16	77.4
05	-A-	11	265.7	21	82.0
06	-A-	12	-43.9		

„Plansze dodatkowe” podczas programowania ustawień przyrządu deklaruje się jako **Widoczne** lub **Ukryte**, przez co mogą być niedostępne na wyświetlaczu dla użytkownika. Plansze dodatkowe pokazywane są podczas przeglądania wyników pomiarów w trybie ręcznym (przyciskami ▲, ▼), po ostatnim kanale pomiarowym. Plansze te nie są widoczne w trybie sekwencyjnego przeglądania wyników.

## 4.5. Komunikaty

Interfejs użytkownika w przyrządzie MPI-D jest tak zbudowany, aby możliwie jak najbardziej ułatwić obsługę przyrządu. Wiele stanów lub reakcji przyrządu powoduje pojawianie się na wyświetlaczu komunikatów informacyjnych. Wymagają one, po przeczytaniu, potwierdzenia przyciskiem **OK**. Poza wyjątkowymi stanami awaryjnymi komunikaty nie powodują wstrzymania funkcji pomiarowych przyrządu.

## 4.6. Symbole awarii

Sytuacje awaryjne związane z danym kanałem oznaczane są na wyświetlaczu odpowiednim symbolem.

Symbole awarii:

- -F- błąd komunikacji HART lub RS485;
- -R- przekroczenie zakresu;
- -W- czekaj;

- -C- błąd komunikacji wewnętrznej w przyrządzie.  
Symbole awarii wyświetlane są zamiast wyniku dla wszystkich kanałów, których dotyczą, np. dla wejścia pomiarowego i kanału obliczeniowego, w którym dany wynik jest wykorzystywany.


## 4.7. Funkcje autoryzowane, logowanie i wylogowanie użytkownika

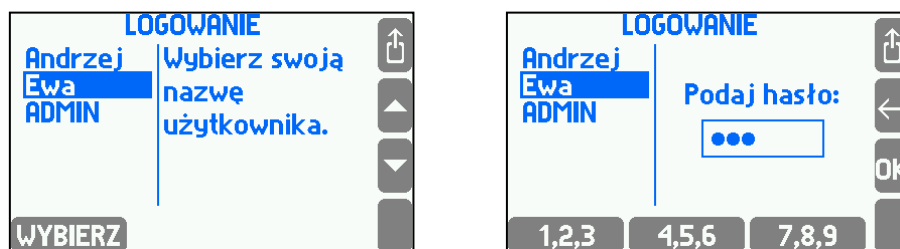
Niektóre funkcje mogą być chronione hasłem. Program przyrządu umożliwia zdefiniowanie do 25 użytkowników, każdy z nich posiada własne hasło. Nadrzędnym użytkownikiem jest administrator (ADMIN), który posiada wszystkie uprawnienia poza serwisowymi. W zależności od zastosowania przyrządu, dla każdego użytkownika indywidualnie, można zaprogramować operacje, które są dostępne po podaniu hasła, a które dostępne są dla wszystkich.

Wykonanie funkcji chronionych możliwe jest na dwa sposoby.

- Każdorazowo, po wywołaniu funkcji chronionej w celu jej wykonania należy podać login i hasło.
- Użytkownik najpierw się loguje podając swój login i hasło, co sygnalizowane jest świeceniem diody ALARM w kolorze zielonym. Następnie może wykonywać wszystkie funkcje chronione, (do których posiada uprawnienia) bez konieczności wpisywania hasła przy każdej operacji. Po zakończeniu pracy należy się wylogować. W razie zapomnienia przyrząd automatycznie się wyloguje po upływie ustawionego czasu (po 30 s, 1, 2, 3, 5 lub 10 minutach).

### Logowanie użytkownika:

Po wybraniu przyciskiem  (Ustawienia) w **Menu główne** należy wybrać funkcję **Logowanie**, a następnie z listy wskazać nazwę użytkownika. Po potwierdzeniu przyciskiem **WYBIERZ** należy podać hasło. Hasło składa się z 3 do 6 cyfr od 1 do 9 (bez 0). Za pomocą przycisków dolnych wprowadza się hasło, każda cyfra wymaga dwukrotnego naciśnięcia przycisku. Przykładowo, aby wybrać cyfrę 4 najpierw wybiera się grupę trzech cyfr **4,5,6**, a następnie przycisk oznaczony **4**. Aby się wylogować, podobnie w **Menu główne** należy wybrać funkcję **Wylogowanie**.



Tylko administrator może definiować czynności chronione, zakładać nowych i usuwać już istniejących użytkowników. Może też zmienić hasło użytkownika bez jego znajomości. Użytkownik może natomiast zmienić swoje hasło.

Funkcje, które mogą być chronione hasłem po odpowiednim zaprogramowaniu:

- Polecenia archiwum (zatrzymanie i wznowianie archiwizacji wyników pomiarów).
- Usuwanie, kopiowanie i przenoszenie plików (z wyjątkiem plików rejestrów, które mogą być usuwane/przenoszone jedynie przez użytkownika SERWIS).
- Zerowanie min, max (zerowanie wartości minimum, maksimum, średnia).



- Ustawianie zegara.
- Zerowanie liczników.
- Ustawienia podstawowe (programowanie ustawień przyrządu z wyjątkiem poniższych).
- Ustawienia progów (ustawienia wartości progów alarmowych i sterujących).
- Ustawienia wyświetlania (ustawienia prezentacji wyników na wyświetlaczu).
- Ustawienia archiwizacji (ustawienia pracy archiwum).

Funkcje dostępne wyłącznie dla administratora (zawsze chronione hasłem):

- Rejestry (przeglądanie na wyświetlaczu).
- Menu administratora (ustawianie czynności chronionych, definiowanie użytkowników i haseł, zmiana haseł użytkowników).
- Zmiana hasła (administratora).
- Nowe oprogramowanie (instalowanie nowego oprogramowania przyrządu).

Funkcje dostępne wyłącznie dla serwisu (ADMIN z uprawnieniami serwisowymi):

- Kalibracja wejść pomiarowych.
- Usuwanie/przenoszenie plików rejestrów zdarzeń i czynności autoryzowanych.

**!** Hasło administratora (użytkownik ADMIN) w nowym przyrządzie: **1**. Tylko w nowym przyrządzie hasło administratora jest jednocyfrowe dla ułatwienia pierwszego programowania przyrządu. Hasło to powinno być zmienione przez administratora na inne zaraz po zaprogramowaniu przyrządu.

**Hasło serwisowe:** Uzyskanie hasła serwisowego jest możliwe po skontaktowaniu się z producentem. W tym celu należy wygenerować ten sam kod cyfrowy jak w przypadku zapomnienia hasła administratora.

#### 4.7.1. Zmiana swojego hasła przez użytkownika

Każdy użytkownik może zmienić swoje hasło. W tym celu po zalogowaniu się użytkownika w **Menu główne** należy wybrać funkcję **Zmiana hasła**, a następnie podać nowe hasło.

Zmiana hasła administratora opisana jest w dalszej części instrukcji.

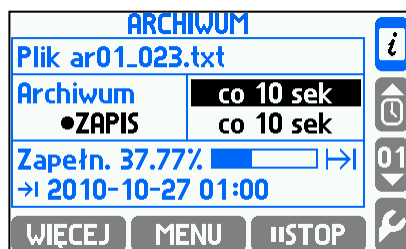
**!** Jeżeli użytkownik zapomni swoje hasło, to administrator może je zmienić bez znajomości hasła zapomnianego.

■ Jeżeli administrator zapomni swoje hasło, uzyskanie nowego jest możliwe u producenta. W tym celu należy wpisać dowolne błędne hasło, po wybraniu polecenia **NOWE** zostanie wygenerowany kod cyfrowy, który należy podać producentowi. Na podstawie tego kodu zostanie podane przez producenta nowe hasło.

#### 4.8. Sterowanie procesem archiwizacji wyników bieżących

Przyrząd posiada wewnętrzną pamięć danych o pojemności 2GB. Proces rejestracji może być ustawiany z przycisków na płycie czołowej przyrządu:


- zakładanie nowego zbioru danych do archiwizacji,
- rozpoczęcie (wznowienie) archiwizacji wyników,
- zakończenie (wstrzymanie) archiwizacji wyników,
- zerowanie wskaźnika zapelnienia pamięci.



Po zakończeniu procesu archiwizacji dane mogą być przeniesione i skopiowane na dysk komputera za pomocą przenośnej pamięci podłączanej do portu USB. Dostępny opcjonalnie program *MPI-C-Raport* umożliwia analizę wyników oraz przygotowanie i wydrukowanie raportów.

#### 4.8.1. Zakładanie nowego zbioru archiwum.

Zakładanie nowego zbioru danych do archiwizacji może być wykonane z dwóch plansz: z planszy dodatkowej **ARCHIWUM** lub po wywołaniu funkcji **Menu główne** → **Polecenia archiwum**.

Na planszy **ARCHIWUM** należy wybrać przyciskiem **MENU** funkcję **Polecenia archiwum** → „**Nowe archiwum**”, po potwierdzeniu przyciskiem  na pytanie „Czy chcesz założyć NOWE ARCHIWUM w pamięci wewnętrznej?” należy potwierdzić przyciskiem **TAK**. Po zaakceptowaniu dioda REC będzie pulsować w kolorze **zielonym** przez kilka sekund podczas wykonywania operacji. W pamięci wewnętrznej przyrządu zostanie założony zbiór tekstowy o nazwie *ar[adr]\_[numer].txt* gdzie *adr* oznacza dwucyfrowy adres przyrządu, a *numer* to kolejny numer założonego zbioru (w jednym przyrządzie niemożliwe jest założenie pliku archiwum o tej samej nazwie). Przykładowa cała nazwa zbioru ma wygląd: *ar01\_004.txt*.

**!** Aby móc rozróżnić pliki pochodzące z różnych przyrządów zaleca się skonfigurowanie w nich odmiennych adresów nawet w przypadku nie korzystania z transmisji przez RS-485.

Następnie na wyświetlaczu pojawi się komunikat o założeniu nowego archiwum wraz z przewidywanym czasem zapełnienia wewnętrznej pamięci oraz pytaniem „Czy chcesz teraz ROZPOCZĄĆ ARCHIWIZACJĘ?”. Aby rozpocząć archiwizację do nowo założonego pliku archiwum należy nacisnąć przycisk **TAK**.

Funkcja zakładania nowego archiwum może być chroniona hasłem. Użytkownik posiadający uprawnienia do poleceń archiwizacji może nie posiadać uprawnień do usuwania plików archiwum.

Analogicznie zakłada się nowy zbiór archiwum wywołując przyciskiem  → **Menu główne** → **Polecenia archiwum** → **Nowe archiwum**.

#### 4.8.2. Rozpoczęcie, wznowienie i zatrzymanie archiwizacji.

Rozpoczęcie lub zatrzymanie procesu archiwizacji najwygodniej jest wykonać na planszy **ARCHIWUM**. Gdy archiwizacja jest zatrzymana dostępny jest przycisk szybkiego

startu **ZAPIS**. W przypadku, gdy archiwizacja jest włączona, ten sam przycisk przybiera postać **STOP** i umożliwia zatrzymanie archiwizacji. Po zatrzymaniu można ponownie uruchomić zapis naciskając przycisk **ZAPIS**, archiwizacja będzie wtedy kontynuowana, a wyniki dopisywane do bieżącego zbioru istniejącego w pamięci wewnętrznej. Zarówno rozpoczęcie jak i zatrzymanie archiwizacji wymaga podwójnego potwierdzenia. Funkcje te dodatkowo mogą być chronione hasłem.

Obie funkcje mogą być również uruchomione z **MENU** na planszy **ARCHIWUM** oraz po wywołaniu funkcji ustawień (☞) w **Menu główne** → **Polecenia archiwum** → **Wznowienie archiwizacji** lub **Zatrzymanie archiwizacji**.

### 4.8.3. Wskaźnik zapęłnienia archiwum

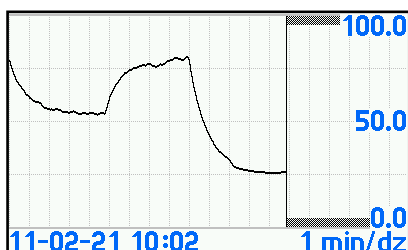
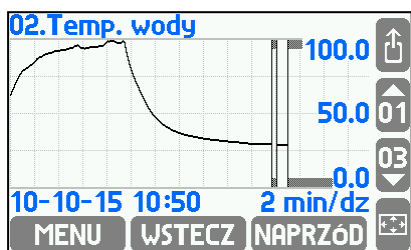
Na planszy **ARCHIWUM** podawana jest informacja o procentowym zapęłnieniu wewnętrznej pamięci danych oraz data i godzina przewidywanego całkowitego zapęłnienia. Termin zapęłnienia pamięci jest orientacyjny. W szczególności w przypadku pracy z dwoma prędkościami rejestracji (przykładowo uzależnionymi od przekroczeń progów alarmowych), informacja ta może podlegać znacznym wahaniom. Podobnie wstrzymanie archiwizacji może wydłużyć termin zapęłnienia pamięci.

W trybie pracy archiwum Kolejne pliki, jeżeli jako ograniczenie wybrano Doba / Tydzień / Miesiąc zamiast prognozy zapęłnienia wyświetlana jest data i godzina utworzenia kolejnego pliku.

W trybie pracy archiwum z nadpisywaniem (**Tryb** → **Nadpisywanie**) wskaźnik zapęłnienia archiwum pełni nieco inną rolę. Może on zostać wyzerowany. Dzięki temu użytkownik zerując wskaźnik zaznacza moment odczytu archiwum. Wtedy wskaźnik zapęłnienia oznacza nadpisanie wyników od ostatniego odczytu. Zerowanie wskaźnika zapęłnienia archiwum wykonuje się na planszy **ARCHIWUM** przyciskiem **MENU** → **Zerow. wskaźn. zapęłn.** lub w ustawieniach (☞) → **Menu główne** → **Polecenia archiwum** → **Zerow. wskaźn. zapęłn.**

### 4.9. Przeglądanie zarchiwizowanych wyników pomiarów

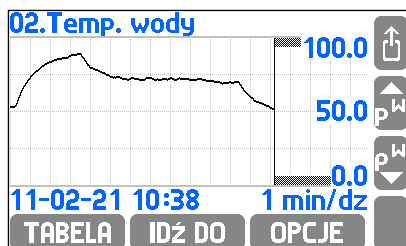
Wyniki pomiarów zapisane w pamięci wewnętrznej przyrządu mogą być przeglądane wstecz na wyświetlaczu przyrządu w postaci graficznej lub tabelarycznej. Funkcja ta ma raczej charakter podglądu. Zaawansowana analiza wyników powinna być wykonywana w komputerze, za pomocą odpowiedniego oprogramowania, gdzie możliwości są o wiele bardziej rozbudowane.



Time	Temperature
10-10-14 11:36:40	29.9
10-10-14 11:36:50	33.6
10-10-14 11:37:00	37.0
10-10-14 11:37:10	40.4
10-10-14 11:37:20	43.4
10-10-14 11:37:30	46.2

Do przeglądarki archiwum wchodzi się z menu **Polecenia archiwum**: (☞) → **Menu główne** → **Polecenia archiwum** → **Przeglądanie** lub z planszy pomiarowej „Trend”

przyciskiem **ARCHIW.**. Wejście do menu **Polecenia archiwum** umożliwia również przycisk **MENU** na planszy „ARCHIWUM”. Za pomocą przycisków **WSTECZ** i **NAPRZÓD** można przeglądać archiwum w osi czasu, natomiast przyciskami „▲” i „▼” można zmieniać kolejne archiwizowane wyniki dla wybranego przedziału czasowego.



11-02-21 10:30:00	98.4
11-02-21 10:30:03	98.7
11-02-21 10:30:06	98.9
11-02-21 10:30:09	99.2
11-02-21 10:30:12	99.2
11-02-21 10:30:15	99.4

Zakres przedstawianego przedziału czasowego jest zależny od częstości archiwizowanych wyników (wpływ mają obie częstości I oraz II) i nie może być zmieniany podczas przeglądania. Wybrany przebieg można powiększyć do pełnego ekranu przyciskiem (powrót do rozmiaru pierwotnego dowolnym przyciskiem). Pod przyciskiem **MENU** dostępne są funkcje dodatkowe przeglądania archiwum: wyszukiwanie przebiegu o wskazanej dacie i godzinie, przedstawienie tabelaryczne wyników oraz **OPCJE**:

- **Autoskalowanie** – automatyczne przeskalowanie wykresu w osi Y, jeżeli wyniki pomiarów są poza zakresem zdefiniowanej skali,
- **Wyniki awaryjne** – pokazywanie na ekranie również wyników awaryjnych (podstawianych wartości pomiarowych w przypadku wykrycia awarii czujnika pomiarowego; właściwa funkcja musi być również włączona w ustawieniach wejść pomiarowych),
- **Opis na dużym wykresie** – opis skal osi w przypadku powiększenia przebiegu do pełnego ekranu.

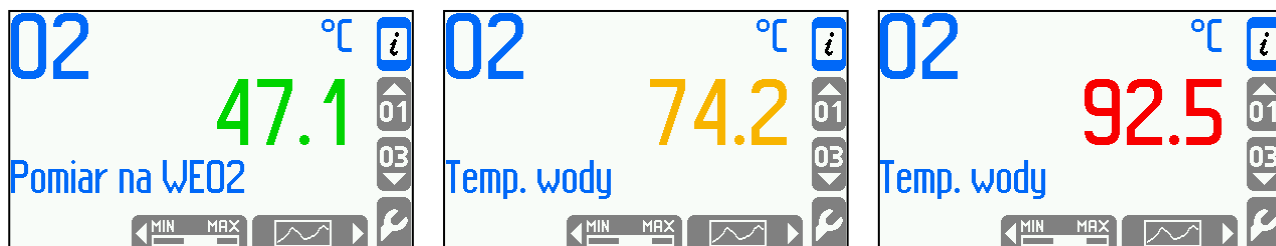
## 4.10. Archiwum liczników

Plik archiwum liczników i średnich tworzony jest automatycznie. Liczniki archiwizowane są co godzinę, jeżeli w ustawieniach wybrano przynajmniej jeden licznik lub wynik do archiwizacji. Plik archiwum liczników znajduje się w pamięci wewnętrznej przyrządu. W odróżnieniu od archiwum wyników chwilowych nie ma możliwości założenia kolejnego pliku archiwum liczników i średnich. Również zmiana ustawień archiwizacji nie wymaga założenia nowego pliku – zostanie jedynie zapisany kolejny nagłówek z nowym zestawem archiwizowanych liczników i wyników. Gdy plik zostanie usunięty / przeniesiony z pamięci wewnętrznej przyrząd automatycznie utworzy nowy plik. Nazwa pliku archiwum liczników to *artot\_[adr].txt*, gdzie *adr* oznacza dwucyfrowy adres przyrządu. Plik może być skopiowany bądź przeniesiony do zewnętrznej pamięci USB, a następnie przeniesiony do komputera (patrz rozdział 4.1.5). Dane w pliku zabezpieczone są polami kontrolnymi, umożliwiającymi stwierdzenie, czy nie zostały one zmodyfikowane poza przyrządem.

**!** Aby móc rozróżnić pliki pochodzące z różnych przyrządów zaleca się skonfigurowanie w nich odmiennych adresów nawet w przypadku nie korzystania z transmisji przez RS-485.

#### 4.11. Zgłoszenia przekroczeń alarmowych

Przyrząd może mieć zaprogramowane po cztery poziomy alarmowo-sterujące dla każdego wyników. Każdy próg ma indywidualnie ustawiany poziom zadziałania, histerezę, może być typu „Górny” lub „Dolny” oraz realizować funkcję alarmową i / lub sterującą. Dodatkowo do każdego progu alarmowego może być przypisany kolor (zielony, żółty, czerwony). Przekroczenie danego progu sygnalizowane jest przez zmianę koloru wyświetlania wyniku na kolor przypisany do danego alarmu. Jeżeli wystąpi przekroczenie więcej niż jednego progu, to przyjmowany jest kolor przypisany do wyższego progu.



Funkcje alarmowe (sygnalizacyjne):

- Zgłoszenie przekroczenia – na płycie czołowej pulsuje w kolorze **czerwonym** dioda ALARM, na wyświetlaczu pojawia się komunikat informujący o numerze kanału oraz dacie i godzinie zgłoszenia. Jeżeli więcej przekroczeń zostało zgłoszonych, to komunikaty ustawione są w kolejkę. Potwierdzając przyciskiem **OK** można odczytać wszystkie kolejne zgłoszenia. Przyciskiem **WSZYST.** potwierdza się wszystkie zgłoszenia na raz, bez przeglądania. Po potwierdzeniu zgłoszeń dioda ALARM świeci w kolorze **czerwonym**, jeżeli choć jedno przekroczenie dalej występuje. Jeżeli wszystkie przekroczenia ustąpią, dioda ALARM gaśnie. Jeżeli zgłoszenie alarmu z przekroczenia tego samego progu wystąpi ponownie bez wcześniejszego potwierdzenia, wtedy w kolejce komunikatów pamiętane jest tylko pierwsze zgłoszenie.
- Zmiana koloru wyświetlania wyniku dla którego wystąpiło przekroczenie (wynik wyświetlany jest w kolorze przypisanym dla danego przekroczenia alarmowego).
- Pobudzenie przekaźnika – zgłoszenia alarmów mogą być powiązane z pobudzeniem przekaźnika (np. w celu podłączenia sygnalizacji dźwiękowej). Potwierdzenie zgłoszenia powoduje ustanie pobudzenia. Na etapie programowania ustawień należy zdefiniować przekaźniki sygnalizacyjne oraz przypisać im odpowiednie progi alarmowe.
- Zaznaczenie przekroczenia na planszy „PROGI ALARMOWO-STERUJĄCE” – przekroczenie progu alarmowego pokazane jest graficznie na planszy w postaci symbolu ▲ lub ▼ odpowiednio dla górnego i dolnego przekroczenia oraz koloru przypisanego do danego progu. Na tej planszy pokazywane są jednocześnie przekroczenia sterujące.
- Odnotowanie przekroczenia w rejestrze zdarzeń – przekroczenie może być odnotowywane w rejestrze zdarzeń, w zależności od zaprogramowania może to być tylko zgłoszenie, zgłoszenie i powrót lub tylko powrót. Nie jest odnotowywane potwierdzenie zgłoszenia.

#### 4.12. Funkcje sterujące

Wykorzystując po cztery progi alarmowo-sterujące wraz z histerezą oraz cztery swobodnie programowalne przekaźniki wyjściowe przyrząd może realizować proste

funkcje sterujące typu „włącz / wyłącz”. Sterowanie nie wymaga obsługi użytkownika, może on natomiast podglądać stan przekroczenia odpowiednich progów na planszy „PROGI ALARMOWO-STERUJĄCE” oraz stan pobudzenia przekaźników na planszy „WYJŚCIA PRZEKAŹNIKOWE”, o ile te plansze nie zostały ukryte podczas programowania przyrządu. Przekroczenia progów podczas sterowania mogą być również odnotowywane w rejestrze zdarzeń.

#### 4.13. Zgłoszenia awarii wejść pomiarowych

Brak komunikacji z czujnikiem przypisanym do danego wejścia jest traktowany jak awaria i oznaczany na wyświetlaczu symbolem „-F-”. Wykrycie awarii może powodować zgłoszenie odpowiedniego komunikatu na wyświetlaczu i wtedy wymaga potwierdzenia przez użytkownika nawet, gdy powód awarii wcześniej ustąpił. W zależności od ustawień przy programowaniu przyrządu, awaria może powodować pobudzenie odpowiedniego przekaźnika sygnalizacyjnego na czas do chwili potwierdzenia lub powodować pobudzenie przekaźnika sterującego (na cały czas trwania awarii). Podobne, awaria oraz jej ustąpienie może być odnotowywana w rejestrze zdarzeń.

#### 4.14. Charakterystyka użytkownika - nieliniowe charakterystyki przetworników pomiarowych

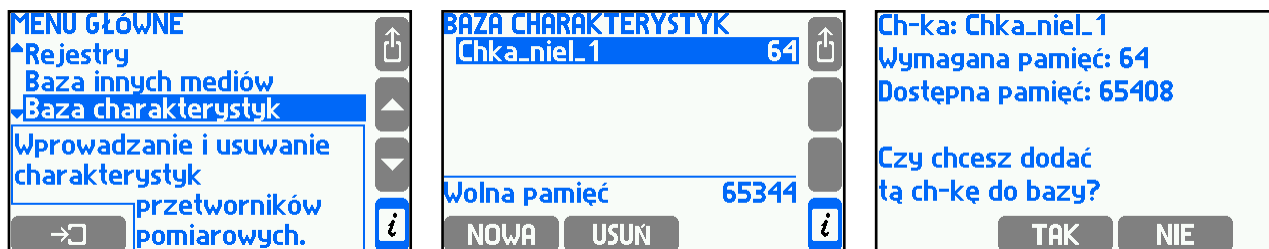
Rejestrator może współpracować z przetwornikami pomiarowymi z sygnałem prądowym lub częstotliwościowym (wejścia PULS), których zależność pomiędzy mierzoną wielkością a sygnałem wyjściowym nie jest ani liniowa, ani pierwiastkowa. Charakterystykę przetwornika wprowadza się wtedy do przyrządu w formie pliku. Plik taki należy przygotować na komputerze w edytorze tekstowym lub arkuszu kalkulacyjnym i zapisać w folderze głównym w przenośnej pamięci USB, akceptowane rozszerzenia to .txt i .csv. Sposób wprowadzania pliku do przyrządu opisano w dalszej części rozdziału.

Poniżej zamieszczono przykładową treść pliku z charakterystyką przetwornika pomiarowego z sygnałem częstotliwościowym.

```
#chka Chka_nielin  
100.0 30.0  
200.0 40.0  
300.0 52.0
```

Plik z charakterystyką musi rozpoczynać się od słowa #chka, po którym następuje nazwa charakterystyki (do 12 znaków). Dalej rozpoczyna się tablica składająca się z par liczb: sygnał odpowiednio w mA, Hz, mV lub  $\Omega$  i wielkość mierzona w swoich własnych jednostkach. Tablica musi być uporządkowana w kolejności rosnących wartości sygnału. W poniższym przykładzie częstotliwości 100 Hz odpowiada wartość 30.0. Wartości pośrednie pomiędzy punktami są interpolowane liniowo, zatem np. częstotliwości 150 Hz odpowiada wartość 35.0. Wartości poza tablicą są ekstrapolowane liniowo, zatem np. częstotliwości 50 Hz odpowiada wartość 25.0, a częstotliwości 400 Hz wartość 64.0.

Charakterystyki przetworników przechowywane są w bazie charakterystyk. Aby przeglądać zawartość bazy oraz dodawać i usuwać charakterystyki należy z menu głównego wybrać pozycję Baza charakterystyk.



Aby dodać nową charakterystykę nacisnąć przycisk **NOWA** (pamięć przenośna USB musi znajdować się w gnieździe). Zostanie wyświetlona lista, z której należy wybrać właściwy plik. Na liście są tylko pliki z rozszerzeniami .txt lub .csv. Nową charakterystykę można także dodać podczas konfigurowania wejścia bez potrzeby oddzielnego wchodzenia do bazy. W tym celu w pozycji Ch-ka należy wybrać Dodaj nową.... To spowoduje wyświetlenie listy dostępnych plików. Charakterystyka z wybranego pliku zostanie dodana do bazy i od razu ustawiona jako charakterystyka konfigurowanego wejścia.

Możliwe jest jedynie jednoczesne usunięcie wszystkich charakterystyk użytkownika z bazy. W tym celu należy nacisnąć przycisk **USUN**.

Na liście charakterystyk obok nazwy wyświetlany jest rozmiar zajmowanej pamięci. U dołu ekranu wyświetlany jest rozmiar pozostałej wolnej pamięci. W bazie może być jednocześnie do 16 różnych charakterystyk.

## 4.15. Rejestry

Przyrząd posiada trzy rejestry odnotowujące różne rodzaje zdarzeń pomiarowych i czynności wykonywanych przez użytkownika. Są to: rejestr zdarzeń, rejestr czynności autoryzowanych i rejestr kalibracji. Zawartość rejestrów jest przechowywana w wewnętrznej pamięci przyrządu. Rejestry można odczytywać: na wyświetlaczu przyrządu, przez port RS-485 (przy użyciu programu MPI-C-Raport, wyłącznie pliki rejestru zdarzeń i rejestru czynności autoryzowanych) oraz po przeniesieniu danych za pomocą pamięci masowej typu pendrive.

### 4.15.1. Rejestr liczników

W rejestrze liczników raz w miesiącu zapisywany jest stan wszystkich włączonych liczników wraz z informacją o czasie, przez jaki przyrząd był włączony w danym miesiącu. Zapis odbywa się w dniu i o godzinie wskazanej w grupie ustawień Początek miesiąca. W rejestrze przechowywane jest 13 ostatnich wpisów.

### 4.15.2. Rejestr zdarzeń

W rejestrze zdarzeń odnotowywane są:

- załączenie i wyłączenie zasilania,
- zmiana ustawień,
- zmiana daty lub godziny,
- zerowanie (tzn. ponowne rozpoczęcie śledzenia) wartości maksimum, minimum i średniej,
- zerowanie liczników,
- zmiana ustawień limitu liczników,
- początek i koniec przekroczenia wybranych progów alarmowo-sterujących,

- początek i koniec nasycenia pary przegrzanej w wybranych układach,
- początek i koniec stanu awaryjnego na wybranych wejściach analogowych,
- zwarcie i rozwarucie wybranych wejść dwustanowych.

Przy każdym zdarzeniu odnotowywana jest data i godzina jego wystąpienia. Na wyświetlaczu przyrządu użytkownik ma możliwość przeglądania 500 ostatnich zdarzeń. Rejestr jest również dostępny w formie pliku, który może zostać skopiowany i odczytany w komputerze (patrz rozdział 4.1.5).

W ustawieniach należy zadeklarować, które progi mają mieć odnotowywane przekroczenia, które wejścia analogowe mają mieć odnotowywane awarie oraz które wejścia dwustanowe mają mieć odnotowywane zwarcia lub rozwarucie. Służy do tego pozycja **Zdarz.** w ustawieniach odpowiednio: progu alarmowo-sterującego i wejść pomiarowych (podmenu Reakcja na awarię, Reakcja na zwarcie i Reakcja na rozwarucie).



#### 4.15.3. Rejestr czynności autoryzowanych

W rejestrze czynności autoryzowanych odnotowywane jest wykonanie każdej czynności wymagającej posiadania uprawnień (patrz rozdz. 4.8). Są to:

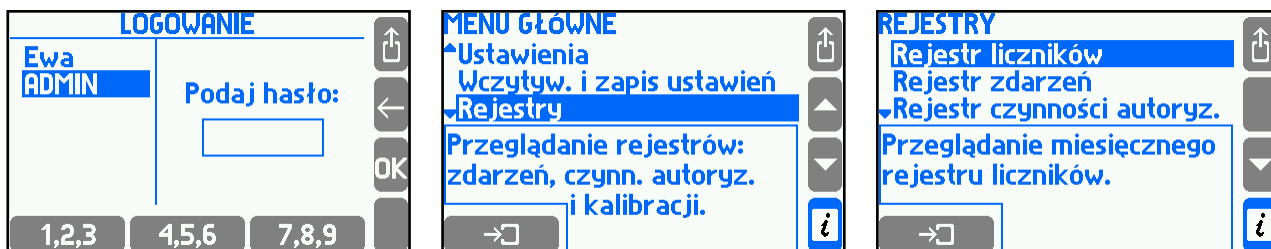
- założenie nowego archiwum,
- wznowienie lub zatrzymanie archiwizacji,
- zerowanie (tzn. ponowne rozpoczęcie śledzenia) wartości maksimum, minimum i średniej,
- zmiana daty lub godziny,
- zerowanie liczników,
- zmiana ustawień podstawowych (tzn. wszystkich oprócz wymienionych poniżej),
- zmiana ustawień poziomu i histerezy progów alarmowo-sterujących,
- zmiana ustawień wyświetlania (konfiguracja plansz oraz podświetlanie i kontrast wyświetlacza),
- zmiana ustawień archiwizacji (częstotliwości zapisu, zestaw archiwizowanych wyników oraz tryb zapisu),
- kopiowanie/przenoszenie/usuwanie plików,
- wczytanie ustawień z pliku,
- instalacja nowej wersji oprogramowania przyrządu (firmware).

Przy każdej czynności odnotowywana jest data i godzina oraz nazwa użytkownika, który ją wykonał. Na wyświetlaczu przyrządu użytkownik ma możliwość przeglądania 500 ostatnich czynności autoryzowanych. Rejestr jest również dostępny w formie pliku, który może zostać skopiowany i odczytany w komputerze (patrz rozdział 4.1.5).

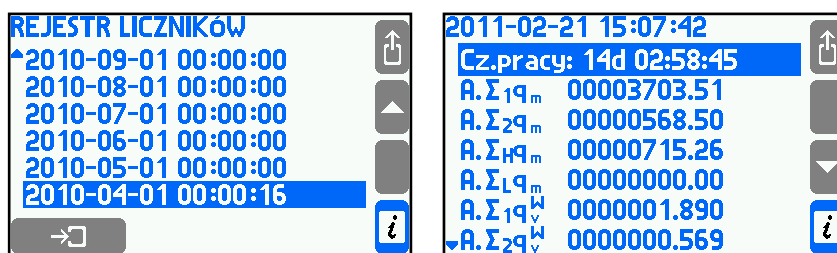
#### 4.15.4. Przeglądanie rejestrów na wyświetlaczu przyrządu

Przeglądanie rejestrów jest dostępne tylko dla administratora po zalogowaniu. Z menu głównego należy wybrać pozycję **Rejestry** i wskazać właściwy rejestr.

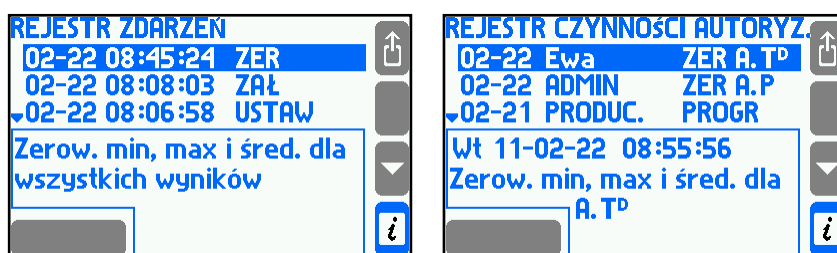




Po wybraniu rejestru liczników przyrząd wyświetli listę dat i godzin dostępnych wpisów. Należy wybrać właściwy wpis po czym zostaną wyświetlone symbole i stany liczników w formie listy.



Zawartość pozostałych rejestrów jest wyświetlana w formie przewijanej listy. Każda linia odpowiada jednemu rekordowi (zdarzeniu, czynności lub przekroczeniu). Jednocześnie na wyświetlaczu widoczne są trzy rekordy. W ramce na dole ekranu wyświetlane są dodatkowe informacje nt. rekordu wskazywanego kursorem.



Na wyświetlaczu przyrządu można przeglądać 500 ostatnich rejestrów 500 ostatnich zdarzeń oraz 500 ostatnich czynności autoryzowanych.

#### 4.15.5. Pliki rejestrów zdarzeń i czynności autoryzowanych

Rejestr zdarzeń i rejestr czynności autoryzowanych dostępne są dla użytkownika w formie plików. Plik rejestru zdarzeń ma nazwę *rejzd\_[adr].txt* a plik rejestru czynności autoryzowanych *rejca\_[adr].txt* gdzie *adr* oznacza dwucyfrowy adres przyrządu.

**!** Aby móc rozróżnić pliki pochodzące z różnych przyrządów zaleca się skonfigurowanie w nich odmiennych adresów nawet w przypadku nie korzystania z transmisji przez RS-485.

Pliki zakładane są automatycznie, ich usunięcie możliwe jest tylko dla użytkownika SERWIS.

Pliki rejestrów mogą być kopiowane do zewnętrznej pamięci USB, a następnie przenoszone do komputera (patrz rozdział 4.1.5). Funkcja ta może być czynnością

chronioną i wymagać podania hasła. Poszczególne pliki zawierają pola kontrolne, umożliwiające stwierdzenie, czy ich treść nie została zmodyfikowana poza przyrządem.

#### **4.15.6. Zdalny odczyt rejestrów.**

Program *MPI-C-Raport* umożliwia odczyt zawartości rejestru zdarzeń oraz rejestru czynności autoryzowanych przez port RS-485. Odczytane mogą być w ten sposób zarówno rekordy z pamięci wewnętrznej przyrządu (czyli 500 ostatnich) jak i pliki z wewnętrznej pamięci danych 2 GB (w tym przypadku wyłącznie przez port RS-485).

## 5. WEWNĘTRZNA PAMIĘĆ DANYCH

W przyrządzie dane rejestrowane są w wewnętrznej pamięci o pojemności 2 GB. Pojemność ta zapewnia zapis stosunkowo dużej ilości danych (patrz tabela). W pamięci wewnętrznej może się znajdować maksymalnie 250 plików.

Należy zadbać o odpowiednio częste tworzenie kopii zapasowych danych zarejestrowanych w urządzeniu. W tym celu należy okresowo kopiować je z urządzenia i archiwizować na dysku twardym komputera, nośnikach jednokrotnych (np. płytach CD) bądź w postaci wydruków.

W wewnętrznej pamięci danych przechowywane są:

- archiwum główne (archiwum wyników bieżących),
- archiwum liczników,
- pliki rejestru zdarzeń i rejestru czynności autoryzowanych.

Dostępne są trzy tryby zapisu danych do archiwum głównego: **Nadpisywanie**, **Jeden plik**, **Kolejne pliki**. W trybie **Nadpisywanie** najstarsze wyniki w pliku są nadpisywane, w trybie **Jeden plik** archiwizacja prowadzona jest do momentu gdy plik osiągnie wielkość zadeklarowaną w **Rozm. Pliku**. Opcja **Kolejne pliki** powoduje, że gdy plik do którego prowadzona jest archiwizacja osiągnie wielkość przewidzianą w **Rozm. Pliku** zapis kontynuowany jest do kolejnego pliku założonego automatycznie.

Rozmiar pliku archiwum głównego (**Rozm. Pliku**) może być ograniczony przez użytkownika (patrz rozdział 10.12).

Dane z wewnętrznej pamięci danych mogą być:

- Odczytywane do systemu komputerowego przez port RS-485 lub port Ethernet. W takiej konfiguracji, ze względu na dość wolną prędkość transmisji, należy starać się odczytywać dane stosunkowo często, mniejszymi „porcjami”.
- Pliki z danymi (pliki archiwum wartości bieżących, liczników i rejestrów) mogą być kopiowane z przyrządu do pamięci masowej typu pendrive, a następnie odczytywane w komputerze.

*Przykładowe czasy rejestracji wyników pomiarów w wewnętrznej pamięci danych o pojemności 2 GB. Uwaga! Podane w tabeli wartości mają charakter orientacyjny.*

Częstość zapisu	3 s	10 s	30 s	1 min	5 min	10 min
16 kanałów	ponad rok	ponad 4 lata	ponad 10 lat	ponad 20 lat	ponad 130 lat	ponad 260 lat
8 kanałów	ponad 2 lata	ponad 7 lat	ponad 20 lat	ponad 40 lat		
4 kanały	ponad 3 lata	ponad 10 lat	ponad 30 lat			
1 kanał	ponad 4 lata	ponad 15 lat	ponad 40 lat			

## 6. DANE TECHNICZNE

Dane techniczne wyspecyfikowane są wspólnie dla obu wersji, panelowej i naściennej. Parametry różne zaznaczone są odpowiednio MPI-D i MPI-DN.

<b>PŁYTA CZOŁOWA</b>	
Typ wyświetlacza	LCD TFT graficzny kolorowy, 272 x 480 punktów
Wymiary pola odczytu:	43,8 mm x 77,4 mm
Sygnalizacja	3 diody LED trójkolorowe, czerwono-żółto-zielone
Klawiatura	Membranowa, 7 (dla MPI-D) lub 19 przycisków (dla MPI-DN)
<b>PORT SZEREGOWY RS-485 (1)</b>	
Protokół transmisji	Modbus RTU
Częstość odczytu	3 s, 4 s, 5 s, 6 s, 10 s, 12 s, 15 s, 30 s, 1 min,
Prędkość transmisji	1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 kbps
Przeźród adresowa przetworników	1 ... 247
Maksymalne obciążenie linii	32 odbiorniki/nadajniki
Maksymalna długość linii	1200 m
Separacja galwaniczna	Tak, 250 VAC / 300 VDC
Maksymalne napięcie różnicowe A(+) – B(-)	-8 V ... +13 V
Maksymalne napięcie sumaryczne A(+) – „masa” lub B(-) – „masa”	-7 V ... +12 V
Minimalny sygnał wyjściowy nadajnika	1,5 V (przy $R_0 = 54 \Omega$ )
Minimalna czułość odbiornika	200 mV / $R_{WE} = 12 \text{ k}\Omega$
Minimalna impedancja linii transmisji danych	27 $\Omega$
Zabezpieczenie zwarciove / termiczne	Tak
Wewnętrzny rezystor terminujący	Tak (aktywowany przez zwarcie pinów na łączówce / przełącznikami typu DIP-switch)
Linie wyprowadzone na łączówce	A(+), B(-), GND RS, +5 V RS (max 10mA), T(+), T(-)
Podłączenie przewodów	MPI-D: łączówka śrubowa 6-pozycyjna typu wtyk, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> MPI-DN: łączówka sprężynowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>HART</b>	
Protokół transmisji	Master type rev. 4, rev 5



Realizowane funkcje	Odczyt zmiennych PV, SV, TV, FV Pobieranie adresu długiego Zmiana adresu krótkiego
Tryb pracy multidrop	Tak, do 12 urządzeń (multidrop)
Zasilanie pętli	24 VDC (max 50 mA)
Odczyt analogowy linii 4-20mA	Nie
Podłączenie przewodów	MPI-D: łączówka śrubowa 3-pozycyjna typu wtyk, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> MPI-DN: łączówka sprężynowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>WEJŚCIA DWUSTANOWE</b>	
Ilość wejść	2
Maksymalne napięcie wejściowe	30 VDC lub 30 V <sub>p-p</sub>
Zakres pomiaru	Od 0.001 Hz do 10 kHz Od 0.001 Hz do 1 kHz, gdy kondensator filtrujący podłączony
Minimalna szerokość impulsu	20 μs 0.5 ms, gdy kondensator filtrujący podłączony
Błąd podstawowy (T <sub>a</sub> = 20 °C)	0.02%
Podłączenie sygnałów	MPI-D: 2 łączówki śrubowe 2-pozycyjne typu wtyk, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> MPI-DN: łączówka sprężynowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>Konfiguracja: OC / styk</b>	
Napięcie w stanie rozwarcia	12 V
Prąd w stanie zwarcia	12 mA
Próg załączenia / wyłączenia	2,7 V / 2,4 V
<b>Konfiguracja: wejście napięciowe</b>	
Rezystancja wejściowa	Okolo 1 kΩ
Próg załączenia / wyłączenia	2,7 V / 2,4 V
Napięcie w stanie rozwarcia	12 V (patrz rozdział 9.8)
<b>Konfiguracja: Namur</b>	
Stan wysokiej impedancji	0,4 mA – 1 mA
Stan niskiej impedancji	2,2 mA – 6,5 mA
<b>WYJŚCIA DWUSTANOWE</b>	
Ilość wyjść	4
Typ wyjść	Przełączniki półprzewodnikowe
Maksymalny prąd obciążenia	100 mA (AC/DC)
Maksymalne napięcie	60 V (AC/DC)



Podłączenie przewodów	MPI-D: łączówka śrubowa 8-pozycyjna typu wtyk, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> MPI-DN: łączówka sprężynowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>WYJŚCIE ANALOGOWE 4-20mA (opcjonalnie)</b>	
Ilość	1
Sygnal wyjściowy	4-20mA
Maksymalne napięcie pomiędzy I+ i I-	28 VDC
Rezystancja pętli (dla U <sub>zas</sub> = 24 V)	0 ... 500 Ω
Rozdzielczość przetwornika C/A	16 bit
Dokładność	0.5%
Zasilanie obwodu pętli prądowej	Z zewnątrz lub z zasilacza wewnętrznego 24 VDC / 22 mA
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC
Podłączenie przewodów	MPI-D: łączówka śrubowa 3-pozycyjna typu wtyk, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> MPI-DN: łączówka sprężynowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>PORT SZEREGOWY RS-485 (2)</b>	
Protokół transmisji	ASCII Modbus RTU
Prędkość transmisji	2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 kbps
Kontrola parzystości	Even, Odd, None
Ramka	1 bit startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu
Maksymalne obciążenie	32 odbiorniki / nadajniki
Maksymalna długość linii	1200 m
Maksymalne napięcie różnicowe A(+) – B(-)	-8 V ... +13 V
Maksymalne napięcie sumaryczne A(+) – „masa” lub B(-) – „masa”	-7V ... +12 V
Minimalny sygnał wyjściowy nadajnika	1,5 V (przy R <sub>0</sub> = 54 Ω)
Minimalna czułość odbiornika	200 mV / R <sub>WE</sub> = 12 kΩ
Minimalna impedancja linii transmisji danych	27 Ω
Zabezpieczenie zwarciove / termiczne	Tak
Wewnętrzny rezystor terminujący	Tak (aktywowany przez zwarcie pinów na łączówce / przełącznikami typu DIP-switch)
Separacja galwaniczna	Brak
Linie wyprowadzone na łączówce	A(+), B(-), GND RS, +5 V RS (max 10mA), T(+), T(-)
Podłączenie przewodów	MPI-D: łączówka śrubowa 6-pozycyjna typu wtyk, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> MPI-DN: łączówka sprężynowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>



<b>PORT USB</b>	
Gniazdo portu	Gniazdo typu A, zgodnie ze standardem USB
Wersja	USB 1.1
Stopień ochrony	IP54
System zapisu	FAT16 (w ograniczonym zakresie)
Sygnalizacja zapisu	Zielono-czerwona dioda LED na płycie czołowej.
<b>PORT ETHERNET</b>	
Protokół transmisji	Modbus TCP, ICMP (ping), DHCP server, http server
Interfejs	10BaseT Ethernet
Bufor danych	300 B
Ilość jednoczesnych otwartych połączeń	4
Złącze	RJ-45
Diody sygnalizacyjne LED	2, wbudowane w gniazdo RJ45
<b>WEWNĘTRZNA PAMIĘĆ DANYCH</b>	
Pojemność pamięci	2 GB
Orientacyjny czas rejestracji przy częstotliwości zapisu, co 3 s dla 16 kanałów pomiarowych	ok. 400 dni
Sygnalizacja zapisu	Zielono-czerwona dioda LED na płycie czołowej
<b>ZASILANIE (MPI-D, MPI-DN)</b>	
Napięcie zasilania	24 VAC (+5% / -10%) 50/60 Hz 24 VDC (15 ... 30 VDC) (biegunowość obojętna)
Pobór mocy	6 W max (zasilanie 24 VDC) 6 VA max (zasilanie 24 VAC)
Podłączenie przewodów	MPI-D: łączówka śrubowa 3-pozycyjna typu wtyk, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> MPI-DN: łączówka sprężynowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>ZASILANIE (wyłącznie MPI-DN)</b>	
Napięcie zasilania	100 ... 240 VAC 50/60 Hz
Pobór mocy	Max 10 VA
Podłączenie przewodów	łączówka śrubowa, przekrój przewodów 0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>WYMIARY MECHANICZNE – OBUDOWA (MPI-D)</b>	
Typ obudowy	Do zabudowy tablicowej, tworzywo niepalne „Noryl”
Wymiary (wys. X szer. X gł.)	72 mm X 144 mm X 130 mm



Wymiary wycięcia w panelu	138 <sup>+1</sup> mm X 68 <sup>+0,7</sup> mm
Maksymalna grubość płyty panelu	5 mm
Masa	ok. 1,1 kg
Stopień ochrony od strony płyty czołowej	IP54
Stopień ochrony od strony płyty tylnej	IP30
<b>WYMIARY MECHANICZNE – OBUDOWA (MPI-DN)</b>	
Typ obudowy	Z możliwością zawieszenia, tworzywo ABS
Wymiary (wys. X szer. X gł.)	217 mm X 257 mm X 125 mm (bez dławików kablowych) 247 mm X 257 mm X 125 mm (z dławikami kablowymi)
Masa	ok. 2,1 kg
Stopień ochrony	IP54
<b>WARUNKI KLIMATYCZNE</b>	
Temperatura pracy	-20 °C ... +50 °C
Wilgotność względna	0 ... 75% (bez kondensacji pary wodnej)
Temperatura przechowywania	-30 °C ... +80 °C
Kategoria przepięcia	OVII
Stopień zanieczyszczenia	PD2
LVD (bezpieczeństwo)	EN 61010-1
EMC	EMC Directive 2014/30/UE EN 61326-1:2013 Tabela 2 (odporność) EN 55011:2009+A1:2010 Klasa A (emisja)
Miejsce instalacji	Do użytku wewnętrznego lub zewnętrznego <sup>(1)</sup>
<sup>(1)</sup> Jeżeli zapewniona jest dodatkowa ochrona przed opadami atmosferycznymi (zadaszenie) urządzenie może być zainstalowane na zewnątrz budynku.	



## 7. WYPOSAŻENIE I AKCESORIA

### 7.1. Wyposażenie podstawowe przyrządu MPI-D

- Przyrząd MPI-D-x 1 szt.
- Uchwyt boczny mocujący obudowę 2 szt.
- Dokumentacja DTR – drukowana 1 szt.
- Dokumentacja DTR w wersji elektronicznej 1 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Łączówki 1 kpl.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.

### 7.2. Wyposażenie podstawowe przyrządu MPI-DN

- Przyrząd MPI-DN-x 1 szt.
- Kabel zasilający sieciowy 1 szt.
- Dokumentacja DTR – drukowana 1 szt.
- Dokumentacja DTR w wersji elektronicznej 1 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Łączówki 1 kpl.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.

### 7.3. Wyposażenie dodatkowe przyrządu

- Konwerter z separacją galwaniczną CONV485USB-I (USB / RS-485)
- Konwerter serwisowy bez separacji galwanicznej CONV485USB (USB / RS-485)
- Konwerter CONV485E (Ethernet / RS-485)
- Moduł GSM
- Program do wizualizacji i obróbki danych MPI-C-Raport
- Program do konfiguracji przyrządu PMU-MPI-C
- Transformator zasilający PSS 10VA 230/24 V AC firmy Breve
- Transformator zasilający PSS 30VA 230/24 V AC firmy Breve
- Przekaznik 6A/230V AC z diodą sygnalizacyjną LED do montażu na szynie TS-35 typu PI6-1P-24VAC/DC firmy Relpol SA



Konwertery CONV485USB-I, CONV485USB oraz CONV485E (Metronic AKP)



*Transformatory PSS30 230V /24V i PSS10 230V/24V firmy BREVE oraz przekaźnik PI6-1P 24VAC/DC firmy Relpol SA (wszystkie elementy do montażu na szynie TS-35)*



*Moduł GSM*



## 8. PODMIOT WPROWADZAJĄCY PRODUKT NA RYNEK UE

Producent: METRONIC AKP s.c.  
31-426 Kraków, ul. Żmujdzka 3  
Tel.: (+48) 12 312 16 80  
[www.metronic.pl](http://www.metronic.pl)

Sprzedawca:



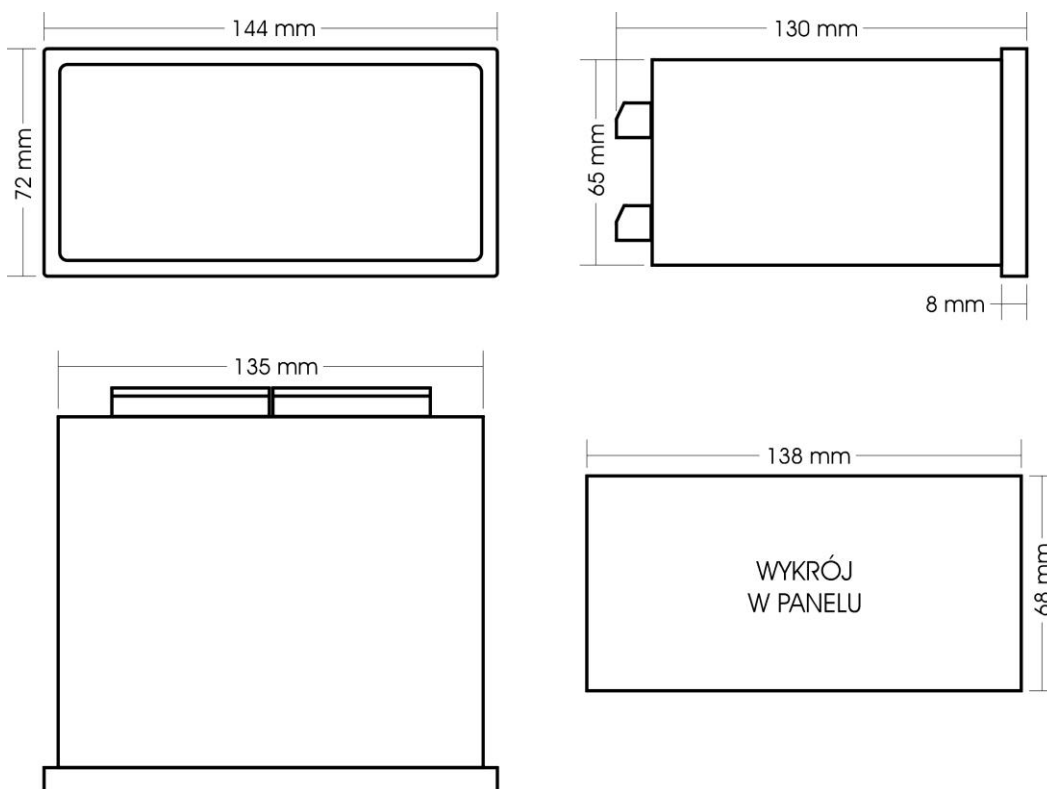
**Notes:**

## 9. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE

### 9.1. Montaż obiektowy

Miernik MPI-D jest przyrządem przystosowanym do zabudowy panelowej. Można je montować w tablicach o grubości ścianki nie mniejszej niż 1mm. Przed montażem należy wyciąć w tablicy otwór prostokątny o wymiarach podanych w tabeli poniżej. Podana jest także głębokość zabudowy przyrządów.

	MPI-D
Otwór montażowy w tablicy - szerokość	138 <sup>+1</sup> mm
Otwór montażowy w tablicy - wysokość	68 <sup>+0,7</sup> mm
Głębokość zabudowy	ok. 127 mm



*Wymiary obudowy oraz wymiary wykroju w panelu do zamontowania przyrządu*

Celem zapewnienia swobodnego montażu elektrycznego zalecane jest jednak pozostawienie z tyłu przyrządu dodatkowej wolnej przestrzeni około 30 mm. Podczas montażu miernika w otworze płyty należy umieścić i odpowiednio ułożyć uszczelkę pomiędzy tylną ścianką ramki i płytą. Po osadzeniu miernika należy zamocować na jego bocznych ściankach uchwyty montażowe „na zatrask”, a następnie wkręcić wkręty dociskowe uchwytów. Dzięki zastosowaniu rozłączalnych listew zaciskowych można najpierw dokonać montażu elektrycznego, a następnie zamontować miernik.

Przyrząd MPI-DN jest urządzeniem przystosowanym do montażu ściennego. Wymiary urządzenia bez dławików kablowych to 216 mm x 260 mm x 125 mm (wysokość x szerokość x głębokość), patrz rozdział 13.

**!** Przyrządy powinny być tak zamontowane, aby nie były narażone na bezpośrednie nagrzewanie od innych urządzeń.

■ Należy dążyć do takiego zamontowania przyrządu, aby praca elementów o dużym poziomie emisji zakłóceń (styczniki, przekaźniki mocy, falowniki) nie zaburzała pracy miernika.

## 9.2. Podłączenie elektryczne miernika

W przyrządzie MPI-D wszystkie obwody elektryczne wyprowadzone są do rozłącznych śrubowych listew zaciskowych umieszczonych na płycie tylnej przyrządu. Do listew można podłączać przewody o przekroju do 1,5 mm<sup>2</sup>.

W przyrządzie MPI-DN obwody elektryczne wyprowadzone są do listwy zaciskowej umieszczonej z przodu przyrządu. Do listwy można podłączać przewody o przekroju od 0,2 mm<sup>2</sup> do 1,5 mm<sup>2</sup>. Zaleca się stosowanie przewodów o możliwie małym przekroju ze względu na konieczność wyprowadzenia ich dość dużej liczby przez dławiki kablowe.

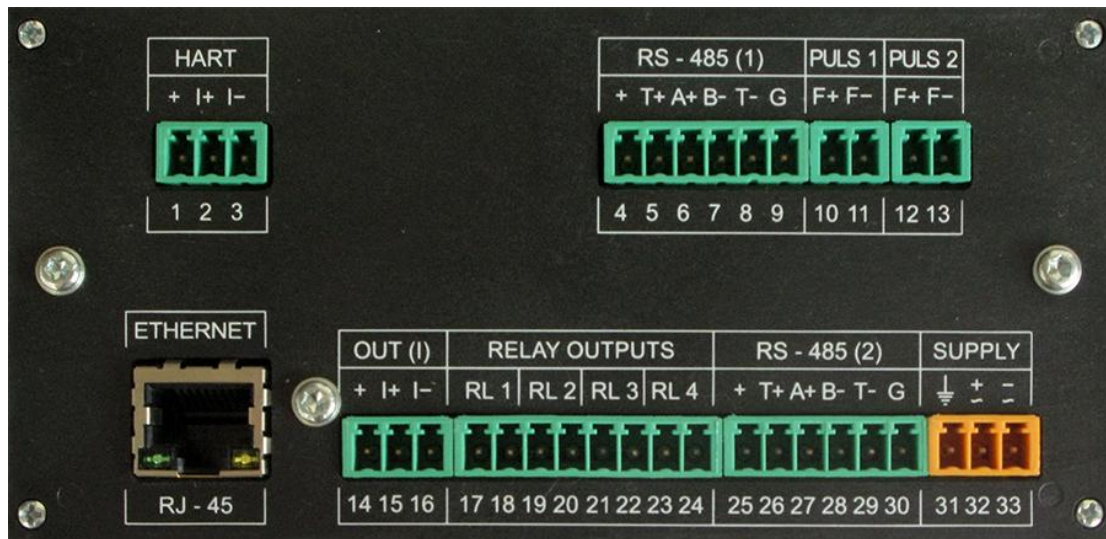
Przewody powinny być odizolowane na odcinku 8 mm do 10 mm na końcu. Listwy umożliwiają stosowanie zarówno przewodów typu linka jak i drut. W przypadku stosowania grubszych przewodów zalecane jest stosowanie w szafie pomiarowej łączówki pośredniej pomiędzy okablowaniem obiektowym a przyrządem.

Nr zacisku	OPIS	
1	+24V	HART
2	I+	
3	I-	
4	+	Port szeregowy RS-485 (1)
5	T(+)	
6	A(+)	
7	B(-)	
8	T(-)	
9	G	PULS 1
10	F+	
11	F-	PULS 2
12	F+	
13	F-	Wyjście analogowe 4-20mA (opcjonalne)
14	+24V	
15	I+	
16	I-	Wyjście przekaźnikowe RL 1 (0,1A/60V)
17	+/~RL1	
18	-/~ RL1	Wyjście przekaźnikowe RL 2 (0,1A/60V)
19	+/~ RL2	
20	-/~ RL2	Wyjście przekaźnikowe RL 3 (0,1A/60V)
21	+/~ RL3	
22	-/~ RL3	Wyjście przekaźnikowe RL 4 (0,1A/60V)
23	+/~ RL4	
24	-/~ RL4	



25	+	Port szeregowy RS-485 (2)
26	T(+)	
27	A(+)	
28	B(-)	
29	T(-)	
30	G	Zasilanie przyrządu
31	PE	
32	+/~ 24V	
33	-/~ 24V	

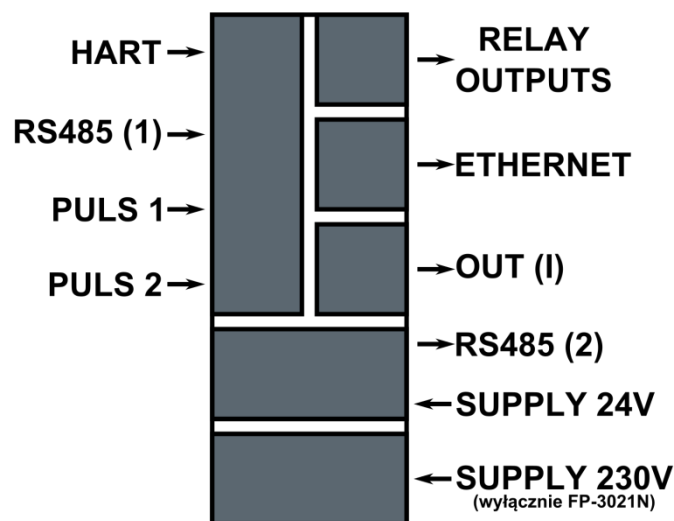
Opis listew zaciskowych przyrządu MPI-D



Widok płyty tylnej

### 9.3. Separacja galwaniczna

## MPI-D(N)



Separacja galwaniczna w MPI-D(N)

#### 9.4. Podłączenie zasilania

W przyrządzie MPI-D (MPI-DN) konstrukcja zasilacza przyrządu dopuszcza zasilanie napięciem przemiennym, napięciem stałym stabilizowanym lub niestabilizowanym. Zalecane jest zasilanie przyrządu z transformatora separującego 230V AC / 24 V AC. Tego typu transformator dostępny jest jako wyposażenie dodatkowe przyrządu. W przypadku napięcia stałego, podłączenie biegunowości nie ma znaczenia, ponieważ na wejściu znajduje się prostownik, choć dla porządku należy podłączyć biegun „+” do zacisku nr 32 (nr 34 w MPI-DN), a biegun „-” do zacisku nr 33 (nr 35 w MPI-DN), zgodnie z opisem. Przyrząd posiada wewnątrz bezpieczniki polimerowe, które w przypadku awarii przyrządu przerywają odwód zasilania. Bezpieczniki powracają do stanu normalnego po ustąpieniu przyczyny zwarcia po kilku minutach. Na zacisku nr 31 (nr 33 w MPI-DN) wyprowadzona jest masa przyrządu. Ze względu na tłumienie zakłóceń zaleca się podłączyć masę do listwy potencjału odniesienia szafy pomiarowej (tzw. masa lub „0”).



Dla zapewnienia bezpieczeństwa zasilanie doprowadzone do urządzenia musi spełniać warunki wymagane dla źródeł napięcia obniżonego SELV (Safety Extra Low-Voltage), o napięciu zasilania 24 V DC zgodnie ze specyfikacjami normy IEC60950-1.

**!** Podłączenie masy do zacisku nr 31 oznaczonego symbolem  $\perp$  jest zalecane, ale nie konieczne. W szczególnych przypadkach, gdy poziom zakłóceń „na masie” jest wysoki, może się okazać nawet niekorzystne. W takim przypadku najlepiej jest odkłócić potencjał odniesienia za pomocą odpowiednich filtrów.

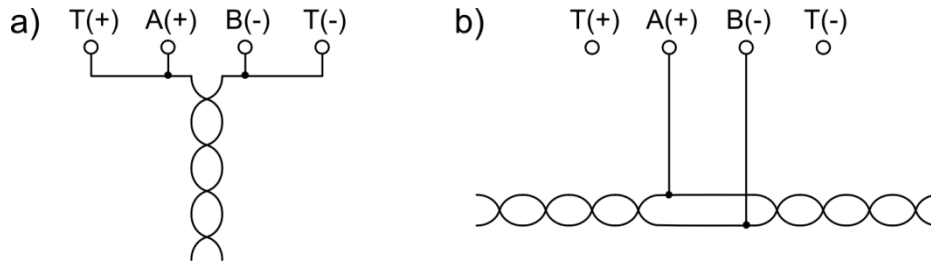
Przyrząd MPI-DN może być również zasilany napięciem przemiennym 230 V (patrz rozdział 13).

#### 9.5. Podłączenie przetworników do portu RS-485 (1)

Układ interfejsu RS-485 (1) jest separowany galwanicznie od pozostałych obwodów przyrządu. Linie transmisji danych podłącza się do zacisków nr 6 i nr 7 (oznaczonych odpowiednio A(+) i B(-)). Na listwie zaciskowej wyprowadzone są dodatkowo linie oznaczone GND (zacisk nr 9) oraz +5 V (zacisk nr 4). Zacisk GND może być wykorzystany między innymi w celu podłączenia potencjału odniesienia lub ekranu kabla transmisji danych.

Linia transmisji danych powinna być terminowana. Jeżeli przyrząd znajduje się na jednym z końców, magistrali można wykorzystać wewnętrzne rezystory terminujące znajdujące się w przyrządzie. W tym celu należy zewrzeć zaciski A(+) z T(+) oraz B(-) z T(-). Należy jednak pamiętać, że wyjęcie wtyku spowoduje odłączenie rezystora od linii, co w skrajnym przypadku może uniemożliwić transmisję danych.

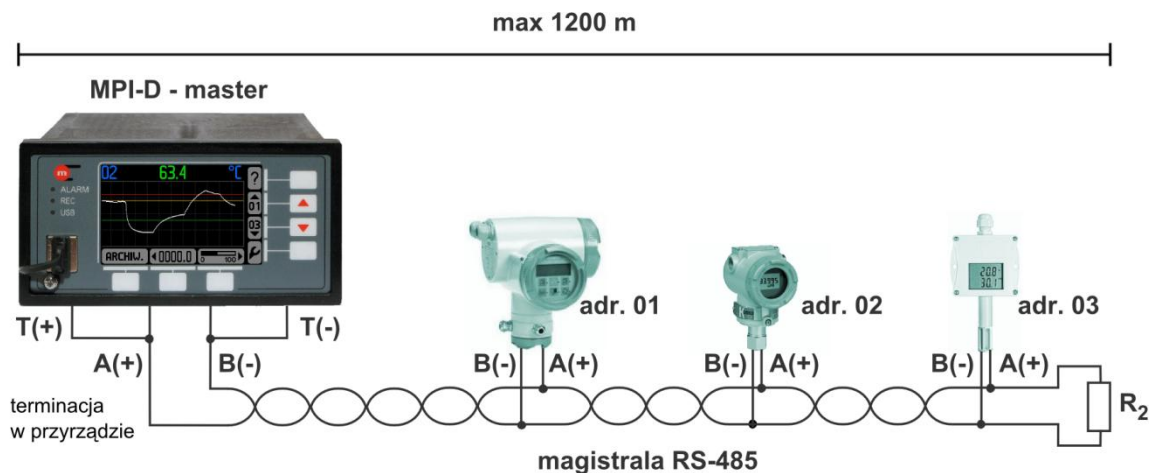




Podłączenie magistrali RS-485 do przyrządu

- a) przyrząd znajduje się na końcu magistrali, wykorzystanie wewnętrznego układu terminującego,
- b) przyrząd znajduje się pomiędzy innymi urządzeniami podłączonymi do magistrali

Wszystkie przetworniki podłącza się do jednej pary przewodów równolegle. Magistrala RS-485 nie powinna tworzyć połączenia rozchodzącego się gwiazdźście. Urządzenia powinny być podłączane kolejno (końce magistrali RS-485 należy terminować rezystorami odpowiadającymi impedancji falowej). W warunkach przemysłowych bezwzględnie zalecana jest para skręcana najlepiej w ekranie. Ekran powinien być uziemiony lub połączony z potencjałem odniesienia przynajmniej w jednym miejscu linii. Standard RS-485 dopuszcza podłączenie do 32 urządzeń, maksymalna długość linii wynosi 1200 m.

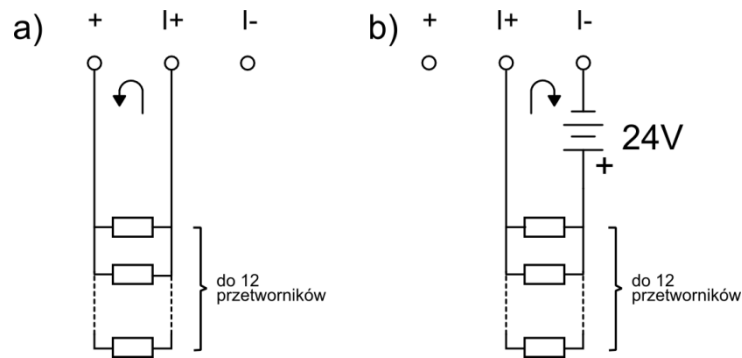


Podłączenie rejestratora MPI-D oraz przetworników do magistrali RS-485 (przykład)

## 9.6. Podłączenie przetworników komunikujących się w protokole HART

Pętlę prądową służącą do podłączenia przetworników komunikujących się w standardzie HART podłącza się do

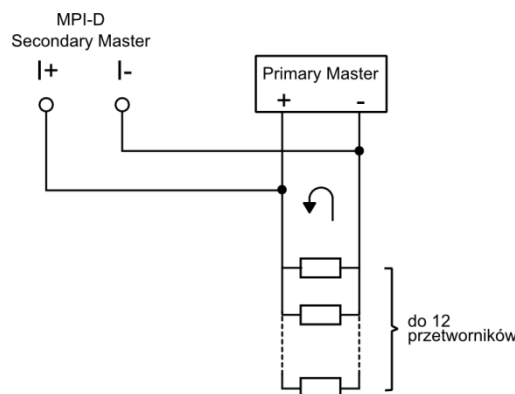
- zacisków nr 1 i nr 2 oznaczonych odpowiednio (+, I+) w przypadku gdy pętla ma być zasilana z przyrządu (na zacisku 1 wyprowadzone jest napięcie +24V, które umożliwia zasilanie pętli);
- zacisków nr 2 i nr 3 oznaczonych odpowiednio (I+, I-) w przypadku gdy pętla ma być zasilana z zewnętrznego zasilacza.



*Podłączenie pętli prądowej do przyrządu*  
a) pętla zasilana z przyrządu; b) pętla zasilana z zewnętrznego źródła napięcia

## 9.7. Podłączenie przyrządu MPI-D jako Secondary Master

Urządzenie MPI-D może pracować zarówno jako Primary Master jak i Secondary Master. Jeżeli przyrząd ma pracować w trybie Secondary Master pętlę prądową podłącza się równolegle do zacisków nr 2 i nr 3 oznaczonych odpowiednio I + oraz I-.



*Podłączenie przyrządu MPI-D jako Secondary Master*

## 9.8. Podłączenie sygnałów do wejść dwustanowych

Przyrząd wyposażony jest w dwa wejścia typu PULS:

- wejście PULS 1, zaciski nr 10 i nr 11,
- wejście PULS 2, zaciski nr 12 i nr 13.

Standardowo przyrząd dostarczany jest w konfiguracji OC (sygnały bierne – typu styk lub tranzystor OC). Istnieje także możliwość podłączenia dwóch innych typów sygnałów:

- aktywne napięciowo – wejście o wysokiej impedancji > 10 kΩ,
- w standardzie NAMUR,

jednak związane jest to ze zmianą konfiguracji hardware'owej i należy skontaktować się z producentem (patrz rozdz. 8).

W przypadku wejścia typu styk napięcie w stanie otwartym wynosi 5 VDC, a prąd w stanie zwarcia – ok. 5 mA.

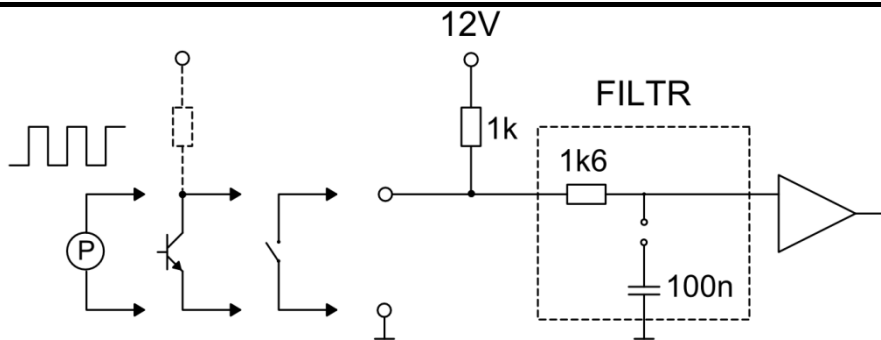
W przypadku wejścia typu styk/tranzystor OC napięcie w stanie otwartym wynosi 12 V DC, a prąd w stanie zwarcia – ok. 12 mA.

Dla wejścia napięciowego wysoko impedancyjnego poziom załączania wynosi ok. 2,7 V, poziom wyłączenia – ok. 2,4 V. Zakres napięcia wejściowego od 5 VDC do 24 VDC.

W standardzie NAMUR:

- stan wysokiej impedancji: 0,4 mA – 1 mA,
- stan niskiej impedancji: 2,2 mA – 6,5 mA.

**!** Wejścia dwustanowe są standardowo skonfigurowane dla sygnałów biernych typu styk lub tranzystor OC. W razie konieczności zmiany konfiguracji wejść należy skontaktować się z producentem.



*Układ formowania sygnału dla wejść typu PULS.*

Dla sygnałów niskiej częstotliwości (< 1 kHz), a w szczególności sygnałów pochodzących ze styku mechanicznego istnieje możliwość zastosowania dodatkowego filtra dolnoprzepustowego o stałej czasowej ok. 0,1 ms.

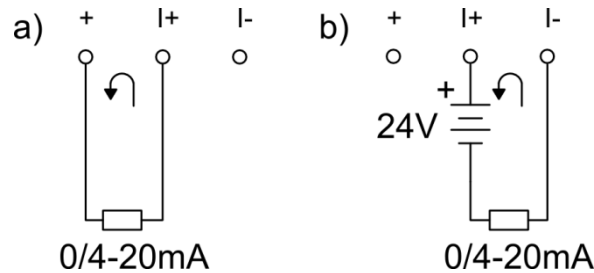
**!** W razie konieczności zastosowania dodatkowego filtra dolnoprzepustowego należy skontaktować się z producentem.

## 9.9. Podłączenie odbiornika do wyjścia analogowego 4-20mA

Przyrząd może być opcjonalnie wyposażony w wyjście analogowe pętli prądowej 4-20mA. Odbiornik podłącza się do zacisków:

- zacisków nr 14 i nr 15 oznaczonych odpowiednio (+, I+) w przypadku gdy pętla ma być zasilana z przyrządu (na zacisku 14 wyprowadzone jest napięcie +24V, które umożliwia zasilanie pętli);
- zacisków nr 15 i nr 16 oznaczonych odpowiednio (I+, I-) w przypadku gdy pętla ma być zasilana z zewnętrznego zasilacza.

Wyjście prądowe jest separowane galwanicznie od pozostałych obwodów przyrządu.



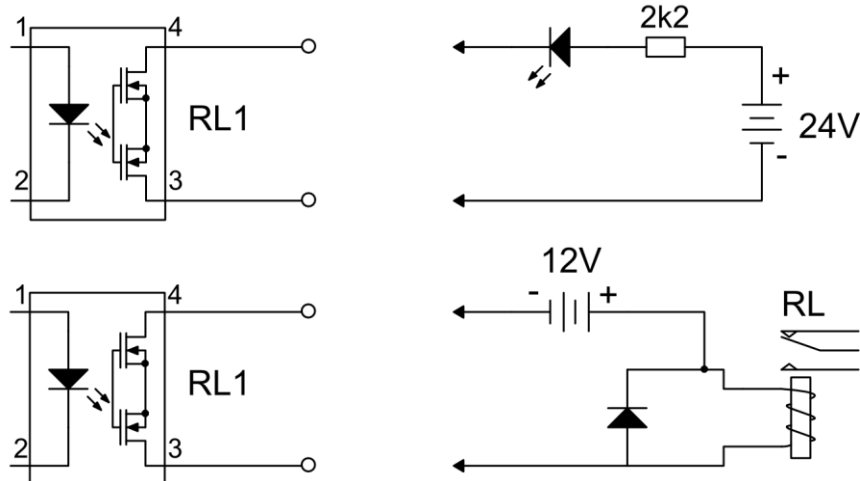
*Podłączenie odbiornika do wyjścia analogowego 4-20mA*

*a) pętla prądowa zasilana z przyrządu; b) pętla prądowa zasilana z zewnętrznego źródła napięcia*

## 9.10. Podłączenie odbiorników do wyjść dwustanowych (RL1 do RL4)

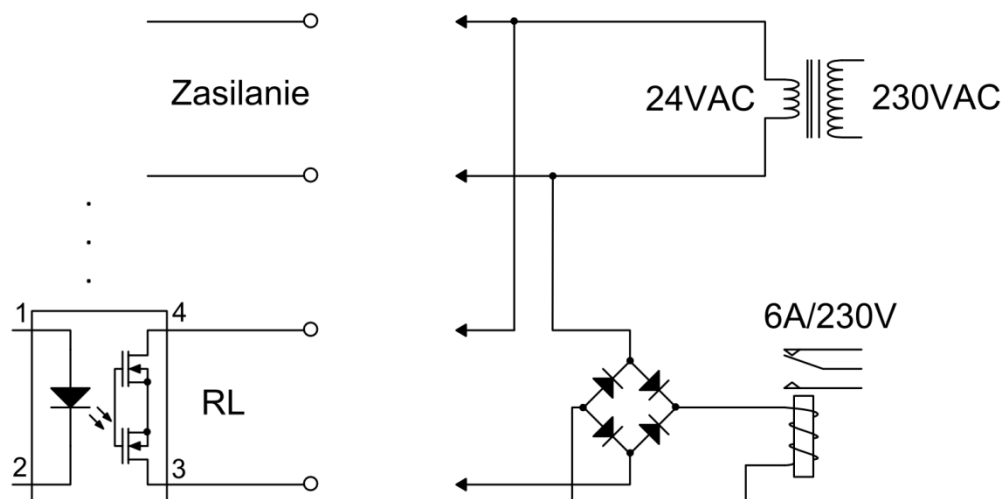
Miernik wyposażony jest w 4 separowane galwanicznie przełączniki elektroniczne (zaciski o numerach od 17 do 24) o obciążalności 100 mA / 60 V, z możliwością sterowania odbiornikami zasilanymi napięciem stałym lub przemiennym.

Wyjścia przełączników półprzewodnikowych zabezpieczone są szeregowo połączonym kondensatorem i rezystorem o wartościach 27Ω i 4,7 nF, w celu odfiltrowania przepięcia podczas przełączania obciążenia indukcyjnego (np. cewki stycznika). Pomimo to, zaleca się jednak stosowanie elementów indukcyjnych z własnym zabezpieczeniem.



*Podłączenie odbiorników do wyjść dwustanowych*

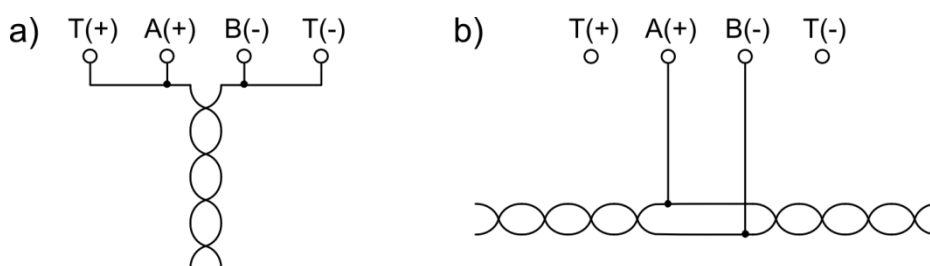
W celu sterowania urządzeniami większej mocy należy zastosować przełączniki pośredniczące. W zakresie do 6 A / 250 VAC zalecany jest przełącznik do montażu na szynie TS-35 z diodą sygnalizacyjną typu PI6-1P-24VAC/DC firmy Relpol SA. Przełącznik ten może byćysterowany ze źródła napięcia stałego lub przemiennego, a w szczególności z tego samego zasilacza, którym zasilany jest przyrząd, np. transformatora PSS-10 230V/24V firmy Breve (oba elementy dostępne są jako wyposażenie dodatkowe).



*Podłączenie dodatkowego przekaźnika zewnętrznego z wykorzystaniem transformatora zasilającego przyrząd do zasilania obwodu przekaźnika*

## 9.11. Podłączenie linii transmisji danych RS-485 (2)

Przyrząd podłącza się do magistrali RS-485 równoległe, tzn. zacisk nr 27 oznaczony symbolem A(+) do zacisku linii A, a zacisk nr 28 oznaczony symbolem B(-) do B. Na listwie zaciskowej wyprowadzone są dodatkowo linie oznaczone G – zacisk nr 30 i „+”(5 V) – zacisk nr 25. Zacisk G może być wykorzystany między innymi w celu podłączenia potencjału odniesienia lub ekranu kabla transmisji danych. Zwarcie zacisków A(+) z T(+) oraz B(-) z T(-) powoduje podłączenie terminatora. Należy jednak pamiętać, że wyjęcie wtyku spowoduje odłączenie rezystora od linii, co w skrajnym przypadku może uniemożliwić transmisję danych z innymi urządzeniami.



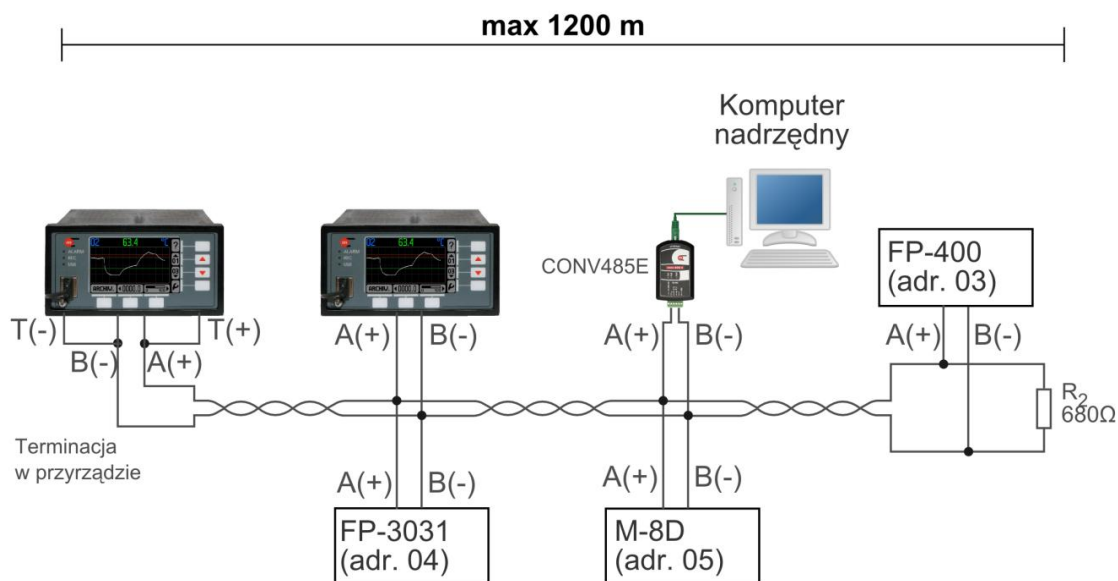
*Podłączenie przyrządu do magistrali RS-485*

- a) przyrząd znajduje się na końcu magistrali, wykorzystanie wewnętrznego układu terminującego,*
- b) przyrząd znajduje się pomiędzy innymi urządzeniami podłączonymi do magistrali*

Układ interfejsu RS-485 jest separowany galwanicznie od pozostałych obwodów przyrządu.

**!** Magistrala RS-485 / RS-485(2) nie powinna tworzyć połączenia rozchodzącego się gwiazdźście. Urządzenia powinny być podłączane kolejno, końce linii należy ■ terminować rezystorami odpowiadającymi impedancji falowej. W warunkach przemysłowych bezwzględnie zalecana jest para skręcana najlepiej w ekranie. Ekran powinien być uziemiony przynajmniej na jednym końcu linii. Standard RS-485 dopuszcza

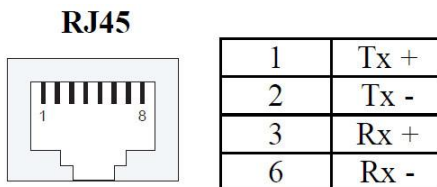
podłączenie do 32 urządzeń, maksymalna długość linii wynosi 1200 m. Zalecane jest stosowanie kabla do cyfrowej transmisji danych (np. dla Profibus).



Podłączenie urządzeń do magistrali RS-485 (2).

## 9.12. Podłączanie do sieci Ethernet/LAN

Rejestrator podłącza się do przemysłowej sieci Ethernet / komputerowej sieci LAN korzystając z gniazda RJ-45, znajdującego się na płycie tylnej.



Gniazdo RJ-45

W celu poprawnej komunikacji między przyrządem a systemem nadrzędnym należy odpowiednio skonfigurować wszystkie parametry potrzebne do komunikacji (patrz rozdział 10.15).

## 10. PROGRAMOWANIE USTAWIENÍ

Pierwszą konfigurację przyrządu należy wykonać z pozycji administratora (ADMIN, hasło dla nowego przyrządu: 1).

Opisane w tym rozdziale funkcje programowania ustawień mogą być również dokonywane przez użytkownika.

Przyrząd MPI-D jest urządzeniem uniwersalnym, może pracować w różnych układach pomiarowych oraz realizować różne funkcje w zależności od potrzeb użytkownika. Nowy przyrząd jest dostarczany z ustawieniami fabrycznymi. Aby przystosować miernik do potrzeb pomiarowych najpierw należy go skonfigurować. Przyrząd umożliwia wprowadzanie ustawień z klawiatury oraz za pomocą pliku przeniesionego do urządzenia za pomocą pamięci masowej USB. Plik ten może być zapisany wcześniej w tym samym lub innym przyrządzie.

Wszystkie ustawienia mogą być wprowadzone za pomocą siedmiu (MPI-D) lub dwiętnastu przycisków (MPI-DN) i prostego interfejsu użytkownika w postaci menu wyboru dostępnego na wyświetlaczu. Wiele funkcji posiada odpowiedź tekstową, a programowanie odbywa się intuicyjnie.

Zaprogramowane ustawienia mogą być zapisane w zewnętrznej pamięci podłączonej do portu USB a następnie przeniesione do komputera. Tworzone są dwa pliki: binarny *USTAW\_[adr].ust* oraz tekstowy *USTAW\_[adr].txt*.

**!** Po zaprogramowaniu przyrządu zaleca się zapisanie ustawień do pliku, a następnie skopiowanie plików *USTAW\_[adr].ust* oraz *USTAW\_[adr].txt* dodatkowo na dysk komputera lub płytę CD. Plik tekstowy może być wydrukowany i dołączony do dokumentacji tekstowej.

Ustawienia z pliku binarnego *USTAW.ust* mogą być wczytane do przyrządu (również innego egzemplarza o tej samej wersji oprogramowania).

Wczytanie do przyrządu ustawień z pliku *USTAW.ust* powoduje bezpowrotne nadpisanie wszystkich ustawień, również konfiguracji użytkowników i haseł.

### 10.1. Kolejność konfigurowania ustawień

Konfiguracja poszczególnych parametrów przyrządu może być wykonywana w dowolnej kolejności, ale niektóre ustawienia są zależne od innych parametrów. Przykładowo nie można przypisać przekaźnika wyjściowego do progu alarmowego, jeżeli wcześniej nie zostaną skonfigurowane odpowiednio przekaźniki. Sugerowana kolejność wprowadzania ustawień podczas pierwszej konfiguracji przyrządu jest następująca:


- wyjścia przekaźnikowe,
- wejścia pomiarowe,
- wejścia dwustanowe,
- wartości obliczane,
- sygnalizacja awarii przetworników pomiarowych,
- progi alarmowo-sterujące,
- liczniki,
- archiwizacja wyników pomiarów,
- transmisja RS-485 (2),

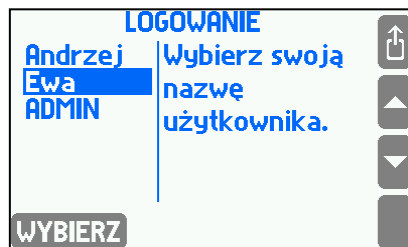
- transmisja Ethernet,
- wyświetlanie wyników,
- opis przyrządu,
- wyświetlacz LCD (kontrast i podświetlanie)
- wybór czynności chronionych hasłem,
- określenie minimalnej długości haseł,
- wprowadzenie nazw użytkowników i nadanie im uprawnień,
- zmiana hasła administratora.

## 10.2. Logowanie administratora (ADMIN)



■ Pierwsze programowanie należy wykonać po zalogowaniu się jako ADMIN, hasło: 1.

Po wybraniu przyciskiem  (Ustawienia) w **Menu główne** należy wybrać funkcję **Logowanie**, a następnie z listy wskazać nazwę użytkownika. Po potwierdzeniu przyciskiem **WYBIERZ** należy podać hasło. Hasło składa się z 3 do 6 cyfr od 1 do 9 (bez 0). Za pomocą przycisków dolnych wprowadza się hasło, każda cyfra wymaga dwukrotnego naciśnięcia przycisku. Przykładowo, aby wybrać cyfrę 4 najpierw wybiera się grupę trzech cyfr **4,5,6**, a następnie przycisk oznaczony **4**. Aby się wylogować w **Menu główne** należy wybrać funkcję **Wylogowanie**.



Po zalogowaniu się pozycja Logowanie w menu głównym zamienia się na Wylogowanie, a ponadto pojawiają się jeszcze dodatkowe pozycje. Menu główne:



zalogowany użytkownik  
Wylogowanie  
Polecenia archiwum  
Kopiowanie plików  
Ustawienia  
Wczytyw. i zapis ustawień  
Rejestry  
Baza innych mediów  
Baza charakterystyk  
Zmiana hasła  
Obserw. portu RS-485  
Zmiana języka

zalogowany administrator  
Wylogowanie  
Polecenia archiwum  
Kopiowanie plików  
Ustawienia  
Wczytyw. i zapis ustawień  
Rejestry  
Baza innych mediów  
Baza charakterystyk  
Zmiana hasła  
Menu administratora  
Test wejść i wyjść  
Obserw. portu RS-485  
Nowe oprogramowanie  
Przywróć ustaw. fabryczne  
Zmiana języka

Tylko administrator może definiować czynności chronione, dodawać nowych i usuwać już istniejących użytkowników. Może też zmienić hasło użytkownika bez jego znajomości. Sam użytkownik także może zmienić swoje hasło. Z tego powodu hasło administratora powinno być znane wyłącznie osobie, która ma prawo na tak szeroką ingerencję w funkcje przyrządu.

Programowanie ustawień przyrządu wykonuje się wywołując kolejne menu **Ustawienia, Menu administratora, Zmiana hasła**:

#### USTAWIENIA

Wyświetlanie wyników  
Wyjścia przekąźnikowe  
Przetworniki pomiarowe  
Wejścia dwustanowe  
Wartości obliczane  
Awaryjne pomiarowe  
Alarmy i sterowanie  
Liczniki  
Początek miesiąca  
Wyjście 4-20mA  
Archiwum główne  
Archiwum liczników  
Port RS-485 (2)  
Port Ethernet  
Wiadomości tekstowe  
Opis przyrządu  
Zmiany czasu → **Włączone** (Włączone, Wyłączone) <sup>[1]</sup>

#### MENU ADMINISTRATORA

Czynności chronione  
Użytkownicy i uprawnienia  
Wyloguj po → **10 min** (30s, 1, 2, 3, 5, 10 min) <sup>[2]</sup>  
Min. długość hasła → **4 zn.** (3, 4, 5) <sup>[3]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: „Włączone” oznacza automatyczną zmianę czasu z zimowego na letni i odwrotnie (ustawienie zalecane).
- [2]: Czas bezczynności, po którym nastąpi automatyczne wylogowanie użytkownika. Użytkownik może się sam wcześniej wylogować.
- [3]: Minimalna ilość cyfr w haśle.

### 10.3. Wyjścia przekaźnikowe PK1..PK4 (RL1... RL4)

Przekaźniki wyjściowe mogą pełnić funkcje alarmowe lub sterujące w zależności od ustawionego trybu pracy. Mogą sygnalizować przekroczenie progu alarmowo-sterującego i / lub awarię na wejściu pomiarowym.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → WYJŚCIA PRZEKAŹNIKOWE

#### WYJŚCIA PRZEKAŹNIKOWE

##### Wyjście PK1

Tryb → **Sygnalizacja** (Wyłączone, Sygnalizacja, Sterowanie) <sup>[1]</sup>

Aktywne → **Zwarte** (Zwarte, Rozwarte, Pulsujące) <sup>[2]</sup>

##### Wyjście PK2

Tryb → **Sterowanie** (Wyłączone, Sygnalizacja, Sterowanie) <sup>[1]</sup>

Aktywne → **Zwarte** (Zwarte, Rozwarte) <sup>[3]</sup>

##### Wyjście PK3

Tryb → **Wyłączone** (Wyłączone, Sygnalizacja, Sterowanie) <sup>[1]</sup>

##### Wyjście PK4

Tryb → **Wyłączone** (Wyłączone, Sygnalizacja, Sterowanie) <sup>[1]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Wyjście przekaźnikowe może być zaprogramowane do pracy w trybie sygnalizacyjnym lub sterującym. Tryb pracy sygnalizacyjny oznacza, że jakieś zdarzenie powoduje pobudzenie wyjścia, które wymaga potwierdzenia przez użytkownika, nawet wtedy, gdy przyczyna wcześniej ustąpi. Typowo ten tryb pracy używa się do podłączenia sygnalizacji świetlnej lub dźwiękowej informującej o przekroczeniu progu alarmowo-sterującego. Alarm trwa tak długo, aż użytkownik nie potwierdzi zgłoszenia przyciskiem na płycie czołowej przyrządu. W trybie sterującym wyjście przekaźnikowe realizuje funkcję sterowania dwustanowego typu włącz / wyłącz wraz z przekroczeniem i ustąpieniem przekroczenia progu alarmowo-sterującego.
- [2]: W trybie **Sygnalizacja Zwarte** oznacza zamknięcie obwodu przekaźnika w momencie zgłoszenia zdarzenia (np. przekroczenia progu alarmowo-sterującego). Potwierdzenie zgłoszenia przyciskiem na płycie czołowej przyrządu przez użytkownika powoduje otwarcie tego obwodu (np. ustanie sygnalizacji dźwiękowej). **Rozwarte** działa odwrotnie, obwód przekaźnika jest zamknięty w spoczynku, a zostaje otwarty z chwilą zgłoszenia. **Pulsujące** – powtarza działanie diody ALARM na płycie czołowej. W chwili zgłoszenia obwód przekaźnika jest cyklicznie zamykany i otwierany z częstotliwością ok. 1Hz (np. podłączony sygnalizator świetlny pulsuje – zgłoszenie alarmu). Po potwierdzeniu przez użytkownika obwód przekaźnika pozostaje zamknięty, jeżeli przekroczenie nie ustąpiło (sygnalizator świeci informując o trwaniu przekroczenia). Jeżeli przekroczenie ustąpi – obwód przekaźnika zostanie otwarty.

[3]: W trybie **Sterowanie** przekaźnik wyjściowy może być aktywny zamykając obwód – **Zwarte** po zaistnieniu zdarzenia (np. przekroczeniu progu alarmowo-sterującego). **Rozwarte** działa odwrotnie, obwód przekaźnika jest zamknięty w spoczynku, a zostaje otwarty z chwilą zaistnienia zdarzenia.

#### 10.4. Przetworniki pomiarowe



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → PRZETWORNIKI POMIAROWE

##### Port RS-485 (1) <sup>[1]</sup>

**Prędkość** → **1200** (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200) <sup>[2]</sup>

**Parzystość** → **Even** (Even, Odd, None) <sup>[3]</sup>

**Timeout** → **0.5 sek** (0.5, 1.0, 2.0, 5.0 sek, Wpisz...) <sup>[4]</sup>

**Zapytanie** → **2x** (1x, 2x, 3x) <sup>[5]</sup>

##### Port HART <sup>[6]</sup>

**Master** → **Primary** (Primary, Secondary) <sup>[7]</sup>

**Preamble** = **5 B** ([wartość]) <sup>[8]</sup>

**Skanowanie** → **10sek** (3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 30 sek, 1 min) <sup>[9]</sup>

##### 01. [Opis] <sup>[10]</sup>

**Protokół** → **Modbus RTU** (Modbus RTU, HART) <sup>[11]</sup>

**Adres** = **1** ([wartość]) <sup>[12]</sup>

**Funkcja** → **04** (04, 03) <sup>[13]</sup>

**Adr. rejestru** → **0** ([wartość]) <sup>[14]</sup>

**Format** → **Uns.integer** (Uns.integer, Integer, Uns.long, Uns.long(sw), Long, Long(sw), Float, Float(sw)) <sup>[15]</sup>

**Mnożnik** → **1** (1, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001) <sup>[16]</sup>

**Przesun.** = **0** ([wartość]) <sup>[17]</sup>

**Opóźnienie** → **0 ms** ([wartość]) <sup>[18]</sup>

**Jednostka** → **[tekst]** <sup>[19]</sup>

**Wart.aw.** → **Wyłączona** (Wyłączona, Ost.pomiar, Stała) <sup>[20]</sup>

**Opis...** <sup>[21]</sup>

**Bar 100%** = **100** ([wartość]) <sup>[22]</sup>

**Bar 0%** = **0** ([wartość]) <sup>[22]</sup>

##### 02. [Opis] <sup>[10]</sup>

**Protokół** → **HART** (Wyłączony, Modbus RTU, HART) <sup>[23]</sup>

**Adres** = **1** (Krótki [wartość], Długi [wartość], Pobierz) <sup>[24]</sup>

**Zmienna** → **1.(PV)** (1.(PV), 2.(SV), 3.(TV), 4.(FV)) <sup>[25]</sup>

**Jednostka** → **[Brak]** ([tekst]) <sup>[19]</sup>

**Wart.aw.** → **Wyłączona** (Wyłączona, Ost.pomiar, Stała) <sup>[20]</sup>

**Opis...** <sup>[21]</sup>

**Rozdz.** → **0000.0** (0.0000, 00.000, ..., 00000) <sup>[26]</sup>

**Bar 100%** = **100** ([wartość]) <sup>[22]</sup>

**Bar 0%** = **0** ([wartość]) <sup>[22]</sup>

.....

##### 17. [Opis] <sup>[10]</sup>

**Protokół** → **Wyłączony** (Wyłączony, Modbus RTU, HART) <sup>[27]</sup>

##### 18. [Opis] <sup>[10]</sup>

**Protokół** → **Wyłączony** (Wyłączony, Modbus RTU, HART) <sup>[27]</sup>

Objaśnienia:

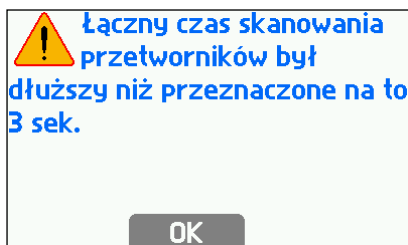
[1]: Podmenu zawierające ustawienia portu **RS-485 (1)**, przeznaczonego do komunikacji z przetwornikami lub urządzeniami.

[2]: **Prędkość** transmisji w komunikacji z przetwornikami lub urządzeniami.

- [3]: Ustawienie kontroli **Parzystości**.
- [4]: Urządzenie po wysłaniu polecenia odczytu do przetwornika lub urządzenia oczekuje na odpowiedź przez czas ustawiony w **Timeout**. Jeżeli przyrząd nie otrzyma odpowiedzi od danego przetwornika polecenie odczytu jest wysyłane ponownie zgodnie z ustawieniem **Zapytanie**, a po tym przechodzi do odpytywania następnego przetwornika lub urządzenia. Na danym kanale przyrząd wystawia awarię. Należy zwrócić uwagę na właściwy dobór czasu **Timeout**. Gdy zostanie ustawiony zbyt krótki odpytywany przetwornik lub urządzenie może nie zdążyć odpowiedzieć, ustawienie zbyt długiego timeout'u może skutkować wydłużeniem czasu skanowania wszystkich kanałów.
- [5]: **Zapytanie** określa ilość powtórzeń Query w przypadku braku odpowiedzi (Response). 1x oznacza brak powtórzeń. Maksymalnie można ustawić trzy zapytania, czyli dwa powtórzenia w przypadku braku odpowiedzi na pierwsze zapytanie.
- [6]: Podmenu zawierające ustawienia komunikacji w protokole **HART**.
- [7]: Przyrząd MPI-D(N) może być podłączony do pętli prądowej jako Primary **Master** lub Secondary Master.
- [8]: Określenie ilości bajtów **Preambuły**. Należy wybrać wartość od 3 do 20.
- [9]: **Skanowanie** jest to czas, co jaki odczytywane są cyklicznie wszystkie włączone kanały pomiarowe.

Należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie wartości czasu skanowania. Przede wszystkim parametr ten należy dobrać tak, aby zmiany wielkości mierzonych nie były tracone. Należy też mieć na uwadze, że wybrany zbyt krótki czas skanowania może okazać się nie wystarczający do odczytu wszystkich włączonych kanałów pomiarowych. Dotyczy to zwłaszcza komunikacji w protokole HART, w którym możliwe są maksymalnie trzy transakcje na sekundę. Oznacza to, że np. przy odczycie wartości z 18 różnych przetworników minimalny czas skanowania to 6 sekund. Ponadto spowolnienie transmisji, wymagające wydłużenia czasu skanowania, może być spowodowane podłączeniem drugiego mastera (np. komunikatora) do pętli prądowej, bądź wystąpieniem awarii jednego lub kilku przetworników pomiarowych.

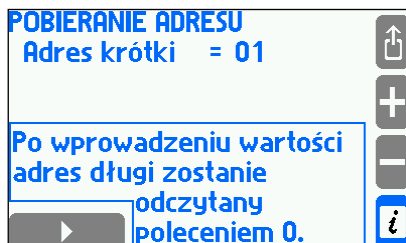
Jeżeli wybrany czas skanowania okaże się niewystarczający by odczytać wszystkie włączone kanały pomiarowe urządzenie będzie odświeżać wyniki co drugi (bądź kolejny) cykl pomiarowy. Na ekranie przyrządu zostanie zaś wyświetlony komunikat (komunikat nie pojawi się ponownie, aż do ponownego uruchomienia urządzenia bądź zmiany ustawień):



Zalecane jest wtedy skorygowanie ustawienia czasu skanowania, zwłaszcza gdy wydłużenie czasu potrzebnego na jeden cykl pomiarowy nie jest spowodowane np. chwilowym podłączeniem komunikatora do pętli prądowej.

- [10]: Numer kanału pomiarowego wraz z opisem. Podany w nawiasach „[ ]” opis odpowiada zaprogramowanemu opisowi tekstowemu kanału. Programowanie opisu w menu **Opis...**
- [11]: Wybór **Protokołu** w jakim ma być odczytywana wartość przypisana do danego kanału pomiarowego. W tym przypadku wybrano protokół Modbus RTU.
- [12]: **Adres** czujnika lub urządzenia, z którego mają być odczytywane wyniki pomiarów.
- [13]: Typ **Funkcji** odczytu. Dostępne funkcje 03 (Read Holding Registers) oraz 04 (Read Input Registers).
- [14]: Należy ustawić odpowiedni **Adres** początkowego **rejstru** od którego będą odczytywane dane. Wartość należy podać w systemie dziesiętnym.
- [15]: Dostępnych jest 8 **Formatów** odczytywanych wyników:
- unsigned integer – 2 bajty bez znaku,
  - signed integer – 2 bajty ze znakiem,
  - unsigned long integer – 4 bajty bez znaku,
  - unsigned long integer swapped – 4 bajty bez znaku,
  - signed long integer – 4 bajty ze znakiem,
  - signed long integer swapped – 4 bajty bez znaku,
  - float – 4 bajty,
  - float swapped – 4 bajty.
- [16]: **Mnożnik** - opcja dostępna dla zmiennych typu: unsigned integer, signed integer, unsigned long integer, unsigned long integer swapped, signed long integer oraz signed long integer swapped.
- $$[\text{wynik wyświetlany}] = [\text{wynik odczytany}] \times [\text{mnożnik}]$$
- [17]: **Przesunięcie** - opcja dostępna dla zmiennych typu: unsigned integer, unsigned long integer, unsigned long integer swapped.
- $$[\text{wynik wyświetlany}] = ([\text{wynik odczytany}] - [\text{przesunięcie}]) \times [\text{mnożnik}]$$
- [18]: **Opóźnienie** – dodatkowy czas przed wysłaniem pierwszego zapytania. Parametr powoduje wprowadzanie przerw pomiędzy transakcjami Query-Response. Niektóre urządzenia „nie nadążają” w przypadku komunikacji bez przerw i wymagają ustawienia tego parametru.
- [19]: Możliwe do wyboru są **Jednostki** odpowiadające tylko wielkości fizycznej do której jest przypisane wejście (np. dla przepływu masowego dostępne do wyboru są: kg/s; kg/h; t/h i g/s).
- [20]: **Wartość awaryjna** jest to wartość wyświetlana jako wynik pomiaru w przypadku uszkodzenia czujnika. Można zaprogramować wartość awaryjną na wielkość stałą lub może to być wartość ostatnio zmierzona. Funkcja ta ma zastosowanie w zaawansowanych aplikacjach (np. w trybie sterowania procesem) i typowo powinna być wyłączona.
- [21]: **Opis** tekstowy kanału ma charakter wyłącznie informacyjny, ale jest cenną odpowiedzią dla użytkownika, co w danym momencie jest pokazywane na wyświetlaczu. Przyrząd umożliwi wprowadzenie opisu z klawiatury za pomocą menu edycji.
- [22]: **Bar 100%** definiuje górny, a **Bar 0%** dolny zakres skali wykresu graficznego (trend) oraz linijki analogowej (bargraf).
- [23]: Wybór **Protokołu** w jakim ma być odczytywana wartość przypisana do danego kanału pomiarowego. W tym przypadku wybrano protokół HART.

[24]: Protokół HART dopuszcza dwa sposoby **Adresowania** przyrządów: adresy krótkie ( $1 \div 15$ ) oraz adresy długie (unikatowe dla każdego przetwornika). Użytkownik ma możliwość wprowadzenia adresu krótkiego, ręcznego wprowadzenia adresu długiego, oraz automatycznego pobrania adresu długiego przetwornika. Aby pobrać adres długi należy wybrać opcję **Pobierz** (operacja wymaga zatrzymania skanowania przetworników pomiarowych). A następnie wprowadzić adres krótki przyrządu, którego adres długi chcemy pobrać.



[25]: Wybór **Zmiennej** którą ma odczytywać rejestrator:

- **1.(PV)** – primary variable,
- **2.(SV)** – secondary variable,
- **3.(TV)** – third variable,
- **4.(FV)** – fourth variable.

Nie jest możliwe odczytanie danych, jeżeli przetwornik udostępnia je poza wymienionymi powyżej czterema zmiennymi.

[26]: **Rozdzielczość** określa ilość miejsc dziesiętnych w wyświetlanym wyniku.

[27]: Protokół ustawiony jako **Wyłączony** powoduje, że dany kanał pomiarowy nie jest mierzony i wyświetlany.

## 10.5. Konfiguracja wejść dwustanowych PULS

Przyrząd posiada 2 wejścia dwustanowe (binarne). Mogą one służyć do

- śledzenia stanu,
- zliczania impulsów,
- pomiaru częstotliwości.

W trybie śledzenia stanom zwarcia i rozwarcia należy przypisać wartości liczbowe. Wynikiem pomiaru jest jedna z tych wartości zależnie od aktualnego stanu. Ponadto dla każdego ze stanów można zaprogramować odpowiednią reakcję przyrządu, analogicznie jak dla przekroczenia progów alarmowo-sterujących (patrz 10.8).

W trybie zliczania impulsów wartość chwilowa wyliczana jest na podstawie bieżącej częstotliwości, natomiast liczniki przypisane do tego wyniku, zamiast zliczać kolejne wartości chwilowe, zliczają impulsy przemnożone przez wprowadzoną wagę. Dla wejść dwustanowych w trybie zliczania impulsów można używać progów alarmowo-sterujących.

Wejścia mogą również realizować pomiar częstotliwości w zakresie od 0,001 Hz do 10 kHz. Częstotliwość może być przeliczana na wartość mierzoną według charakterystyki liniowej bądź użytkownika. Jeżeli wybrano charakterystykę liniową należy wprowadzić dwa punkty z charakterystyki tzn. dwie wartości odpowiadające dwóm różnym częstotliwościom. Przyrząd może również jako wynik pomiaru wyświetlać bezpośrednio mierzoną częstotliwość bez przeliczania na inne jednostki. W tym celu jako jednostkę należy wpisać „Hz” lub „kHz”. Dla wejść dwustanowych w trybie pomiaru częstotliwości można używać progów alarmowo-sterujących.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → WEJŚCIA DWUSTANOWE

## WEJŚCIA DWUSTANOWE

### 19. [Opis] <sup>[1]</sup>

**Tryb** → **Stan** (Stan, Częstotliwość, Impulsy, Wyłączone) <sup>[2]</sup>

**Jednostka** → **[Brak]** ([tekst]) <sup>[3]</sup>

**Zwarcie = 1** ([wartość]) <sup>[4]</sup>

**Rozw. = 0** ([wartość]) <sup>[5]</sup>

**Reakcja na zwarcie**

**Sygnaliz.** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1, ..., PK4) <sup>[6]</sup>

**Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1, ..., PK4) <sup>[7]</sup>

**Zdarz.** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[8]</sup>

**Zmiana częst. archiw.** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[9]</sup>

**Reakcja na rozwarcie**

**Sygnaliz.** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1, ..., PK4) <sup>[6]</sup>

**Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1, ..., PK4) <sup>[7]</sup>

**Zdarz.** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[8]</sup>

**Zmiana częst. archiw.** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[9]</sup>

**Opis ...** <sup>[10]</sup>

### 20. [Opis] <sup>[1]</sup>

**Tryb** → **Częstotliwość** (Stan, Częstotliwość, Impulsy, Wyłączone) <sup>[2]</sup>

**Jednostka** → **[Brak]** ([tekst]) <sup>[3]</sup>

**Ch-ka** → **Linkowa** ([charakterystyki użytkownika], Dodaj...) <sup>[11]</sup>

**0 Hz = 0** ([wartość] Hz = [wartość]) <sup>[12]</sup>

**1 Hz = 0** ([wartość] Hz = [wartość]) <sup>[12]</sup>

**Odcięcie** → **Wyłączone** (Włączone [wartość]) <sup>[13]</sup>

**Opis ...** <sup>[10]</sup>

**Rozdz.** → **0000.0** (0.0000, 00.000, ..., 00000) <sup>[14]</sup>

**Bar 100% = 100.0** [jednostka] ([wartość]) <sup>[15]</sup>

**Bar 0% = 0** [jednostka] ([wartość]) <sup>[15]</sup>

Wygląd podmenu gdy wybrano tryb **Impulsy**:

### 20. [Opis] <sup>[1]</sup>

**Tryb** → **Impulsy** (Stan, Częstotliwość, Impulsy, Wyłączone) <sup>[2]</sup>

**Jednostka** → **[Brak]** ([tekst]) <sup>[3]</sup>

**1 imp = 1**[jednostka] ([wartość] imp. = wartość [jednostka]) <sup>[16]</sup>

**Opis ...** <sup>[10]</sup>

**Rozdz.** → **0000.0** (0.0000, 00.000, ..., 00000) <sup>[14]</sup>

**Bar 100% = 100.0** [jednostka] ([wartość]) <sup>[15]</sup>

**Bar 0% = 0** [jednostka] ([wartość]) <sup>[15]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Numer kanału pomiarowego wraz z opisem. Podany w nawiasach „[ ]” opis odpowiada zaprogramowanemu opisowi tekstowemu kanału. Programowanie opisu w menu **Opis...**
- [2]: Tryb pracy wejścia: śledzenie stanu, pomiar częstotliwości, zliczanie impulsów.
- [3]: Jednostka ma charakter informacyjny, podobnie jak opis kanału. Ale w przypadku pomiaru przepływów ostatnie znaki jednostki „/s”, „/min”, „/h” rozpoznawane są jako jednostki pomiaru przepływu w rozliczeniu odpowiednio sekundowym, minutowym i godzinny. Jednostka oznaczona „Hz” jest traktowana jako „impuls /s”, natomiast „kHz” – jako „1000 impulsów /s”.
- [4]: Wartość liczbowa wyświetlana jako wynik, gdy wejście jest zwarte.
- [5]: Wartość liczbowa wyświetlana jako wynik, gdy wejście jest rozwarte.

- [6]: Włączenie sygnalizacji oznacza, że odpowiednia zmiana stanu (zwarcie lub rozwarcie) zostaje zgłoszona i wymaga potwierdzenia przez użytkownika, nawet, jeżeli wcześniej ustąpi. Zmiana stanu może być sygnalizowana tylko komunikatem na wyświetlaczu przyrządu (**Tylko komun.**) lub dodatkowo za pomocą wyjścia przekaźnikowego (**PK1** do **PK4**). Do wyboru z listy są tylko te z czterech przekaźników, które zostały wcześniej skonfigurowane jako wyjścia przekaźnikowe sygnalizacyjne.
- [7]: Ustawienie sterowania na jeden z dostępnych z listy przekaźników wyjściowych powoduje pobudzenie tego przekaźnika w czasie trwania odpowiedniego stanu (zwarcia lub rozwarcia) na wejściu.
- [8]: Informacja o zmianie stanu może być odnotowana w rejestrze zdarzeń wraz datą i godziną.
- [9]: Wejście dwustanowe może sterować archiwizacją wyników pomiarów. Archiwum może mieć zaprogramowane dwie różne częstości rejestracji. Wybrany stan może przełączać z **Częstość zapisu I** na **Częstość zapisu II**. W szczególności, jeżeli jedną z prędkości ustawi się w pozycji **Przerwa**, to odpowiedni stan na wejściu może powodować włączenie lub wyłączenie archiwizacji.
- [10]: Opis tekstowy kanału ma charakter wyłącznie informacyjny, ale jest cenną odpowiedzią dla użytkownika, co w danym momencie jest pokazywane na wyświetlaczu. Przyrząd umożliwia wprowadzenie opisu z klawiatury za pomocą menu edycji.
- [11]: Użytkownik może wybrać jedną z charakterystyk użytkownika znajdujących się już w bazie lub wybierając **Dodaj** dodać kolejną charakterystykę użytkownika. Dodana charakterystyka jest automatycznie przypisywana do skonfigurowanego wejścia. Typowo charakterystyka ustawiona jest jako **Liniowa**.
- [12]: Wybór zakresu pomiarowego i sposobu przeliczania częstotliwości na wielkość mierzoną (tylko w przypadku charakterystyki liniowej).
- [13]: Jest to wartość wyrażona w jednostkach zakresu pomiarowego, poniżej której wskazywana jest wartość 0. **Odcięcie** ma zastosowanie w pomiarze przepływu, aby w przypadku błędu kalibracji przetwornika lub przyrządu niezerowa wartość sygnału była traktowana jako brak przepływu (wartość wskazywana była równa 0). Wartość odcięcia typowo ustawia się nie więcej niż ok. 0,1% zakresu. Przykładowo: przetwornik przepływu o zakresie 0.00 do 20.00 t/h, odcięcie 0,02 t/h; sygnał z przetwornika odpowiadający wartości z zakresu 0,00 do 0,02 t/h jest traktowany jako 0,00 t/h.
- [14]: **Rozdzielczość** określa ilość miejsc dziesiętnych w wyświetlanym wyniku.
- [15]: **Bar100%** / **Bar0%** definiuje górny/dolny zakres skali wykresu graficznego (trend) oraz linijki analogowej (bargraf).
- [16]: Wagę impulsu należy wprowadzić podając wartość odpowiadającą określonej liczbie impulsów.

## 10.6. Wartości obliczane

Przyrząd umożliwia obliczanie 16 wartości będących funkcjami wyników pomiarów. Każdą wartość obliczaną definiuje się oddzielną formułą (wzorem). Podobnie jak dla wejść pomiarowych definiuje się też jednostkę, opis, rozdzielczość wyświetlania i zakres, bargrafu. Wartości obliczane są oznaczone symbolami 21...36.

Do wprowadzania formuł przeznaczony jest specjalny edytor. W formule można używać:



- wyników z wejść pomiarowych (np. #01; #02; #18),
- innych wartości obliczanych (np. #21; #22),
- wartości stałych (np. 12; 15.0; 1.0e5; 3.3e-7),
- symboli działań matematycznych: dodawania (+), odejmowania (-), mnożenia (x) i dzielenia (/),
- symbolu pierwiastka kwadratowego,
- nawiasów do ustalenia kolejności działań.

Łączna długość wszystkich formuł nie może przekraczać 975 znaków. Edytor w prawym, dolnym rogu ekranu wyświetla aktualną ilość niewykorzystanych znaków. Symbole wejść pomiarowych i wartości obliczanych (np. #01, #24) są traktowane jak pojedynczy znak.

Edytor sprawdza poprawność składni wprowadzanej formuły i w razie wykrycia błędu wskazuje jego miejsce oraz wyświetla odpowiedni komunikat.



Przykłady formuł:

- |  |   |
|--|---|
| #01-#02  | różnica pomiędzy wynikiem pomiaru na wejściu 01 a wynikiem na wejściu 02.                                   |
| $(\#05+\#06+\#07+\#08)/4$                          | wartość średnia wyników pomiarów na wejściach 05, 06, 07 i 08.  |
| $(\#01+\#02)/(\#01+\#02+\#03+\#04+\#05)\times 100$ | procentowy udział przepływów mierzonych wejściami 01 i 02 w łącznym przepływie mierzonym wejściami 01...05. |



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → WARTOŚCI OBLICZANE

## WARTOŚCI OBLICZANE

21. [Opis]<sup>[1]</sup>
  - Formuła ...<sup>[2]</sup>
  - Jednostka → [Brak] ([tekst])<sup>[3]</sup>
  - Opis ...<sup>[4]</sup>
  - Rozdz. → 0000.0 (0.0000, 00.000, ..., 00000)<sup>[5]</sup>
  - Bar 100% = 100.0 °C ([wartość])<sup>[6]</sup>
  - Bar 0% = 0 °C ([wartość])<sup>[7]</sup>
22. [Opis]<sup>[1]</sup>
  - Formuła ...<sup>[2]</sup>
- .....
36. [Opis]<sup>[1]</sup>
  - Formuła ...<sup>[2]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Numer wartości obliczanej wraz z opisem. Podany w nawiasach „[ ]” opis odpowiada zaprogramowanemu opisowi tekstowemu kanału. Programowanie opisu w menu „Opis...”.
- [2]: **Formuła** (wzór) definiująca wartość obliczaną. Brak formuły (formuła pusta) oznacza, że dana wartość obliczana jest wyłączona. Wtedy pozostałe ustawienia w menu nie są wyświetlane.
- [3]: **Jednostka** ma charakter informacyjny, podobnie jak opis kanału. Ale w przypadku pomiaru przepływów ostatnie znaki jednostki „/s”, „/min”, „/h” rozpoznawane są jako jednostki pomiaru przepływu w rozliczeniu odpowiednio sekundowym, minutowym i godzinym. Jednostka oznaczona „Hz” jest traktowana jako „impuls /s”, natomiast „kHz” – jako „1000 impulsów /s”.
- [4]: **Opis** tekstowy kanału ma charakter wyłącznie informacyjny, ale jest ceną podpowiedzią dla użytkownika, co w danym momencie jest pokazywane na wyświetlaczu. Przyrząd umożliwia wprowadzenie opisu z klawiatury za pomocą menu edycji.
- [5]: Rozdzielczość określa ilość miejsc dziesiętnych w wyświetlanym wyniku.
- [6]: **Bar100%** definiuje górny zakres skali wykresu graficznego (trend) oraz linijki analogowej (bargraf).
- [7]: **Bar0%** definiuje dolny zakres skali wykresu graficznego (trend) oraz linijki analogowej (bargraf).

## 10.7. Sygnalizacji awarii przetworników pomiarowych

Przyrząd umożliwia detekcję stanów awaryjnych przetworników podłączonych do portów RS-485 (1) oraz HART. W zależności od konfiguracji, stan awaryjny może powodować informację komunikatem na wyświetlaczu, zgłoszenie alarmu, pobudzenie przekaźnika sterującego lub odnotowanie w rejestrze zdarzeń. Jeżeli do sygnalizacji awarii mają być wykorzystane wyjścia przekaźnikowe, to muszą one wcześniej zostać zaprogramowane (patrz 10.3).



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → AWARIE POMIAROWE

### AWARIE POMIAROWE

#### 01.[opis] <sup>[1]</sup>

**Sygnaliz.** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1, ..., PK4) <sup>[2]</sup>

**Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1, ..., PK4) <sup>[3]</sup>

**Zdarz.** → **Nie** (Nie, Początek i koniec, Tylko początek, Tylko koniec) <sup>[4]</sup>

**Wyślij SMS** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[5]</sup>

#### 02.[opis] <sup>[1]</sup>

**Sygnaliz.** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1, ..., PK4) <sup>[2]</sup>

**Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1, ..., PK4) <sup>[3]</sup>

**Zdarz.** → **Nie** (Nie, Początek i koniec, Tylko początek, Tylko koniec) <sup>[4]</sup>

**Wyślij SMS** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[5]</sup>

.....

#### 18.[opis] <sup>[1]</sup>

**Sygnaliz.** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1, ..., PK4) <sup>[2]</sup>

**Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1, ..., PK4) <sup>[3]</sup>

**Zdarz.** → **Nie** (Nie, Początek i koniec, Tylko początek, Tylko koniec) <sup>[4]</sup>

**Wyślij SMS** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[5]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Każdy przetwornik pomiarowy (kanały od 01 do 18) mogą mieć indywidualnie zaprogramowaną reakcję w przypadku stwierdzenia stanu awaryjnego. Podany w nawiasach [ ] opis odpowiada zaprogramowanemu opisowi tekstowemu kanału.
- [2]: Włączenie **sygnalizacji** oznacza, że stan awaryjny zostaje zgłoszony i wymaga potwierdzenia przez użytkownika, nawet, jeżeli wcześniej ustąpi. Awaria może być sygnalizowana tylko komunikatem na wyświetlaczu przyrządu (**Tylko komun.**) lub dodatkowo za pomocą wyjścia przekaźnikowego (**PK1 do PK4**). Do wyboru z listy są tylko te z przekaźników, które zostały wcześniej skonfigurowane jako wyjścia przekaźnikowe sygnalizacyjne. W typowej aplikacji wybiera się do sygnalizacji awarii jeden przekaźnik (np. PK4), do którego podłącza się sygnalizator świetlny lub dźwiękowy, a sygnalizację awarii wszystkich kanałów przypisuje się do tego przekaźnika. Ustawienie sygnalizacji awarii na **Nie** oznacza brak sygnalizacji w przypadku awarii. Takie ustawienie nie jest zalecane, chociaż w przypadku częstego odłączania czujnika pomiarowego może być celowe.
- [3]: Ustawienie **sterowania** na jeden z dostępnych z listy przekaźników wyjściowych powoduje pobudzenie tego przekaźnika w przypadku wykrycia awarii. Ustawienie to ma głównie zdefiniować reakcję przyrządu w przypadku awarii przetwornika pomiarowego podczas procesu sterowania. Przykładowo, jeżeli przyrząd steruje załączaniem wentylatora w zależności od przekroczenia wartości mierzonej temperatury, to w przypadku urwania się czujnika można zdefiniować czy wentylator ma ciągle pracować czy też się wyłączyć.
- [4]: W przypadku wykrycia stanu awarii na wejściu pomiarowym informacja ta może być odnotowana w rejestrze zdarzeń wraz informacją o dacie i godzinie. W zależności od ustawienia, do rejestru może zostać wpisany **Początek i koniec**, **Tylko początek** lub **Tylko koniec** stanu awarii.
- [5]: Wysyłanie wiadomości SMS gdy pojawi się awaria. Funkcja wymaga podłączenia modemu GSM i wprowadzenia odpowiednich ustawień.

## 10.8. Progi alarmowo-sterujące

Każdy kanał pomiarowy może mieć zdefiniowane cztery niezależne progi (poziomy) alarmowo-sterujące. Każdy z nich można ustawić jako „górnny” lub „dolny” oraz realizować sygnalizację alarmową i / lub sterowanie, ewentualnie powodować zmianę jednej z dwóch częstości archiwizacji wyników pomiarów. Informacja o przekroczeniach może być odnotowywana w rejestrze zdarzeń. Do każdego progu alarmowo-sterującego można przypisać kolor.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → ALARMY I STEROWANIE

### ALARMY I STEROWANIE

01.[opis] <sup>[1]</sup>

Próg 1 [▲ 58] <sup>[2]</sup>

Tryb → Górny (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>

Poziom = 58 °C <sup>[4]</sup>

Histereza = 0.5 °C <sup>[5]</sup>

Sygnaliz. → Nie (Nie, Tylko komun., PK1, ..., PK4) <sup>[6]</sup>

Sterowanie → Nie (Nie, PK1, ..., PK4) <sup>[7]</sup>

Zdarz. → Nie (Nie, Przekr. i powrót, Tylko przekr., Tylko powrót) <sup>[8]</sup>

Wyślij SMS → Nie (Nie, Tak) <sup>[11]</sup>

Zmiana częst. archiw. → Nie (Nie, Tak) <sup>[9]</sup>

- Kolor** → **Czerwony** (Normalny, Zielony, Żółty, Czerwony) <sup>[10]</sup>
- Próg 2** [▼-15] <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Dolny** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Poziom** = -15 °C <sup>[4]</sup>
- Histereza** = 0.2 °C <sup>[5]</sup>
- Sygnaliz.** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1, ..., PK4) <sup>[6]</sup>
- Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1, ..., PK4) <sup>[7]</sup>
- Zdarz.** → **Nie** (Nie, Przekr. i powrót, Tylko przekr., Tylko powrót) <sup>[8]</sup>
- Wyślij SMS** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[11]</sup>
- Zmiana częst. archiw.** → **Nie** (Nie, Tak) <sup>[9]</sup>
- Kolor** → **Normalny** (Normalny, Zielony, Żółty, Czerwony) <sup>[10]</sup>
- Próg 3** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Próg 4** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- 02.[opis]** <sup>[1]</sup>
- Próg 1** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Próg 2** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Próg 3** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Próg 4** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- .....
- 36.[opis]** <sup>[1]</sup>
- Próg 1** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Próg 2** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Próg 3** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>
- Próg 4** <sup>[2]</sup>
- Tryb** → **Wyłączony** (Wyłączony, Górny, Dolny) <sup>[3]</sup>

## Objaśnienia:

- [1]: Każdy kanał ma cztery indywidualnie programowane progi alarmowo-sterujące. Podany w nawiasach „[ ]” opis odpowiada zaprogramowanemu opisowi tekstowemu kanału.
- [2]: Jeżeli dany próg jest zaprogramowany, to w nawiasach „[ ]” podany jest tryb (**▲- Górny**, **▼- Dolny**) oraz jego poziom.
- [3]: Tryb pracy progów definiuje się jako **Górny** (aktywny powyżej wartości poziomu) lub **Dolny** (aktywny poniżej wartości poziomu).
- [4]: Wartość poziomu progów wpisuje się w jednostkach mierzonej wielkości dla danego kanału pomiarowego. Jednostka (np. °C) jest wpisywana automatycznie.
- [5]: Wartość histerezy jest różnicą pomiędzy poziomem przekroczenia progów a powrotem. Wartość histerezy progów wpisuje się w jednostkach mierzonej wielkości dla danego kanału pomiarowego. Jednostka (np. °C) jest wpisywana automatycznie. Przykładowo, dla progów górnych, poziom 58 °C i histereza 0,5 °C oznacza, że przekroczenie nastąpi powyżej wartości 58 °C, a powrót do stanu wyjściowego poniżej 57,5 °C (58-0,5). W przypadku progów dolnych, poziomu -15 °C i histerezy 0,2 °C – przekroczenie nastąpi poniżej -15 °C, a powrót powyżej -14,8 °C (-15-0,2)).

- [6]: Analogicznie jak w przypadku sygnalizacji awarii. Włączenie sygnalizacji oznacza, że stan przekroczenia zostaje zgłoszony i wymaga potwierdzenia przez użytkownika, nawet, jeżeli wcześniej ustąpi. Przekroczenie może być sygnalizowane tylko komunikatem na wyświetlaczu przyrządu (**Tylko komun.**) lub dodatkowo za pomocą wyjścia przekaźnikowego (od **PK1** do **PK4**). Do wyboru z listy są tylko te z przekaźników, które zostały wcześniej skonfigurowane jako wyjścia przekaźnikowe sygnalizacyjne. W typowej aplikacji realizuje się w ten sposób sygnalizację alarmową grupując przekroczenia z różnych kanałów na jeden lub kilka przekaźników.
- [7]: Ustawienie sterowania na jeden z dostępnych z listy przekaźników wyjściowych powoduje pobudzenie tego przekaźnika w przypadku przekroczenia progu alarmowo-sterującego. Dobierając odpowiednio wartości poziomu i histerezy można zrealizować proste sterowanie dwustanowe typu włącz / wyłącz. Na przykład podłączając wentylator do odpowiednio zadeklarowanego przekaźnika wyjściowego i ustawiając próg górny o wartości 50 °C i histerezę o wartości 8 °C można uzyskać włączenie wentylatora po przekroczeniu temperatury 50 °C oraz wyłączenie wentylatora, gdy temperatura spadnie poniżej 42 °C.
- [8]: Analogicznie jak w przypadku sygnalizacji awarii, informacja o przekroczeniach może być odnotowana w rejestrze zdarzeń wraz datą i godziną. W zależności od ustawienia, do rejestru może zostać wpisane **Przekroczenie i powrót**, **Tylko przekroczenie** lub **Tylko powrót**.
- [9]: Przekroczenie progu alarmowo-sterującego może sterować archiwizacją wyników pomiarów. Archiwum może mieć zaprogramowane dwie różne częstotliwości rejestracji. Przekroczenie progu może przełączać z **Częstość zapisu I** na **Częstość zapisu II**. W szczególności, jeżeli jedną z prędkości ustawi się w pozycji **Przerwa**, to przekroczenie progu (lub kilku progów z różnych kanałów) może powodować włączenie lub wyłączenie archiwizacji.
- [10]: Do każdego progu alarmowo-sterującego można przypisać kolor (**Zielony** – najniższy priorytet, **Żółty** lub **Czerwony** – najwyższy priorytet, **Normalny** – brak przypisania koloru). Przekroczenie danego progu sygnalizowane jest przez zmianę koloru wyświetlania wyniku na kolor przypisany do danego alarmu. Jeżeli wystąpi więcej niż jedno przekroczenie, to przyjmowany jest kolor o wyższym priorytecie.
- [11]: Wysyłanie wiadomości SMS gdy pojawi się alarm. Funkcja wymaga podłączenia modemu GSM i wprowadzenia odpowiednich ustawień.

## 10.9. Liczniki

Dla każdego kanału pomiarowego i wartości obliczanej z jednostką przepływową można użyć jeden lub dwa liczniki. Jednostka przepływowa musi mieć postać: „.../s”, „.../min”, „.../h”, „Hz” lub „kHz”. Jednostka licznika jest tworzona automatycznie przez odcięcie końcówki, np. jeżeli wielkość sumowana ma jednostkę „kg/h”, to licznik będzie miał jednostkę „kg”. Jeżeli wielkość sumowana ma jednostkę „Hz” lub „kHz”, to licznik nie ma jednostki.

Każdy włączony licznik jest aktualizowany co 1 sekundę wg wartości chwilowej sumowanej wielkości. Przelicznik jest wybierany automatycznie na podstawie jednostki. Przykład: sumowana wartość chwilowa wynosi 180 kg/h, w każdej sekundzie do licznika dodawane jest zatem 0,05 kg. Wartość dodawana do licznika może być zarówno dodatnia jak i ujemna.

Nieco odmiennie odbywa się aktualizacja liczników dla wejść dwustanowych pracujących w trybie zliczania impulsów. Wtedy licznik zlicza impulsy przemnożone przez

ich wagę. Przykład: przepływ objętościowy wody mierzony jest za pomocą wodomierza impulsowego. Wodomierz podłączono do wejścia dwustanowego ustawionego w tryb zliczania impulsów. Wpisano wagę impulsu równą  $10 \text{ dm}^3$ . Wodomierz obraca się z taką prędkością, że co 20 sekund przychodzi jeden impuls, czyli częstotliwość wynosi 0,05 Hz. Wartość chwilowa przepływu objętościowego wynosi zatem  $0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Liczniki (o ile są przypisane do wejścia) nie sumują jednak wartości chwilowej, ale zamiast tego co 20 sekund, gdy przychodzi impuls, zwiększają swój stan o  $10 \text{ dm}^3$ .



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → LICZNIKI

## Liczniki

### 01.[opis]<sup>[1]</sup>

#### Licznik Σ1

Tryb → **Naliczanie** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

Rozdz. → **00000** (0.0000, 00.000, ..., 00000)<sup>[3]</sup>

#### Licznik Σ2

Tryb → **Wyłączony** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

### 02.[opis]<sup>[1]</sup>

#### Licznik Σ1

Tryb → **Modbus RTU** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

Adres = **1** ([wartość])<sup>[3]</sup>

Funkcja → **04** (04, 03)<sup>[4]</sup>

Adr. rejestru → **0** ([wartość])<sup>[5]</sup>

Format → **Uns.integer** (Uns.integer, Integer, Uns.long, Uns.long(sw), Long, Long(sw), Float, Float(sw))<sup>[6]</sup>

Mnożnik → **1** (1, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001)<sup>[7]</sup>

Opóźnienie → **0 ms** ([wartość])<sup>[8]</sup>

Jednostka → **[Brak]** ([tekst])<sup>[9]</sup>

#### Licznik Σ2

Tryb → **Wyłączony** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

### 03.[opis]<sup>[1]</sup>

#### Licznik Σ1

Tryb → **HART** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

Adres = **1** (Krótki [wartość], Długi [wartość], Pobierz)<sup>[10]</sup>

Zmienna → **1.(PV)** (1.(PV), 2.(SV), 3.(TV), 4.(FV))<sup>[11]</sup>

Rozdz. → **00000** (0.0000, 00.000, ..., 00000)<sup>[12]</sup>

#### Licznik Σ2

Tryb → **Wyłączony** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

.....

### 36.[opis]<sup>[1]</sup>

#### Licznik Σ1

Tryb → **Wyłączony** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

#### Licznik Σ2

Tryb → **Wyłączony** (Wyłączony, Naliczanie, Modbus RTU, HART)<sup>[2]</sup>

### Objaśnienia:

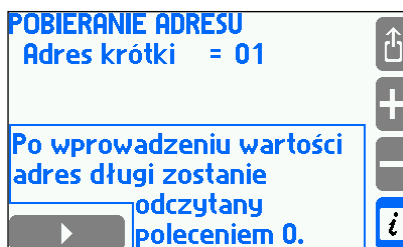
- [1]: Dla każdego kanału (wejścia pomiarowego lub wartości obliczanej) z dostępne są dwa niezależne liczniki. W menu Liczniki pomijane są kanały wyłączone, liczniki mogą zostać ustawione jedynie dla kanałów z jednostką przepływową. Opis licznika danego wejścia jest taki sam jak opis kanału, dla którego dany licznik został ustawiony.
- [2]: Wybór protokołu, w jakim ma pracować licznik przypisany do danego kanału pomiarowego. Należy zdefiniować czy dany licznik ma być naliczany przez przyrząd

na podstawie odczytu chwilowego (**Naliczanie**) czy odczytywany z urządzenia/przetwornika w protokole **Modbus RTU** lub w protokole **HART**.

- [3]: **Adres** czujnika lub urządzenia, z którego mają być odczytywane wyniki pomiarów.
- [4]: Typ **Funkcji** odczytu. Dostępne funkcje 03 (Read Holding Registers) oraz 04 (Read Input Registers).
- [5]: Należy ustawić odpowiedni **Adres** początkowego **rejestr**u, od którego będą odczytywane dane. Wartość należy podać w systemie dziesiętnym.
- [6]: Dostępnych jest 8 **Formatów** odczytywanych wyników:
  - unsigned integer – 2 bajty bez znaku,
  - signed integer – 2 bajty ze znakiem,
  - unsigned long integer – 4 bajty bez znaku,
  - unsigned long integer swapped – 4 bajty bez znaku,
  - signed long integer – 4 bajty ze znakiem,
  - signed long integer swapped – 4 bajty bez znaku,
  - float – 4 bajty,
  - float swapped – 4 bajty.
- [7]: **Mnożnik** - opcja dostępna dla zmiennych typu: unsigned integer, signed integer, unsigned long integer, unsigned long integer swapped, signed long integer oraz signed long integer swapped.

$$[\text{wynik wyświetlany}] = [\text{wynik odczytany}] \times [\text{mnożnik}]$$

- [8]: **Opóźnienie** – dodatkowy czas przed wysłaniem pierwszego zapytania. Parametr powoduje wprowadzanie przerw pomiędzy transakcjami Query-Response. Niektóre urządzenia „nie nadążają” w przypadku komunikacji bez przerw i wymagają ustawienia tego parametru.
- [9]: **Jednostka** licznika.
- [10]: Protokół HART dopuszcza dwa sposoby **Adresowania** przyrządów: adresy krótkie (1 ÷ 15) oraz adresy długie (unikatowe dla każdego przetwornika). Użytkownik ma możliwość wprowadzenia adresu krótkiego, ręcznego wprowadzenia adresu długiego, oraz automatycznego pobrania adresu długiego przetwornika. Aby pobrać adres długi należy wybrać opcję **Pobierz** (operacja wymaga zatrzymania skanowania przetworników pomiarowych). A następnie wprowadzić adres krótki przyrządu, którego adres długi chcemy pobrać.



- [11]: Wybór **Zmiennej** którą ma odczytywać rejestrator:
  - **1.(PV)** – primary variable,
  - **2.(SV)** – secondary variable,
  - **3.(TV)** – third variable,
  - **4.(FV)** – fourth variable.
- [12]: **Rozdzielczość** określa ilość miejsc dziesiętnych w wyświetlanym wyniku.

### 10.10. Początek miesiąca

Opcja ma zastosowanie w przypadku liczników okresowo zerujących się samoczynnie oraz miesięcznego rejestru liczników. Określa umowny początek miesiąca jako dowolną pełną godzinę w dowolnym dniu miesiąca pomiędzy 1 a 28 lub w ostatnim dniu miesiąca.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → POCZĄTEK MIESIĄCA

**Dzień = 1** ([wartość])

**Godzina = 0** ([wartość])

### 10.11. Wyjście 4-20mA (opcjonalnie)



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → WYJŚCIE 4-20mA

**Wynik** → **01** (Brak, 01 ... 36) <sup>[1]</sup>

**4mA = 0 m<sup>3</sup>/h** ([wartość]) <sup>[2]</sup>

**20mA = 100 m<sup>3</sup>/h** ([wartość]) <sup>[3]</sup>

**Sygn. awarii** → **Wyłączona** (Wyłączona, Wpisz...) <sup>[4]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Należy wybrać, który z wyników odczytywanych, mierzonych bądź obliczanych ma być retransmitowany w postaci sygnału 4-20mA (dostępne są tylko włączone kanały). Wybór pozycji **Brak** spowoduje wyłączenie wyjścia 4-20mA. Sygnał prądowy zawsze jest w zakresie od 3,6 mA do 22 mA – jeżeli wartości chwilowej odpowiada prąd mniejszy niż 3,6 mA, to wyjście będzie generować prąd równy 3,6 mA i analogicznie, jeżeli obliczony prąd przekroczy 22 mA, to generowany będzie prąd równy 22mA.
- [2]: Należy wpisać wartość odpowiadająca prądowi 4 mA. Jednostka (np. °C, m<sup>3</sup>/h) jest wpisywana automatycznie i odpowiada jednostce mierzonej wielkości dla danego kanału pomiarowego.
- [3]: Należy wpisać wartość odpowiadająca prądowi 20 mA. Jednostka (np. °C, m<sup>3</sup>/h) jest wpisywana automatycznie i odpowiada jednostce mierzonej wielkości dla danego kanału pomiarowego.
- [4]: Jeżeli dany Wynik nie ma wartości (np. podczas awarii przetwornika pomiarowego) wyjście może generować specjalny prąd informujący o takiej sytuacji. Wartość tego prądu (musi zawierać się w przedziale od 3,6 mA do 22 mA) należy wpisać w pozycji **Sygn. awarii**.

### 10.12. Archiwizacja wyników pomiarów w wewnętrznej pamięci danych

Należy wybrać kanały do rejestracji, ustawić częstość archiwizacji oraz tryb zapisu ciągły lub do zappełnienia. Przyrząd może pracować z dwoma różnymi prędkościami archiwizacji (I i II), przekroczenie odpowiednio zaprogramowanych progów alarmowo-sterujących lub zmiany stanu na wejściach dwustanowych mogą sterować tym zapisem (patrz 10.5 i 10.8).



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → ARCHIWUM GŁÓWNE



**ARCHIWUM GŁÓWNE**

**Częst. zapisu I** → **co 1 min** (PRZERWA, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30s, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30min, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24h)<sup>[1]</sup>

**Częst. zapisu II** → **co 1 min** (j.w.)<sup>[2]</sup>

**Archiwizowane wyniki**<sup>[3]</sup>

01	02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20				
21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35	36

**Tryb** → **Nadpisywanie** (Jeden plik, Kolejne pliki, Nadpisywanie)<sup>[4]</sup>

**Rozm. pliku** → **Cała pamięć** (Cała pamięć, 2 MB, 4 MB, 8 MB, 16 MB, 32 MB, 64 MB, 128 MB, 256 MB, Doba, Tydzień, Miesiąc)<sup>[5]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Podstawowa częstość zapisu (I). Częstość zapisu do archiwum powinna być właściwie dobrana do procesu pomiarowego. Zbyt częsty zapis powoduje zgromadzenie dużej ilości wyników, co utrudnia analizę danych. Z kolei zbyt rzadki zapis może spowodować utratę szybkich zmian wielkości mierzonych. Ustawienie zapisu w pozycji **Przerwa** powoduje brak rejestracji, nawet jeżeli rejestracja jest włączona. Ustawienie to ma sens w przypadku używania drugiej prędkości zapisu (II). Wtedy rejestracja jest normalnie wstrzymana, a dopiero po przekroczeniu progu alarmowo-sterującego wyniki są rejestrowane.
- [2]: Druga częstość zapisu (II) jest używana w przypadku sterowania zapisem od przekroczenia progów alarmowo-sterujących (zobacz rozdział 10.8). Jeżeli się nie korzysta z tej funkcji, to należy ustawić częstość na **Przerwa**. Pozostawienie innej prędkości wpływa na ustawienie skali czasu przy odczycie archiwum na wyświetlaczu przyrządu.
- [3]: W tabeli należy zaznaczyć kanały, które mają być archiwizowane.
- [4]: Rejestracja wyników może odbywać się w trybie **Jeden plik**, wtedy archiwizacja prowadzona jest do momentu gdy plik osiągnie wielkość zadeklarowaną w **Rozm. Pliku**, a następnie jest zatrzymywana. Opcja **Kolejne pliki** powoduje, że gdy plik do którego prowadzona jest archiwizacja osiągnie wielkość przewidzianą w **Rozm. Pliku** zapis kontynuowany jest do kolejnego pliku zakładanego automatycznie. W trybie **Nadpisywanie**, najstarsze wyniki w pliku są nadpisywane,
- [5]: Plik archiwum może być ograniczony co do wielkości. Ograniczenie umożliwia wygodniejsze operowanie na plikach w komputerze.

**10.13. Archiwum liczników**

Liczniki archiwizowane są z częstością co 15 min.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → ARCHIWUM LICZNIKÓW

**ARCHIWUM LICZNIKÓW**

**Archiwizowane liczniki**<sup>[1]</sup>

$\Sigma_{101}$	$\Sigma_{201}$	$\Sigma_{102}$	$\Sigma_{202}$
$\Sigma_{103}$	$\Sigma_{203}$	$\Sigma_{104}$	$\Sigma_{204}$
$\Sigma_{105}$	$\Sigma_{205}$	$\Sigma_{106}$	$\Sigma_{206}$

$\Sigma_{107}$	$\Sigma_{207}$	$\Sigma_{108}$	$\Sigma_{208}$
$\Sigma_{109}$	$\Sigma_{209}$	$\Sigma_{110}$	$\Sigma_{210}$
$\Sigma_{111}$	$\Sigma_{211}$	$\Sigma_{112}$	$\Sigma_{212}$
$\Sigma_{113}$	$\Sigma_{213}$	$\Sigma_{114}$	$\Sigma_{214}$
$\Sigma_{115}$	$\Sigma_{215}$	$\Sigma_{116}$	$\Sigma_{216}$
$\Sigma_{117}$	$\Sigma_{217}$	$\Sigma_{118}$	$\Sigma_{218}$
$\Sigma_{119}$	$\Sigma_{219}$	$\Sigma_{120}$	$\Sigma_{220}$
$\Sigma_{121}$	$\Sigma_{221}$	$\Sigma_{122}$	$\Sigma_{222}$
$\Sigma_{123}$	$\Sigma_{223}$	$\Sigma_{124}$	$\Sigma_{224}$
$\Sigma_{125}$	$\Sigma_{225}$	$\Sigma_{126}$	$\Sigma_{226}$
$\Sigma_{127}$	$\Sigma_{227}$	$\Sigma_{128}$	$\Sigma_{228}$
$\Sigma_{129}$	$\Sigma_{229}$	$\Sigma_{130}$	$\Sigma_{230}$
$\Sigma_{131}$	$\Sigma_{231}$	$\Sigma_{132}$	$\Sigma_{232}$
$\Sigma_{133}$	$\Sigma_{233}$	$\Sigma_{134}$	$\Sigma_{234}$
$\Sigma_{135}$	$\Sigma_{235}$	$\Sigma_{136}$	$\Sigma_{236}$

Objaśnienia:

- [1]: W tabeli należy zaznaczyć, które liczniki mają być archiwizowane. Jeżeli dany licznik nie jest dostępny (ponieważ dla danego kanału nie zdefiniowano licznika) jest on przekreślony.

## 10.14. Port RS-485 (2)

Ustawienia parametrów portu komunikacyjnego RS-485 (2) w przyrządzie muszą odpowiadać ustawieniom w systemie komputerowym, w przeciwnym przypadku komunikacja nie będzie możliwa.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → PORT RS-485 (2)

### PORT RS-485 (2)

**Tryb** → **ASCII** (ASCII, Modbus RTU, GSM) <sup>[1]</sup>

**Adres** = **0** (0, 1, ..., 99) <sup>[2]</sup>

**Prędkość** → **115200** (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200) <sup>[3]</sup>

**Parzystość** → **EVEN** (NONE, EVEN, ODD) <sup>[4]</sup>

**Kontrola CRC** → **Włączona** (Wyłączona, Włączona) <sup>[5]</sup>

**Min. opóźn.** → **50 ms** (10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400) <sup>[6]</sup>

**Max. opóźn.** → **1500 ms** (500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1500, 2000) <sup>[7]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Wybór trybu pracy (protokołu). Protokół ASCII służy do komunikacji urządzenia z dedykowanym oprogramowaniem produkcji firmy Metronik AKP. Modbus RTU jest protokołem standardowym i może być użyty do współpracy z uniwersalnymi programami wizualizacyjnymi. Tryb GSM służy do komunikacji z modułem GSM.
- [2]: W standardzie RS-485 do linii transmisji danych może być podłączonych do 32 nadajników / odbiorników. Każde urządzenie typu „slave” ma przydzielony inny adres.
- [3]: Prędkość transmisji należy starać się ustawić na jak największą. W przypadku dużych odległości lub środowiska o wysokim poziomie zakłóceń może zachodzić potrzeba zmniejszenia prędkości transmisji. Mała prędkość transmisji powoduje

wydłużenie odczytu wyników z przyrządu, co w szczególności jest zauważalne przy odczynie archiwum.

- [4]: Kontrola parzystości każdego przesyłanego bajtu. Zalecane jest ustawienie **EVEN** lub **ODD**.
- [5]: To ustawienie dotyczy tylko trybu ASCII. Kontrola CRC – każdy ciąg znaków przesyłany do lub z przyrządu posiada bajt sumy kontrolnej CRC. Jeżeli oprogramowanie komputera w poleceniu do przyrządu nie wylicza sumy kontrolnej CRC, to parametr ten należy ustawić na **Wyłączona**. Wtedy przyrząd ignoruje wartość sumy kontrolnej, (choć sam w odpowiedzi zawsze wylicza ją i wysyła).
- [6]: Minimalne opóźnienie jest to czas zwłoki w wysłaniu odpowiedzi przez przyrząd (przyrząd na otrzymane polecenie nie wyśle danych wcześniej niż ustawiony czas minimalnego opóźnienia). Typowo w aplikacjach dla MS Win 98SE / XP czas ten powinien być ustawiony na 50 ms. W przypadku radiomodemów lub innych specjalnych urządzeń do przesyłania danych, może zachodzić potrzeba innego ustawienia tego czasu.
- [7]: To ustawienie dotyczy tylko trybu ASCII. Maksymalny czas opóźnienia jest to czas przed upływem, którego przyrząd musi wysłać odpowiedź na otrzymane polecenie. Z reguły przyrząd „odpowiada” zaraz po minimalnym czasie opóźnienia, ale niekiedy procesor może wykonywać inne zadanie, które ma wyższy priorytet niż transmisja przez port komunikacyjny. Wtedy, przy zbyt długim czasie maksymalnego opóźnienia, może nastąpić przekroczenie czasu oczekiwania na odpowiedź w komputerze (timeout).

### 10.15. Port Ethernet

Konfiguracja parametrów portu Ethernet.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → PORT ETHERNET

#### PORT ETHERNET

IP → 1.0.0.1 <sup>[1]</sup>

Port = 502 <sup>[2]</sup>

Maska → 255.255.255.0 <sup>[1]</sup>

Brama → 1.0.0.1 <sup>[1]</sup>

Serwer DHCP → **Wyłączony** (Wyłączony, włączony) <sup>[3]</sup>

Timeout = 60 sek <sup>[4]</sup>

- [1]: Parametry należy ustawić zgodnie z siecią, w której urządzenie ma pracować,
- [2]: Zaleca się ustawienie portu 502, jako dedykowanego do Modbus TCP.
- [3]: Serwer DHCP należy wyłączyć.
- [4]: Timeout połączenia określa maksymalny czas bez wymiany danych pomiędzy urządzeniem nadrzędnym a rejestratorem. Po upływie tego czasu połączenie zostaje automatycznie zamknięte (uznane za nieaktywne na przykład z powodu awaryjnego wyłączenia urządzenia nadrzędnego).

### 10.16. Wiadomości tekstowe



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → WIADOMOŚCI TEKSTOWE

**WIADOMOŚCI TEKSTOWE**PIN → Brak / Wpisz<sup>[1]</sup>Numery telefonów<sup>[2]</sup>Obce numery → Nie / Tak<sup>[3]</sup>Łączenie → Nie / Tak<sup>[4]</sup>Nagłówek → Nie / Tak<sup>[5]</sup>Raport<sup>[6]</sup>Wysyłane wyniki<sup>[7]</sup>Wysyłane liczniki<sup>[8]</sup>Wysyłanie → Na żądanie / Codziennie / Tygodniowo / Miesięcznie<sup>[9]</sup>

- [1]: Należy wpisać kod PIN, jeżeli karta SIM zamontowana w module GSM jest nim chroniona kodem PIN.
- [2]: Lista numerów (maksymalnie 3), na które mają być wysyłane powiadomienia o przekroczeniach alarmowych, awariach pomiarowych oraz okresowe raporty.
- NOWY** - dodawanie nowego numeru telefonu do listy
- USUN** - usuwanie pozycji z listy
- TEST** - wysłanie SMS testowego pod wybrany (aktualnie podświetlony) numer telefonu
- [3]: Jeżeli opcja **Obce numery** oznaczona jest jako **Nie**, to zapytania przychodzące spoza skonfigurowanej w przyrządzie listy numerów telefonów będą ignorowane.
- [4]: Jeżeli pozycja **Łączenie** oznaczona będzie jako **Tak** to zdarzenia jednoczesne będą łączone we wspólną wiadomość.
- [5]: Jeśli opcja **Nagłówek** oznaczona będzie jako **Tak** to do wysyłanych wiadomości dołączany będzie nagłówek z symbolem, wersją i opisem przyrządu.
- [6]: Podmenu do konfiguracji zawartości i częstości wysyłania wiadomości tekstowych z wynikami bieżącymi i licznikami.
- [7]: W tabeli należy korzystając ze strzałek dodawać ( **DODAJ** ) i usuwać ( **USUN** ) wybrane wyniki bieżące z wysyłanej wiadomości SMS.
- [8]: W tabeli należy korzystając ze strzałek dodawać ( **DODAJ** ) i usuwać ( **USUN** ) wybrane liczniki z wysyłanej wiadomości SMS.
- [9]: Jeżeli zostanie wybrana opcja **Na żądanie** to raporty będą wysyłane jedynie po wysłaniu do modułu SMS o treści „Raport”. W przeciwnym razie raporty będą dodatkowo wysyłane okresowo, odpowiednio codziennie (należy określić godzinę o której ma być wysyłany SMS), co tydzień (należy określić dzień tygodnia i godzinę o której ma być wysyłany SMS) lub co miesiąc (należy określić dzień miesiąca i godzinę o której ma być wysyłany SMS).

**10.17. Wyświetlanie wyników**

Konfiguracja wyświetlania wyników znajduje się na pierwszej pozycji menu **Ustawienia**, tak, aby podczas normalnej pracy można było możliwie szybko i łatwo przestawić sposób wyświetlania wyników. Natomiast podczas pierwszej konfiguracji przyrządu, dla ułatwienia, zaleca się wykonać tą czynność jako jedną z ostatnich.

Konfiguracja wyświetlania wyników ma na celu dostosowanie sposobu pokazywania wyników pomiarów do wymagań i potrzeb użytkownika. Przyrząd posiada wiele różnych funkcji i możliwości przedstawiania wyników na wyświetlaczu. Często nie jest celowe udostępnianie wszystkich, gdyż utrudnia to nawet używanie przyrządu. Dlatego należy zapoznać się z potrzebami pomiarowymi i ograniczyć sposoby wyświetlania wyników do tych faktycznie użytecznych.



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → WYŚWIETLANIE WYNIKÓW

**WYŚWIETLANIE WYNIKÓW****PLANSZE POMIAROWE****Czas wyśw. auto** → 2 sek (0.7, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5) <sup>[1]</sup>**01.[opis]** <sup>[2]</sup>**Przeglądanie auto** → Tak (Tak, Nie) <sup>[3]</sup>**Odczyt duży** → Domyślny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Trend** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Bargraf** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Liczniki** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Min, max** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Min, max (bar)** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>

.....

**36.[opis]** <sup>[2]</sup>**Przeglądanie auto** → Tak (Tak, Nie) <sup>[3]</sup>**Odczyt duży** → Domyślny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Trend** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Bargraf** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Liczniki** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Min, max** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**Min, max (bar)** → Widoczny (Domyślny, Widoczny, Ukryty) <sup>[4]</sup>**PLANSZE ZBIORCZE****Tabela 1****Przeglądanie auto** → Tak (Tak, Nie) <sup>[3]</sup>**Czcionka** → Duża (Duża, Mała) <sup>[5]</sup>**Wiersz 1** → Pusty (01, 02 ... 36) <sup>[6]</sup>**Wiersz 2** → Pusty (01, 02 ... 36) <sup>[6]</sup>**Wiersz 3** → Pusty (01, 02 ... 36) <sup>[6]</sup>


...

**Tabela 6****Przeglądanie auto** → Tak (Tak, Nie) <sup>[3]</sup>**Czcionka** → Mała (Duża, Mała) <sup>[5]</sup>**Wiersz 1** → Pusty (01, 02 ... 36) <sup>[6]</sup>

...

**Wiersz 6** → Pusty (01, 02 ... 36) <sup>[6]</sup>**PLANSZE DODATKOWE****Tabela** → Widoczna (Widoczna, Ukryta) <sup>[7]</sup>**Wykr. słupkowy** → Widoczny (Widoczny, Ukryty) <sup>[7]</sup>**Progi** → Widoczne (Widoczne, Ukryte) <sup>[7]</sup>**Wyjścia przek.** → Widoczne (Widoczne, Ukryte) <sup>[7]</sup>**Data i godzina** → Widoczne (Widoczne, Ukryte) <sup>[7]</sup>**Archiwum** → Widoczne (Widoczne, Ukryte) <sup>[7]</sup>**WYŚWIETLACZ LCD****Kolor tła** → Czarny (Czarny, Biały) <sup>[8]</sup>**Podświetlenie** → 3 min (1, 2, 3, 5, 7, 10 min, Ciągłe) <sup>[9]</sup>**Jasność podświetlenia** = 90% (50, 55 ... 100%) <sup>[10]</sup>**Jasność wygaszenia** = 40% (0, 5 ... 45%) <sup>[11]</sup>**Objaśnienia:**

[1]: Wyniki pomiarów mogą być pokazywane sekwencyjnie po przytrzymaniu przez dłuższą chwilę przycisku „▲” lub „▼”. Czas wyświetlania w trybie automatycznym („auto”) określa jak długo pokazywany jest dany wynik nim pokazany zostanie następny. Czas ten należy dobrać do upodobań użytkownika.

- [2]: Sposób wyświetlania wyników może zostać skonfigurowany dla każdego kanału inaczej, zgodnie z potrzebami użytkownika. Podany w nawiasach „[ ]” opis odpowiada zaprogramowanemu opisowi tekstowemu kanału.
- [3]: Zaznaczenie „nie” oznacza, że dany kanał będzie pomijany w trybie sekwencyjnego przeglądania „auto”. W ten sposób można przeglądać w trybie „auto” tylko wybrane, najważniejsze dla użytkownika kanały. Wszystkie używane kanały są zawsze dostępne w trybie ręcznego przeglądania.
- [4]: Prezentowanie wyników pomiarów może odbywać się na kilka sposobów: w postaci dużych cyfr (**Odczyt duży**), jako przebieg graficzny w czasie (**Trend**), w postaci linijki analogowej (**Bargraf**), razem ze stanem liczników (**Liczniki**), jako wynik cyfrowy wraz z zapamiętaną wartością maksymalną, minimalną i średnią (**Min, max**) lub w postaci linijki (**Min, max (bar)**). Każda z plansz może zostać wyłączona poprzez ustawienie statusu **Ukryty**. Tylko jedna z dostępnych plansz może zostać uprzywilejowana – status **Domyślny**, wtedy po przełączeniu na dany kanał pokazywana jest jako pierwsza. Ustawienie wszystkich plansz danego kanału na **Ukryty** nie oznacza wyłączenie tego kanału, a jedynie nie pokazywanie go użytkownikowi. Plansza **Liczniki** pojawia się w menu tylko dla kanałów, które mają przynajmniej jeden włączony licznik.
- [5]: Tabele służą do pokazywania wyników pomiarów z kilku kanałów w formie tabeli. Jeżeli wybrana zostanie czcionka duża w jednej tabeli może być zaprezentowane do trzech kanałów jednocześnie. W przypadku wybrania czcionki małej można w jednej tabeli pokazać wyniki z sześciu kanałów.
- [6]: Wybór kanałów z których wyniki mają być pokazywane w danej tabeli.
- [7]: Podczas ręcznego przeglądania wyników z kolejnych kanałów, po ostatnim, wyświetlane są plansze dodatkowe: wyniki w formie tabeli (**Tabela**), wyniki w formie wykresu słupkowego (**Wykr. słupkowy**), progi alarmowo-sterujące (**Progi**), stan wyjść przekaźnikowych (**Wyjścia przek.**), zegar czasu rzeczywistego (**Data i godzina**), plansza stanu archiwizacji (**Archiwum**). Każda z tych plansz może nie być pokazywana – status **Ukryte**. Ukrycie planszy nie oznacza wyłączenia funkcji, a jedynie nie pokazywanie jej użytkownikowi.
- [8]: Wybór koloru tła. Dostępne jest tło w kolorze czarnym i białym.
- [9]: Podświetlenie wyświetlacza LCD może być **Ciągłe** (załączone cały czas) lub gasnąć po ustawionym czasie bezczynności (od 1 min do 10 min). Użycie dowolnego przycisku powoduje przywrócenie podświetlenia.
- [10]: Regulacja jasności świecenia podświetlenia (w zakresie od 50% do 100% z krokiem 5%). Funkcja ta w przeciwieństwie do wszystkich pozostałych jest wykonywana od razu podczas regulacji.
- [11]: Regulacja jasności świecenia wyświetlacza LCD gdy podświetlenie jest wyłączone (w zakresie od 0% do 45% z krokiem 5%). Dostępny jest przycisk  pozwalający zobaczyć efekt zmiany jasności wygaszenia.

## 10.18. Opis przyrządu



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → OPIS PRZYRZĄDU

### USTAWIENIA

Opis przyrządu = Rejestrator elektroniczny

## 10.19. Czas letni i zimowy – automatyczne przestawianie



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → ZMIANY CZASU

### USTAWIENIA

Zmiany czasu → **Włączone** (Wyłączone, Włączone) <sup>[1]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Funkcja **Zmiany czasu**, gdy jest **Włączona** powoduje samoczynnie przestawia zegar w momencie zmiany czasu z letniego na zimowy i odwrotnie. Zmiana odbywa się w ostatnią niedzielę października o godzinie 3:00 i w ostatnią niedzielę marca o godzinie 2:00. Tylko w szczególnych przypadkach zalecane jest wyłączenie tej funkcji.

## 10.20. Zapis do pliku i wczytywanie ustawień z pliku

Zapis ustawień przyrządu do zewnętrznej pamięci danych USB dostępny jest dla wszystkich użytkowników. Wczytywanie ustawień dostępne jest dla administratora , dla wszystkich użytkowników o ile nie zdefiniowano czynności chronionych (patrz rozdz. 11.2) oraz dla użytkowników posiadających uprawnienia do wykonywania wszystkich czynności chronionych.



→ MENU GŁÓWNE → WCZYTYW. I ZAPIS USTAWIENÍ

### WCZYTYW. I ZAPIS USTAWIENÍ

**Wczytanie** <sup>[1]</sup>

**Zapis** <sup>[2]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Ustawienia przyrządu mogą być wczytane z pliku zapisanego w pamięci masowej typu pendrive podłączonej do portu USB znajdującego się na płycie czołowej przyrządu. Funkcja ta umożliwia przywrócenie wcześniejszych ustawień, kopiowanie ustawień do innego przyrządu lub konfigurację urządzenia w przypadku pracy okresowo w różnych układach pomiarowych. Wczytanie ustawień powoduje bezpowrotne nadpisanie wszystkich ustawień, również haseł.
- [2]: Zapis ustawień możliwy jest tylko wtedy gdy w gnieździe USB znajduje się zewnętrzna pamięć przenośna. Zapis ustawień powoduje utworzenie dwóch plików: *USTAW\_[adr].ust* oraz *USTAW\_[adr].txt*. Jeżeli w pamięci przenośnej istniały już pliki o takiej nazwie, to zostaną one nadpisane. Jeżeli chcemy przechowywać w pamięci masowej kilka różnych plików ustawień, to po zapisaniu ustawień należy zmienić nazwę plików *USTAW\_[adr].ust* oraz *USTAW\_[adr].txt* zachowując rozszerzenie „.ust” oraz „.txt”. Plik *USTAW\_[adr].txt* jest plikiem tekstowym i ma charakter jedynie informacyjny. Wczytywanie ustawień dokonuje się tylko z pliku binarnego o rozszerzeniu „.ust”.

## 11. FUNKCJE DOSTĘPNE TYLKO DLA ADMINISTRATORA

Opisane w tym rozdziale funkcje programowania dostępne są wyłącznie dla administratora (użytkownik ADMIN, hasło dla nowego przyrządu: „1”).

### 11.1. Zmiana hasła administratora

Zmiany hasła administratora dokonuje się analogicznie jak w przypadku użytkownika, po zalogowaniu się jako administrator.

 → MENU GŁÓWNE → ZMIANA HASŁA

Po wprowadzeniu dwukrotnym nowego kodu cyfrowego hasło zostaje zmienione.


**!** Jeżeli administrator zapomni swoje hasło, uzyskanie nowego jest możliwe u producenta. W tym celu podczas logowania wystarczy wpisać dowolne błędne hasło, po wybraniu polecenia **NOWE** zostanie wygenerowany kod cyfrowy, który należy podać producentowi. Na podstawie tego kodu zostanie podane przez producenta nowe hasło.

Administrator może również zmienić hasło dowolnego użytkownika bez jego znajomości. Funkcja ta opisana jest poniżej, w **Menu administratora** → **Użytkownicy i uprawnienia**.

### 11.2. Menu administratora

Administrator decyduje, które funkcje przyrządu powinny być chronione hasłem. Zakłada nowych użytkowników, nadaje im nazwy oraz generuje hasła (kody liczbowe). „ADMIN” również definiuje dla każdego z użytkowników uprawnienia do wykonywania tych czynności.

Przy pierwszej konfiguracji przyrządu najpierw należy zdefiniować czynności chronione, a potem założyć użytkowników i nadać im uprawnienia.

 → MENU GŁÓWNE → MENU ADMINISTRATORA

#### MENU ADMINISTRATORA

##### CZYNNOŚCI CHRONIONE <sup>[1]</sup>

Polecenia archiwum → Nie (Tak, Nie) <sup>[2]</sup>

Kopiowanie plików → Nie (Tak, Nie) <sup>[3]</sup>

Zerowanie min, max → Nie (Tak, Nie) <sup>[4]</sup>

Ustawianie zegara → Nie (Tak, Nie) <sup>[5]</sup>

Liczniki → Nie (Tak, Nie) <sup>[6]</sup>

Ustaw. podstawowe → Nie (Tak, Nie) <sup>[7]</sup>

Ustaw. progów → Nie (Tak, Nie) <sup>[8]</sup>

Ustaw. wyświetlania → Nie (Tak, Nie) <sup>[9]</sup>

Ustaw. archiwizacji → Nie (Tak, Nie) <sup>[10]</sup>

##### UŻYTKOWNICY I UPRAWNIENIA <sup>[11]</sup>



**Wyloguj po** → 5min (30s, 1, 2, 3, 5, 10min) <sup>[12]</sup>  
**Min. długość hasła** → 3zn. (3, 4, 5) <sup>[13]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Czynności wykonywane przez użytkownika przyrządu zostały podzielone na grupy. Każda z tych grup, jeżeli zostanie odpowiednio zadeklarowana, może wymagać podania hasła i nazwy użytkownika. Dzięki temu, w zależności od aplikacji można zrezygnować całkowicie z haseł (podawanie hasła zawsze wymaga dodatkowych operacji na klawiaturze), wybrać tylko szczególne operacje wymagające podania hasła (np. tylko zmiana ustawień przyrządu), albo zabezpieczyć wszystkie możliwe czynności (szczególnie tam, gdzie znaczenie pomiarów i rejestracji ma charakter dokumentu, a wiele osób może mieć dostęp do urządzenia). Zaznaczenie **Tak** oznacza, że dana grupa czynności będzie wymagała podania hasła.
- [2]: **Polecenia archiwum** obejmują zatrzymanie archiwizacji ( **|| STOP** ), wznowienie archiwizacji ( **• ZAPIS** ) oraz zakładanie nowego zbioru, o ile nie spowoduje to skasowania innego zbioru znajdującego się w wewnętrznej pamięci danych.
- [3]: **Kopiowanie plików** obejmuje te operacje, które powodują skopiowanie/przeniesienie/usunięcie dowolnego pliku zapisanego w wewnętrznej pamięci danych.
- [4]: **Zerowanie min, max** dotyczy funkcji zerowania zapamiętanej wartości maksymalnej, minimalnej i średniej w planszach pomiarowych.
- [5]: **Ustawianie zegara** dotyczy uprawnienia do zmiany godziny i daty zegara czasu rzeczywistego (data i godzina jest rejestrowana w archiwum wraz z wynikami pomiarów).
- [6]: Zerowanie liczników.
- [7]: **Ustaw. podstawowe** grupa ta obejmuje dodawanie charakterystyk użytkownika oraz funkcje zmiany ustawień przyrządu z wyjątkiem ustawiania progów alarmowo-sterujących, ustawień wyświetlania plansz pomiarowych oraz ustawień archiwum.
- [8]: **Ustaw. progów** – ustawienia progów alarmowo-sterujących.
- [9]: **Ustaw. wyświetlania** dotyczy ustawień wyświetlania wyników – plansz pomiarowych, plansz zbiorczych i plansz dodatkowych.
- [10]: **Ustaw. archiwizacji** ustawienia archiwizacji (częstość, kanały, tryb pracy).
- [11]: W menu **Użytkownicy i uprawnienia** administrator definiuje użytkowników oraz nadaje im uprawnienia, czyli wybiera grupy funkcji, które dany użytkownik będzie mógł wykonywać po podaniu hasła. Po założeniu nowego użytkownika przyrząd sam generuje hasło liczbowe. Przyrząd nie dopuszcza do zmiany hasła na kod bardzo prosty (np. 11111). Każdy użytkownik ma osobno zdefiniowane uprawnienia. Do wyboru są tylko te czynności, które wcześniej zostały zadeklarowane jako czynności chronione hasłem. W tym menu administrator może również zmienić nazwę lub hasło użytkownika oraz usunąć go z listy.
- [12]: **Wyloguj po** definiuje czas bezczynności, po upływie, którego przyrząd automatycznie wyloguje użytkownika. Funkcja ta ma zapobiec przypadkowemu pozostawieniu przyrządu w trybie zalogowania, przez co osoby niepowołane mogłyby dokonać zmian w pracy przyrządu.
- [13]: Minimalna długość hasła uniemożliwia użytkownikom zmianę hasła na zbyt krótkie. Im dłuższe hasło, tym trudniej je „złamać”, ale i więcej cyfr trzeba wprowadzać podczas logowania się.

### 11.3. Nowe oprogramowanie i aktywacja licencji

**!** Program przyrządu może zostać zmieniony na nowszą wersję lub wersję o innych możliwościach. Podmiany oprogramowania może dokonać tylko administrator. ■ Operacja ta, jeżeli jest konieczna, powinna być wykonana ze szczególną rozważą. Przyrząd może współpracować z systemem komputerowym lub innymi urządzeniami, zmiana oprogramowania może spowodować inne właściwości metrologiczne urządzenia.



→ MENU GŁÓWNE → NOWE OPROGRAMOWANIE

#### NOWE OPROGRAMOWANIE

Instalowanie <sup>[1]</sup>

Posiadane licencje <sup>[2]</sup>

Aktualny program <sup>[3]</sup>

Numer seryjny <sup>[4]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Instalowanie nowego oprogramowania lub aktywacji licencji dokonuje się za pomocą pamięci przenośnej, włożonej do gniazda USB znajdującego się na płycie czołowej przyrządu. Po włożeniu pamięci USB do gniazda w przyrządzie i wybraniu menu **Instalowanie** przyrząd sam rozpoznaje pliki z nową wersją i licencjami. Wybranie przycisku **INSTALUJ** uruchamia proces kopiowania kodu programu do pamięci przyrządu. Instalacja programu trwa kilka minut. Niektóre wersje programu mogą nie być kompatybilne z istniejącą wersją i w takim przypadku przyrząd nie zezwoli na instalację. Programy o specjalnych funkcjach mogą wymagać wykupienia dodatkowej licencji.
- [2]: Lista licencji wydanych dla tego przyrządu. Niektóre programy mogą być instalowane tylko w przyrządach posiadających określoną licencję. Ponadto korzystanie z pewnych funkcji programu może wymagać posiadania dodatkowych licencji.
- [3]: **Aktualny program** – informacja o wersji oprogramowania zainstalowanego w przyrządzie.
- [4]: Przyrząd w wewnętrznej nieulotnej pamięci ma wpisany swój numer seryjny. Ten sam numer znajduje się na tabliczce znamionowej przyrządu. Jest to informacja serwisowa, ale numer seryjny jest również zapisywany w zbiorze archiwum, w celu identyfikacji danych pomiarowych z urządzeniem.

### 11.4. Przywracanie ustawień fabrycznych



→ MENU GŁÓWNE → PRZYWRÓĆ USTAW. FABRYCZNE

#### MENU GŁÓWNE

Przywróć ustaw. fabryczne <sup>[1]</sup>

Objaśnienia:

- [1]: Funkcja powoduje zmianę ustawień wprowadzonych przez użytkownika do ustawień fabrycznych. Dotyczy wszystkich parametrów zgrupowanych wewnątrz menu **Ustawienia**, natomiast nie zmienia żadnych innych danych zapisanych w przyrządzie. Funkcję należy używać w szczególnych przypadkach, na przykład, jeżeli chce się ustawić przyrząd od początku, „krok po kroku”.

### 11.5. Test komunikacji

Funkcja **Test komunikacji** opisana jest w rozdziale 12.1.

### 11.6. Funkcje dostępne tylko dla serwisu


Użytkownik z uprawnieniami serwisu (ADMIN po podaniu hasła serwisowego) ma dodatkowo dostęp do funkcji umożliwiających kalibrację przyrządu, oraz usunięcie/przeniesienie plików rejestrów zdarzeń i czynności autoryzowanych. Obie te funkcje znajdują się na końcu menu głównego.

**!** W przeciwieństwie do pozostałych użytkowników SERWIS (ADMIN z hasłem serwisowym) nie wylogowuje się automatycznie po ustalonym czasie bezczynności. Administrator – SERWIS musi pamiętać, aby samemu się wylogować.

## 12. FUNKCJE TESTOWE

### 12.1. Test komunikacji

Funkcja **Test komunikacji** dostępna jest wyłącznie dla użytkownika „ADMIN”, wymaga zatrzymania skanowania przetworników pomiarowych.

 → MENU GŁÓWNE → TEST KOMUNIKACJI

#### TEST KOMUNIKACJI

##### Modbus RTU <sup>[1]</sup>

**Prędkość** → **1200** (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200) <sup>[2]</sup>

**Parzystość** → **Even** (Even, Odd, None) <sup>[3]</sup>

**Adres** = **1** ([wartość]) <sup>[4]</sup>

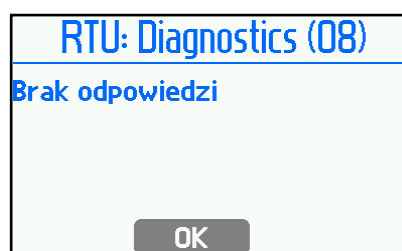
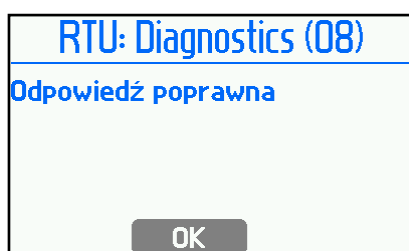
##### HART <sup>[5]</sup>

**Master** → **Primary** (Primary, Secondary) <sup>[6]</sup>

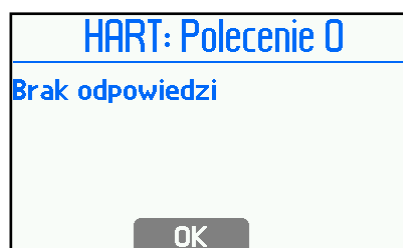
**Aktualny adres** = **0** ([wartość]) <sup>[7]</sup>

**Nowy adres** = **0** ([wartość]) <sup>[8]</sup>

- [1]: Test komunikacji w protokole Modbus RTU. Wysyłane jest polecenie diagnostyczne 08.
- [2]: Prędkość transmisji w komunikacji z przetwornikami lub urządzeniami (tylko podczas testu).
- [3]: Ustawienie kontroli parzystości (tylko podczas testu).
- [4]: Adres przetwornika lub urządzenia do którego ma być wysłane polecenie diagnostyczne. Po wprowadzeniu tej wartości wysyłane jest polecenie 08 (Diagnostics).



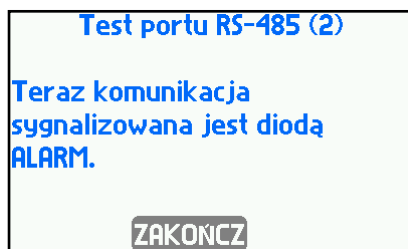
- [5]: Test komunikacji w protokole HART (wysyłane jest polecenie 0) oraz możliwość zmiany adresu przetwornika.
- [6]: Wybór trybu pracy w protokole HART.
- [7]: Adres krótki przetwornika do którego ma być wysłane polecenie 0 (polecenie wysyłane jest po wprowadzeniu tej wartości).



[8]: Po wprowadzeniu tej wartości zostanie wysłane do przetwornika o adresie podanym w **Aktualny adres** polecenie zmiany adresu na podany w **Nowy adres**.

## 12.2. Obserw. portu RS-485 (2)

Funkcja **Obserw. portu RS-485 (2)** jest funkcją serwisową. Po jej wybraniu dioda ALARM miga w chwili wymiany danych po magistrali RS-485. Aby zakończyć działanie funkcji należy nacisnąć przycisk **ZAKOŃCZ**.



## 13. MPI-DN – WERSJA W OBUDOWIE PRZYSTOSOWANEJ DO MONTAŻU NAŚCIENNEGO

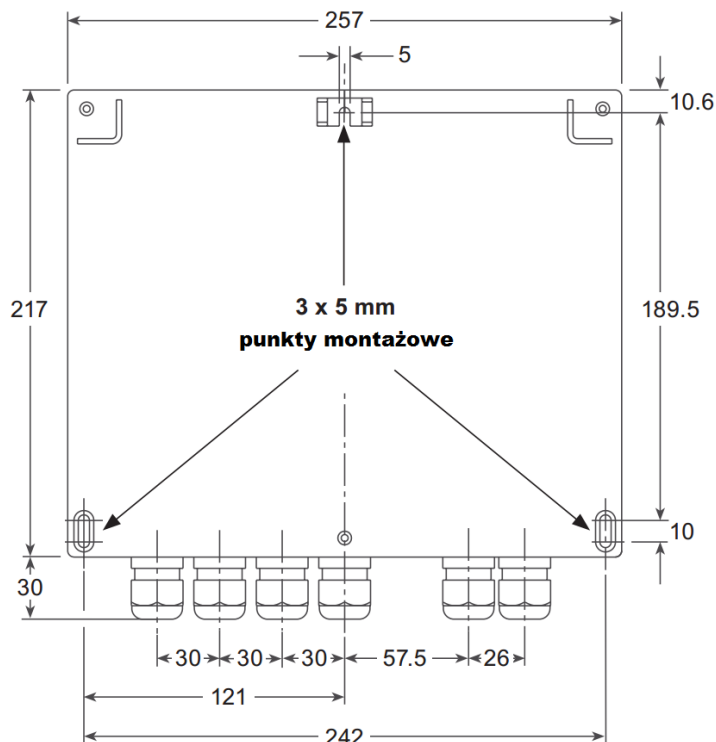
Przyrząd w wersji ściiennej posiada podobne funkcje jak wersja do zabudowy panelowej. Zasilany jest napięciem 24 V DC/AC lub 230 VAC.



Widok płyty czołowej przyrządu MPI-DN

### 13.1. Obudowa

Obudowa umożliwia montaż ścienny przyrządu, wykonana jest z tworzywa sztucznego ABS.



Montaż przyrządu ściennego

## 13.2. Podłączenie sygnałów elektrycznych w przyrządzie MPI-DN

Obwody elektryczne wyprowadzone są do rozłącznej sprężynowej listwy zaciskowej.



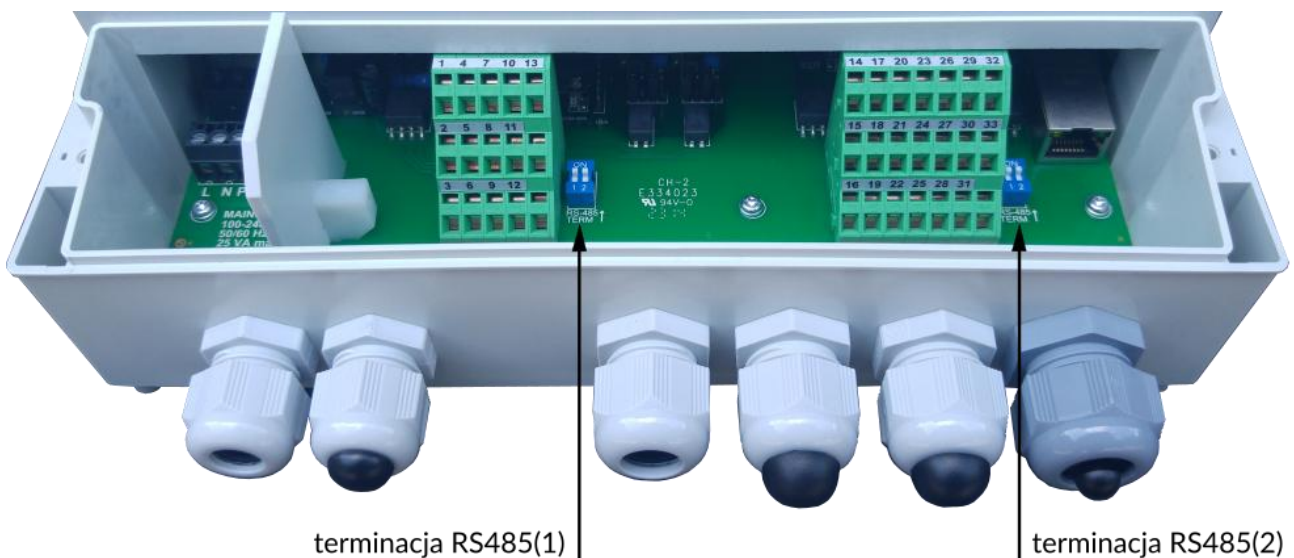
*Rozłączna sprężynowa listwa zaciskowa w przyrządzie MPI-DN*

Do listwy można podłączać przewody o przekroju od 0,2 mm<sup>2</sup> do 1,5 mm<sup>2</sup>, przy czym zaleca się stosowanie przewodów o możliwie małym przekroju ze względu na konieczność wyprowadzenia ich dość dużej ilości przez dławiki kablowe. Obwód zasilania wyprowadzony jest do trójpozycyjnej listwy śrubowej i zabezpieczony bezpiecznikiem.

Nr zacisku	OPIS	
1	+24V	HART
2	I+	
3	I-	
4	+	Port szeregowy RS-485 (1)
5	T(+)	
6	A(+)	
7	B(-)	
8	T(-)	
9	G	PULS 1
10	F+	
11	F-	PULS 2
12	F+	
13	F-	Wyjście analogowe 4-20mA (opcjonalne)
16	+24V	
17	I+	
18	I-	Wyjście przekaźnikowe RL 1 (0,1A/60V)
19	+/~RL1	
20	-/~ RL1	Wyjście przekaźnikowe RL 2 (0,1A/60V)
21	+/~ RL2	
22	-/~ RL2	Wyjście przekaźnikowe RL 3 (0,1A/60V)
23	+/~ RL3	
24	-/~ RL3	

25	+/~ RL4	Wyjście przekaźnikowe RL 4 (0,1A/60V)
26	-/~ RL4	
27	+	Port szeregowy RS-485 (2)
28	T(+)	
29	A(+)	
30	B(-)	
31	T(-)	
32	G	Zasilanie 24 VAC/DC
33	PE	
34	+/~ 24V	
35	-/~ 24V	Zasilanie przyrządu MPI-DN 230VAC
N		
PE		
L		

*Opis listew zaciskowych przyrządu MPI-DN*



*Przełączniki typu DIP-switch służące do terminowania magistrali RS-485*

### 13.3. Klawiatura rozszerzona

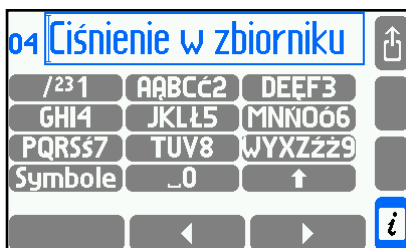
Alfanumeryczna 19-przyciskowa klawiatura rozszerzona (7 + 12 przycisków) ułatwia wprowadzanie i edycję liczb, tekstu, formuł i haseł. Aktywacja edycji za pomocą klawiatury rozszerzonej odbywa się poprzez naciśnięcie jakiegokolwiek spośród 12 dodatkowych przycisków. Na ekranie przyrządu widoczna będzie wtedy informacja ułatwiająca wprowadzanie odpowiednich znaków. Obsługa klawiatury jest podobna jak w telefonie komórkowym, gdzie przykładowo do przycisku 2 przypisane są znaki: a, b, c, 2.





### 13.3.1. Edycja opisów przy użyciu klawiatury rozszerzonej

Wprowadzanie znaku odbywa się poprzez kilkukrotne naciśnięcie przycisku przypisanego do tego znaku, np. przyciskanie przycisku „2” (**Symbole**) wstawia: a, ą, b, c, ć, 2.



Przejdźcie do wstawiania małych liter odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku



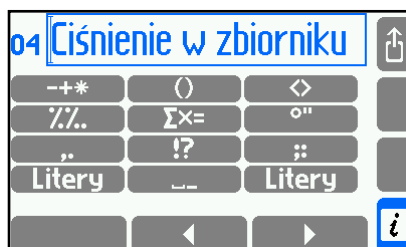
Wprowadzanie znaku odbywa się poprzez kilkukrotne naciśnięcie przycisku przypisanego do tego znaku, np. przyciskanie przycisku „2” (**AĄBCĆ2**) wstawia: a, ą, b, c, ć, 2.



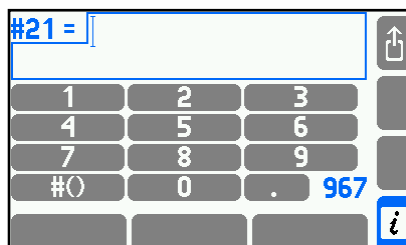
Przejście do wstawiania małych liter odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku



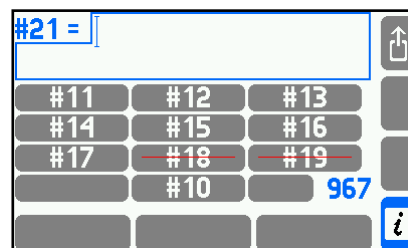
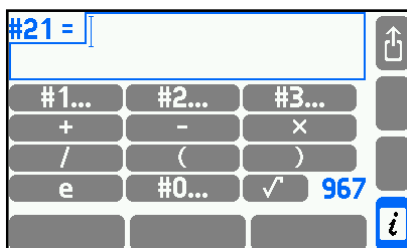
Przycisk **Symbol** umożliwia dostęp do dodatkowych symboli alfanumerycznych, które można wykorzystać w opisie. Powrót do poprzedniej planszy odbywa się przyciskiem **Litery**.



### 13.3.2. Edycja formuł przy użyciu klawiatury rozszerzonej



Wprowadzanie cyfr odbywa się za pomocą przycisków **1** ... **9** oraz **0**. Aby wprowadzić symbol kanału pomiarowego, nawias lub znak działania należy nacisnąć przycisk **#()**, następnie jeden z przycisków prowadzący do odpowiedniej grupy kanałów (**#1...**, **#2...**, **#3...**, **#0...**) lub symbol wybranego działania (dostępne są: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie oraz symbole nawiasów).



## 14. DODATEK A. Protokół transmisji Modbus RTU / Modbus TCP

Protokół Modbus RTU / Modbus TCP w rejestratorze MPI-D umożliwia:

- odczyt wyników bieżących,
- odczyt stanu przekroczeń alarmowych,
- odczyt archiwum wyników bieżących (wyniki zarejestrowane w wewnętrznej pamięci przyrządu),
- odczyt i ustawienie zegara.

Dokument zawiera pełną mapę rejestrów urządzenia wraz z opisem.

W urządzeniu zaimplementowano cztery funkcje Modbus:

- 02 – Read Discrete Inputs – funkcja odczytu stanu przekroczeń alarmowych,
- 04 – Read Input Registers – funkcja odczytu wyników bieżących oraz odczytu archiwum wyników bieżących,
- 08 – Diagnostics – polecenie diagnostyczne,
- 10 – Write Multiple Registers – funkcja zapisu do jednego lub kilku rejestrów.

Modbus RTU jest dostępny przez port RS-485 (2), a Modbus TCP przez port Ethernet.

### 14.1. Parametry transmisji szeregowej dla Modbus RTU

**UWAGA!!!** Należy ustawić tryb pracy **Modbus RTU** oraz pozostałe parametry zgodnie z parametrami systemu nadrzędnego:

- Tryb pracy: Modbus RTU
- Adres: 01 (01, .. , 99)
- Prędkość: 9600 (2400, .. , 115,2k)
- Parzystość EVEN (NONE, ODD, EVEN)
- Czas opóźnienia odpowiedzi (min): 50ms (10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400 ms)

Parametry transmisji nie uwzględniają czasu maksymalnego („Czas opóźnienia odpowiedzi (max):”), ponieważ w trybie Modbus RTU odpowiedź na polecenie wysyłana jest natychmiast. Zwłoka jest na poziomie maksymalnie kilku ms.

Zgodnie ze standardem MODBUS w trybie RTU ramka (przesyłana informacja) ma postać:

Znacznik początku	Adres	Funkcja	Dane	Kontrola CRC	Znacznik końca
T1 ... T4	1 bajt	1 bajt	n bajtów	2 bajty	T1 ... T4

Informacja przesyłana do przyrządu z komputera nadrzędnego jest żądaniem odpowiedzi (Query), natomiast przyrząd wysyła odpowiedź (Response).

## 14.2. Ustawienia portu Ethernet dla Modbus TCP

- Adres IP
- Port (typowo 502)
- Maska (np. 255.255.255.0)
- Brama (np. 1.0.0.1)
- Serwer DHCP (wyłączony)
- Timeout (typowo 60 s)

### UWAGA!!!

Zalecane jest użycie portu 502, ponieważ jest on zarezerwowany dla protokołu Modbus TCP.

Zgodnie ze standardem MODBUS w trybie TCP/IP ramka (przesyłana informacja) ma postać:

Nagłówek MBAP	Funkcja	Dane
7 bajtów	1 bajt	n bajtów

Informacja przesyłana do przyrządu z komputera nadrzędnego jest żądaniem odpowiedzi (Query), natomiast przyrząd wysyła odpowiedź (Response).

## 14.3. Odczyt wyników bieżących i liczników

Funkcja odczytu (04 – Read Input Registers) ma postać:

Funkcja (1B)	Adres pocz. (2B)	Ilość rejestrów (2B)
--------------	------------------	----------------------

Funkcja – 04 HEX – odczyt wyników bieżących.

Adres początkowy – adres rejestru, od którego dane mają być wysyłane.

Ilość rejestrów – ilość rejestrów dwubajtowych do odczytania.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg znaków w postaci:

Funkcja (1B)	Ilość bajtów (1B)	Ciąg danych (nB)
--------------	-------------------	------------------

Funkcja – potwierdzenie zwrotne, w przypadku błędu do wartości kodu rozkazu dodana jest wartość 80 HEX.

Kody błędów:

- 01 HEX – niedozwolona funkcja (w przypadku diagnostyki również niedozwolona podfunkcja),
- 02 HEX – niedozwolony adres początkowy,
- 03 HEX – niedozwolona ilość punktów.

Błędy w rozkazie (Query) nie są potwierdzane odpowiedzią w przypadku:

- błędu parzystości,
- błędu CRC,
- błędu adresu.

Ilość bajtów – n bajtów przesyłanych w odpowiedzi (a nie ilość rejestrów).  
 Ciąg danych – n bajtów zawartości rejestrów.

### 14.3.1. Mapa rejestrów dla odczytu wyników bieżących

Wyniki bieżące dostępne są w formacie zmiennoprzecinkowym zgodnym ze standardem IEEE-754 dla 32 bitowej liczby typu zmiennoprzecinkowej pojedynczej precyzji (32-bit floating point single).

Adres rejestrów		Opis
DEC	HEX	
128,129	0080, 0081	Wynik bieżący wejścia WE1
130,131	0082, 0083	Wynik bieżący wejścia WE2
132,133	0084, 0085	Wynik bieżący wejścia WE3
134,135	0086, 0087	Wynik bieżący wejścia WE4
136,137	0088, 0089	Wynik bieżący wejścia WE5
138,139	008A, 008B	Wynik bieżący wejścia WE6
140,141	008C, 008D	Wynik bieżący wejścia WE7
142,143	008E, 008F	Wynik bieżący wejścia WE8
144,145	0090, 0091	Wynik bieżący wejścia WE9
146,147	0092, 0093	Wynik bieżący wejścia WE10
148,149	0094, 0095	Wynik bieżący wejścia WE11
150,151	0096, 0097	Wynik bieżący wejścia WE12
152,153	0098, 0099	Wynik bieżący wejścia WE13
154,155	009A, 009B	Wynik bieżący wejścia WE14
156,157	009C, 009D	Wynik bieżący wejścia WE15
158,159	009E, 009F	Wynik bieżący wejścia WE16
160,161	00A0, 00A1	Wynik bieżący wejścia WE17
162,163	00A2, 00A3	Wynik bieżący wejścia WE18
164,165	00A4, 00A5	Wynik bieżący wejścia WE19
166,167	00A6, 00A7	Wynik bieżący wejścia WE20
168,169	00A8, 00A9	Wynik wyliczony WE21
170,171	00AA, 00AB	Wynik wyliczony WE22
172,173	00AC, 00AD	Wynik wyliczony WE23
174,175	00AE, 00AF	Wynik wyliczony WE24
176,177	00B0, 00B1	Wynik wyliczony WE25
178,179	00B2, 00B3	Wynik wyliczony WE26
180,181	00B4, 00B5	Wynik wyliczony WE27
182,183	00B6, 00B7	Wynik wyliczony WE28
184,185	00B8, 00B9	Wynik wyliczony WE29
186,187	00BA, 00BB	Wynik wyliczony WE30
188,189	00BC, 00BD	Wynik wyliczony WE31
190,191	00BE, 00BF	Wynik wyliczony WE32
192,193	00C0, 00C1	Wynik wyliczony WE33
194,195	00C2, 00C3	Wynik wyliczony WE34
196,197	00C4, 00C5	Wynik wyliczony WE35
198,199	00C6, 00C7	Wynik wyliczony WE36

### Standard IEEE-754 dla liczb typu Float point single.

<b>Rejestr</b>	30002 (adres 0001)			30001 (adres 0000)		
<b>Bajt</b>	4		3	2		1
<b>Bit</b>	31	30..24	23	22..16	15..08	07..00
<b>IEEE-754</b>	S	E (8b)		M (23b, tylko część ułamkowa)		

gdzie:

- M (mantysa): jest wartością znormalizowaną z przedziału [1;2) – przedział prawostronnie otwarty. Zapisywana jest wyłącznie część ułamkowa mantysy (tzn. np. dla liczby binarnej 1,1011101 mantysa ma wartość 1011101, a dokładniej w zapisie na 23-ch bitach: 10111010000000000000000)
- E (eksponenta): wartość eksponenty jest przesunięta o 127 (bias)
- S (znak): 0 – liczba dodatnia, 1 - ujemna

Wartość liczby można wyliczyć ze wzoru:

$$x = (-1)^S * M * 2^{(E-bias)}$$

gdzie bias: 127

Np. ciąg znaków odpowiedzi (HEX):

01 04 04 **9E E4 43 1C** A4 A2 (odczytane z przyrządu)

- potwierdzenie adresu urządzenia (01) i funkcji (04), ilość bajtów (04),
- wynik 9E E4 43 1C, w kolejności rejestr 30001 i 30002,
- CRC (D1).

Przedstawiając wynik we właściwej kolejności (30002 i 30001):

43 1C 9E E4

oraz binarnie:

01000011 00011100 10011110 11100100

otrzymujemy:

- mantysę: 1,0011100 10011110 11100100 (dziesiętnie: ok. 1,22265625)
- eksponentę: 10000110 – 01111111 = 00000111 (dziesiętnie: 7)
- znak: 0

co daje wynik:

$$(-1)^0 * 1,22265625 * 2^7 = 156,5$$

#### 14.3.2. Mapa rejestrów do odczytu liczników

Liczniki są dostępne w dwóch zestawach rejestrów. W formacie całkowitym czterobajtowym (dwa rejestry) oraz w formacie zmiennoprzecinkowym zgodnym ze standardem IEEE-754 dla 64-bitowej liczby typu zmiennoprzecinkowej podwójnej precyzji (64-bit floating point double).



## UWAGA !

Wartości liczników zapisane w rejestrach są aktualizowane przez przyrząd co 2 sekundy.

Adres rejestrów		Opis	Format
DEC	HEX		
1024 ... 1027	0400 ... 0403	Licznik 1 dla wejścia WE1	floating point double
1028 ... 1031	0404 ... 0407	Licznik 2 dla wejścia WE1	floating point double
1032 ... 1035	0408 ... 040B	Licznik 1 dla wejścia WE2	floating point double
1036 ... 1039	040C ... 040F	Licznik 2 dla wejścia WE2	floating point double
1040 ... 1043	0410 ... 0413	Licznik 1 dla wejścia WE3	floating point double
1044 ... 1047	0414 ... 0417	Licznik 2 dla wejścia WE3	floating point double
1048 ... 1051	0418 ... 041B	Licznik 1 dla wejścia WE4	floating point double
1052 ... 1055	041C ... 041F	Licznik 2 dla wejścia WE4	floating point double
1056 ... 1059	0420 ... 0423	Licznik 1 dla wejścia WE5	floating point double
1060 ... 1063	0424 ... 0427	Licznik 2 dla wejścia WE5	floating point double
1064 ... 1067	0428 ... 042B	Licznik 1 dla wejścia WE6	floating point double
1068 ... 1071	042C ... 042F	Licznik 2 dla wejścia WE6	floating point double
1072 ... 1075	0430 ... 0433	Licznik 1 dla wejścia WE7	floating point double
1076 ... 1079	0434 ... 0437	Licznik 2 dla wejścia WE7	floating point double
1080 ... 1083	0438 ... 043B	Licznik 1 dla wejścia WE8	floating point double
1084 ... 1087	043C ... 043F	Licznik 2 dla wejścia WE8	floating point double
1088 ... 1091	0440 ... 0443	Licznik 1 dla wejścia WE9	floating point double
1092 ... 1095	0444 ... 0447	Licznik 2 dla wejścia WE9	floating point double
1096 ... 1099	0448 ... 044B	Licznik 1 dla wejścia WE10	floating point double
1100 ... 1103	044C ... 044F	Licznik 2 dla wejścia WE10	floating point double
1104 ... 1107	0450 ... 0453	Licznik 1 dla wejścia WE11	floating point double
1108 ... 1111	0454 ... 0457	Licznik 2 dla wejścia WE11	floating point double
1112 ... 1115	0458 ... 045B	Licznik 1 dla wejścia WE12	floating point double
1116 ... 1119	045C ... 045F	Licznik 2 dla wejścia WE12	floating point double
1120 ... 1123	0460 ... 0463	Licznik 1 dla wejścia WE13	floating point double
1124 ... 1127	0464 ... 0467	Licznik 2 dla wejścia WE13	floating point double
1128 ... 1131	0468 ... 046B	Licznik 1 dla wejścia WE14	floating point double
1132 ... 1135	046C ... 046F	Licznik 2 dla wejścia WE14	floating point double
1136 ... 1139	0470 ... 0473	Licznik 1 dla wejścia WE15	floating point double
1140 ... 1143	0474 ... 0477	Licznik 2 dla wejścia WE15	floating point double
1144 ... 1147	0478 ... 047B	Licznik 1 dla wejścia WE16	floating point double
1148 ... 1151	047C ... 047F	Licznik 2 dla wejścia WE16	floating point double
1152 ... 1155	0480 ... 0483	Licznik 1 dla wejścia WE17	floating point double
1156 ... 1159	0484 ... 0487	Licznik 2 dla wejścia WE17	floating point double
1160 ... 1163	0488 ... 048B	Licznik 1 dla wejścia WE18	floating point double
1164 ... 1167	048C ... 048F	Licznik 2 dla wejścia WE18	floating point double
1168 ... 1171	0490 ... 0493	Licznik 1 dla wejścia WE19	floating point double
1172 ... 1175	0494 ... 0497	Licznik 2 dla wejścia WE19	floating point double
1176 ... 1179	0498 ... 049B	Licznik 1 dla wejścia WE20	floating point double
1180 ... 1183	049C ... 049F	Licznik 2 dla wejścia WE20	floating point double
1184 ... 1187	04A0 ... 04A3	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE21	floating point double
1188 ... 1191	04A4 ... 04A7	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE21	floating point double
1192 ... 1195	04A8 ... 04AB	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE22	floating point double
1196 ... 1199	04AC ... 04AF	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE22	floating point double
1200 ... 1203	04B0 ... 04B3	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE23	floating point double
1204 ... 1207	04B4 ... 04B7	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE23	floating point double
1208 ... 1211	04B8 ... 04BB	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE24	floating point double
1212 ... 1215	04BC ... 04BF	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE24	floating point double
1216 ... 1219	04C0 ... 04C3	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE25	floating point double
1220 ... 1223	04C4 ... 04C7	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE25	floating point double
1224 ... 1227	04C8 ... 04CB	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE26	floating point double



1228 ... 1231	04CC ... 04CF	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE26	floating point double
1232 ... 1235	04D0 ... 04D3	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE27	floating point double
1236 ... 1239	04D4 ... 04D7	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE27	floating point double
1240 ... 1243	04D8 ... 04DB	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE28	floating point double
1244 ... 1247	04DC ... 04DF	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE28	floating point double
1248 ... 1251	04E0 ... 04E3	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE29	floating point double
1252 ... 1255	04E4 ... 04E7	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE29	floating point double
1256 ... 1259	04E8 ... 04EB	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE30	floating point double
1260 ... 1263	04EC ... 04EF	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE30	floating point double
1264 ... 1267	04F0 ... 04F3	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE31	floating point double
1268 ... 1271	04F4 ... 04F7	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE31	floating point double
1272 ... 1275	04F8 ... 04FB	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE32	floating point double
1276 ... 1279	04FC ... 04FF	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE32	floating point double
1280 ... 1283	0500 ... 0503	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE33	floating point double
1284 ... 1287	0504 ... 0507	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE33	floating point double
1288 ... 1291	0508 ... 050B	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE34	floating point double
1292 ... 1295	050C ... 050F	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE34	floating point double
1296 ... 1299	0510 ... 0513	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE35	floating point double
1300 ... 1303	0514 ... 0517	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE35	floating point double
1304 ... 1307	0518 ... 051B	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE36	floating point double
1308 ... 1311	051C ... 051F	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE36	floating point double

### Standard IEEE-754 dla liczb typu Float point double.

Adres rej.	30004			30003		30002		30001		
Bajt	8		7		6	5	4	3	2	1
Bit	63	62..56	55..52	51..48	47..40	39..32	31..24	23..16	15..8	7..0
IEEE	S	E (11b)		M (52b, tylko część ułamkowa)						

gdzie:

- M (mantysa): jest wartością znormalizowaną z przedziału [1;2) – przedział prawostronnie otwarty. Zapisywana jest wyłącznie część ułamkowa mantysy
- E (eksponenta): wartość eksponenty jest przesunięta o 1023 (bias)
- S (znak): 0 – liczba dodatnia, 1 – ujemna

Wartość liczby można wyliczyć ze wzoru:

$$x = (-1)^S * M * 2^{(E-bias)}$$

gdzie bias: 1023

Oprócz opisanego wcześniej formatu i przestrzeni adresowej liczników przyrząd udostępnia dodatkową przestrzeń adresową (rejstry MODBUS), w których wartości liczników są zapisywane jako liczby całkowite 4 bajtowe. Każdy licznik jest zapisywany w 2 rejestrach (4 bajty). Tak zapisana wartość licznika odpowiada nie zaokrąglonej części całkowitej stanu licznika i mieści się w zakresie od -999 999 999 do 999 999 999. Liczniki są zapisywane w rejestrach jako liczby całkowite 4 bajtowe ze znakiem, przy czym młodsza połowa liczby znajduje się pod młodszym adresem.

Adres rejestrów		Opis	Format
DEC	HEX		
1536 ... 1537	0600 ... 0601	Licznik 1 dla wejścia WE1	całkowity
1538 ... 1539	0602 ... 0603	Licznik 2 dla wejścia WE1	całkowity





1540 ... 1541	0604 ... 0605	Licznik 1 dla wejścia WE2	całkowity
1542 ... 1543	0606 ... 0607	Licznik 2 dla wejścia WE2	całkowity
1544 ... 1545	0608 ... 0609	Licznik 1 dla wejścia WE3	całkowity
1546 ... 1547	060A ... 060B	Licznik 2 dla wejścia WE3	całkowity
1548 ... 1549	060C ... 060D	Licznik 1 dla wejścia WE4	całkowity
1550 ... 1551	060E ... 060F	Licznik 2 dla wejścia WE4	całkowity
1552 ... 1553	0610 ... 0611	Licznik 1 dla wejścia WE5	całkowity
1554 ... 1555	0612 ... 0613	Licznik 2 dla wejścia WE5	całkowity
1556 ... 1557	0614 ... 0615	Licznik 1 dla wejścia WE6	całkowity
1558 ... 1559	0616 ... 0617	Licznik 2 dla wejścia WE6	całkowity
1560 ... 1561	0618 ... 0619	Licznik 1 dla wejścia WE7	całkowity
1562 ... 1563	061A ... 061B	Licznik 2 dla wejścia WE7	całkowity
1564 ... 1565	061C ... 061D	Licznik 1 dla wejścia WE8	całkowity
1566 ... 1567	061E ... 061F	Licznik 2 dla wejścia WE8	całkowity
1568 ... 1569	0620 ... 0621	Licznik 1 dla wejścia WE9	całkowity
1570 ... 1571	0622 ... 0623	Licznik 2 dla wejścia WE9	całkowity
1572 ... 1573	0624 ... 0625	Licznik 1 dla wejścia WE10	całkowity
1574 ... 1575	0626 ... 0627	Licznik 2 dla wejścia WE10	całkowity
1576 ... 1577	0628 ... 0629	Licznik 1 dla wejścia WE11	całkowity
1578 ... 1579	062A ... 062B	Licznik 2 dla wejścia WE11	całkowity
1580 ... 1581	062C ... 062D	Licznik 1 dla wejścia WE12	całkowity
1582 ... 1583	062E ... 062F	Licznik 2 dla wejścia WE12	całkowity
1584 ... 1585	0630 ... 0631	Licznik 1 dla wejścia WE13	całkowity
1586 ... 1587	0632 ... 0633	Licznik 2 dla wejścia WE13	całkowity
1588 ... 1589	0634 ... 0635	Licznik 1 dla wejścia WE14	całkowity
1590 ... 1591	0636 ... 0637	Licznik 2 dla wejścia WE14	całkowity
1592 ... 1593	0638 ... 0639	Licznik 1 dla wejścia WE15	całkowity
1594 ... 1595	063A ... 063B	Licznik 2 dla wejścia WE15	całkowity
1596 ... 1597	063C ... 063D	Licznik 1 dla wejścia WE16	całkowity
1598 ... 1599	063E ... 063F	Licznik 2 dla wejścia WE16	całkowity
1600 ... 1601	0640 ... 0641	Licznik 1 dla wejścia WE17	całkowity
1602 ... 1603	0642 ... 0643	Licznik 2 dla wejścia WE17	całkowity
1604 ... 1605	0644 ... 0645	Licznik 1 dla wejścia WE18	całkowity
1606 ... 1607	0646 ... 0647	Licznik 2 dla wejścia WE18	całkowity
1608 ... 1609	0648 ... 0649	Licznik 1 dla wejścia WE19	całkowity
1610 ... 1611	064A ... 064B	Licznik 2 dla wejścia WE19	całkowity
1612 ... 1613	064C ... 064D	Licznik 1 dla wejścia WE20	całkowity
1614 ... 1615	064E ... 064F	Licznik 2 dla wejścia WE20	całkowity
1616 ... 1617	0650 ... 0651	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE21	całkowity
1618 ... 1619	0652 ... 0653	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE21	całkowity
1620 ... 1621	0654 ... 0655	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE22	całkowity
1622 ... 1623	0656 ... 0657	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE22	całkowity
1624 ... 1625	0658 ... 0659	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE23	całkowity
1626 ... 1627	065A ... 065B	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE23	całkowity
1628 ... 1629	065C ... 065D	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE24	całkowity
1630 ... 1631	065E ... 065F	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE24	całkowity
1632 ... 1633	0660 ... 0661	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE25	całkowity
1634 ... 1635	0662 ... 0663	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE25	całkowity
1636 ... 1637	0664 ... 0665	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE26	całkowity
1638 ... 1639	0666 ... 0667	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE26	całkowity
1640 ... 1641	0668 ... 0669	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE27	całkowity
1642 ... 1643	066A ... 066B	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE27	całkowity
1644 ... 1645	066C ... 066D	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE28	całkowity
1646 ... 1647	066E ... 066F	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE28	całkowity
1648 ... 1649	0670 ... 0671	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE29	całkowity
1650 ... 1651	0672 ... 0673	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE29	całkowity
1652 ... 1653	0674 ... 0675	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE30	całkowity

1654 ... 1655	0676 ... 0677	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE30	całkowity
1656 ... 1657	0678 ... 0679	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE31	całkowity
1658 ... 1659	067A ... 067B	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE31	całkowity
1660 ... 1661	067C ... 067D	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE32	całkowity
1662 ... 1663	067E ... 067F	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE32	całkowity
1664 ... 1665	0680 ... 0681	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE33	całkowity
1666 ... 1667	0682 ... 0683	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE33	całkowity
1668 ... 1669	0684 ... 0685	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE34	całkowity
1670 ... 1671	0686 ... 0687	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE34	całkowity
1672 ... 1673	0688 ... 0689	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE35	całkowity
1674 ... 1675	068A ... 068B	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE35	całkowity
1676 ... 1677	068C ... 068D	Licznik 1 dla wyniku wyliczanego WE36	całkowity
1678 ... 1679	068E ... 068F	Licznik 2 dla wyniku wyliczanego WE36	całkowity

#### 14.4. Odczyt przekroczeń alarmowych – funkcja 02 (Read Discrete Inputs)

W przypadku odczytu przekroczeń stanów alarmowych (funkcja 02 HEX) przesyłany jest ciąg wartości bitowych. Stan alarmowy dla każdego poziomu zakodowany jest na dwóch bitach.

Rozkaz żądanie odczytu ma postać:

Funkcja (1B)	Adres pocz. (2B)	Ilość punktów (2B)
-----------------	---------------------	-----------------------

Funkcja – 02 HEX – odczyt przekroczeń stanów alarmowych.

Adres początkowy – numer bitu od którego dane mają być wysyłane.

Ilość punktów do odczytania – ilość bitów.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg znaków w postaci:

Funkcja (1B)	Ilość bajtów (1B)	Ciąg danych (nB)
-----------------	----------------------	---------------------

Funkcja – potwierdzenie zwrotne, w przypadku błędu do wartości kodu rozkazu dodana jest wartość 80 HEX.

Kody błędów:

- 01 HEX – niedozwolona funkcja (w przypadku diagnostyki również niedozwolona podfunkcja),
- 02 HEX – niedozwolony adres początkowy,
- 03 HEX – niedozwolona ilość punktów.

Błędy w rozkazie (Query) nie są potwierdzane odpowiedzią w przypadku:

- błędu parzystości,
- błędu CRC,
- błędu adresu.

Ilość bajtów – n bajtów przesyłanych w odpowiedzi (8 bitów = 1 bajt, jeżeli w zapytaniu zadeklarowana jest ilość bitów nie podzielna przez 8, to ostatnie bity uzupełniane są wartością 0 do ilości podzielnej przez 8).

Ciąg danych – n bajtów zawartości rejestrów.

**14.4.1. Mapa numerów bitów dla odczytu przekroczeń alarmowych**

Nr bitu (DEC)	Nr bitu (HEX)	Znaczenie
0 ... 7	0000 ... 0007	Rezerwa
8	0008	Kanał 1 poziom 4 H
9	0009	Kanał 1 poziom 4 L
10	000A	Kanał 1 poziom 3 H
11	000B	Kanał 1 poziom 3 L
12	000C	Kanał 1 poziom 2 H
13	000D	Kanał 1 poziom 2 L
14	000E	Kanał 1 poziom 1 H
15	000F	Kanał 1 poziom 1 L
16 ... 23	0010 ... 0017	Rezerwa
24	0018	Kanał 2 poziom 4 H
25	0019	Kanał 2 poziom 4 L
26	001A	Kanał 2 poziom 3 H
27	001B	Kanał 2 poziom 3 L
28	001C	Kanał 2 poziom 2 H
29	001D	Kanał 2 poziom 2 L
30	001E	Kanał 2 poziom 1 H
31	001F	Kanał 2 poziom 1 L
...	...	...
560 ... 567	0230 ... 0237	Rezerwa
568	0238	Kanał 36 poziom 4 H
569	0239	Kanał 36 poziom 4 L
570	023A	Kanał 36 poziom 3 H
571	023B	Kanał 36 poziom 3 L
572	023C	Kanał 36 poziom 2 H
573	023D	Kanał 36 poziom 2 L
574	023E	Kanał 36 poziom 1 H
575	023F	Kanał 36 poziom 1 L

H	L	Opis
0	0	Brak przekroczenia
0	1	Alarm zgłoszony niepotwierdzony (tylko dla poziomów alarmowych)
1	1	Alarm zgłoszony potwierdzony (dla poziomów alarmowych)
1	1	Przekroczenie (dla poziomów sterujących)

**14.5. Odczyt archiwum głównego**

Odczyt archiwum głównego polega na odczycie pliku zapisanego w wewnętrznej pamięci przyrządu za pomocą funkcji dostępnych w protokole Modbus. Do odczytu archiwum wykorzystywane są dwie funkcje: 04 (Read Input Registers) oraz 10 (Write Multiple Registers).

Za pomocą funkcji 10 (Write Multiple Registers) możliwa jest zmiana wartości potrzebnych do odczytu archiwum wyników bieżących tj.:

- krok (patrz rozdział 14.5.1 – rejestr 0200),
- czas (patrz rozdział 14.5.1 – rejestry 0201, 0202 oraz 0203),
- numer (patrz rozdział 14.5.1 – rejestry 0204 oraz 0205).

Rozkaz zapisu ma postać:

Funkcja (1B)	Adres pocz. (2B)	Ilość rejestrów = N (2B)	Ilość bajtów danych (1B)	Dane do zapisu (N x 2B)
-----------------	---------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

Funkcja – 10 HEX – zapis do jednego lub kilku rejestrów.

Adres początkowy – adres pierwszego rejestru, do którego dane mają być zapisane.

Ilość rejestrów – ilość rejestrów dwubajtowych do zapisu.

Ilość bajtów danych – ilość bajtów jaka zostanie zapisana.

Dane do zapisu – bajty danych jakie zostaną zapisane do wskazanych rejestrów.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg znaków w postaci:

Funkcja (1B)	Adres początkowy (2B)	Ilość rejestrów (2B)
-----------------	--------------------------	-------------------------

Funkcja – potwierdzenie zwrotne, w przypadku błędu do wartości kodu rozkazu dodana jest wartość 80 HEX.

Kody błędów:

- 01 HEX – niedozwolona funkcja (w przypadku diagnostyki również niedozwolona podfunkcja),
- 02 HEX – niedozwolony adres początkowy,
- 03 HEX – niedozwolona ilość punktów.

Błędy w rozkazie (Query) nie są potwierdzane odpowiedzią w przypadku:

- błędu parzystości,
- błędu CRC,
- błędu adresu.

Adres początkowy – adres pierwszego rejestru do którego zostały zapisane dane.

Ilość rejestrów – ilość rejestrów do których zostały zapisane dane.

### UWAGA!!!

W jednym poleceniu 10 można zapisać tylko jedno pole: krok, numer lub czas.

Polecenia obejmujące więcej pól lub obejmujące jakieś pole tylko częściowo (np. tylko rejestr 0204) będą odrzucane z kodem błędu 02.

### Algorytm odczytu archiwum głównego:

- do odczytu archiwum wyników bieżących służy polecenie 04,
- w rejestrach 0100...0116 dostępne są ogólne informacje,
- w rejestrach 0206...02FF dostępny jest jeden rekord lub jedna linia nagłówka,
- każde polecenie odczytu obejmujące rejestry 0204 lub 0205 powoduje przejście do kolejnego rekordu (numer rekordu jest zwiększany o wartość z rejestru 0200, domyślnie ta wartość jest równa 1, można ją zmienić wpisując nową wartość za pomocą polecenia 10) lub do kolejnej linii nagłówka,

- po odczycie obejmującym rejestry 0204 lub 0205 nowy rekord lub kolejna linia nagłówka będzie dostępna w rejestrach 0206...02FF,
- po przeczytaniu ostatniej linii nagłówka lub ostatniego rekordu następuje przejście do pierwszego rekordu,
- aby przejść do wybranej linii nagłówka należy zapisać żądany numer do rejestrów 0204 i 0205,
- aby przejść do wybranego rekordu należy zapisać żądany numer lub czas rekordu do odpowiedniego rejestru (0204, 0205 numer rekordu lub 0201...0203 czas rekordu) przy pomocy polecenia 10.

## 14.5.1. Mapa rejestrów do odczytu archiwum głównego

Adres rejestrów		Format	Opis
DEC	HEX		
<b>Informacje ogólne</b>			
256,257	0100, 0101	Ulong	LDR – Liczba dostępnych rekordów
258,259	0102, 0103	Ulong	LZR – Liczba zapisanych rekordów
260,261	0104, 0105	Ulong	ZPŁN – Zapelnienie, liczba rekordów zapisanych od chwili wyzerowania wskaźnika zapelnienia
262,263	0106, 0107	Ulong	OZR – Ostatni zapisany rekord, numer kolejny (licząc od początku pliku) ostatniego zapisanego rekordu
264,265, 266	0108, 0109, 010A	Time	Czas najstarszego rekordu w archiwum
267,268, 269	010B, 010C, 010D	Time	Czas najmłodszego rekordu w archiwum
270,271, 272	010E, 010F, 0110	Time	Czas zerowania wskaźnika zapelnienia
273,274, 275	0111, 0112, 0113	Time	Prognozowany czas zapelnienia. Same wartości 0x00 oznaczają, że archiwum jest już zapelnione, a same wartości 0xFF, że przewidywany czas wypadu poza XXI wiekiem.
276	0114	Uint	Status: 0 – poprawny wynik 1 – kanał wyłączony 2 – awaria -F- 3 – przerwa w obwodzie 0/4-20mA -II- 4 – przekroczenie zakresu obliczeniowego -R- 5 – przekroczenie w obwodzie 0/4-20mA -E- 6 – brak wyników pomiarowych
277	0115	Uint	Rozmiar rekordu w bajtach (bez znaków końca linii)
278	0116	Uint	Rozmiar nagłówka w liniach
<b>Rekord lub linia nagłówka</b>			
512	0200	Uint	Krok, ilość rekordów o jaką należy się przesunąć po każdym odczycie. Nie dotyczy odczytu nagłówka.
513,514, 515	0201, 0202, 0203	Time	Czas zapisania rekordu. Jeżeli w rejestrach 0206...02FF nie ma rekordu to wartość w tym polu jest przypadkowa.
516,517	0204, 0205	Ulong	Wskazuje który rekord lub która linia nagłówka jest aktualnie udostępniona w rejestrach 0206...02FF: 0xFFFFFFFF – brak danych w rejestrach 0206...02FF, 0...0x7FFFFFFF – numer kolejny rekordu liczony od początku pliku, od 0x80000000 wzwyż – numer linii nagłówka <b>UWAGA!!! np. linia 3 to 0x80000002</b>
518	0206	2 x char	Rekord lub linia nagłówka w formie stringu zakończonych

...	...	...	zerem. W każdym rejestrze są dwa znaki ASCII (pierwszy jest na starszych ośmiu bitach). Końcowe niewykorzystane rejestry są wypełnione zerami. String nie zawiera żadnych znaków końca linii.
767	02FF	2 x char	

Formaty tabeli:

Uint – liczba całkowita bez znaku zapisana w jednym rejestrze (2 bajty),

Ulong – liczba całkowita bez znaku zapisana w dwóch rejestrach (4 bajty), w pierwszym rejestrze zapisane jest młodsze 16 bitów,

Time – data i godzina, kolejno:

- Rok (starszy bajt pierwszego rejestru),
- Miesiąc (młodszy bajt pierwszego rejestru),
- Dzień (starszy bajt drugiego rejestru),
- Godzina (młodszy bajt drugiego rejestru),
- Minuta (starszy bajt trzeciego rejestru),
- Sekunda (młodszy bajt trzeciego rejestru).

Char – typ znakowy, jeden znak zapisany na jednym bajcie.

**UWAGA!!!** przykładowo dla liczby 4 bajtowej ABCD młodsze 16 bitów (młodszy bajt) to CD, starsze 16 bitów (starszy bajt) to AB.

### 14.5.2. Mapa rejestrów do których możliwy jest zapis

Adres rejestrów		Format	Opis
DEC	HEX		
512	0200	Uint	Krok, ilość rekordów o jaką należy się przesunąć po każdym odczycie. Nie dotyczy odczytu nagłówka.
513, 514, 515	0201, 0202, 0203	Time	Czas zapisania rekordu. Jeżeli w rejestrach 0206...02FF nie ma rekordu to wartość w tym polu jest przypadkowa.
516, 517	0204, 0205	Ulong	Wskazuje który rekord lub która linia nagłówka jest aktualnie udostępniona w rejestrach 0206...02FF: 0xFFFFFFFF – brak danych w rejestrach 0206...02FF, 0...0x7FFFFFFF – numer kolejny rekordu liczony od początku pliku, od 0x80000000 wzwyż – numer linii nagłówka <b>UWAGA!!! np. linia 3 to 0x80000002</b>

Formaty tabeli:

Uint – liczba całkowita bez znaku zapisana w jednym rejestrze (2 bajty),

Ulong – liczba całkowita bez znaku zapisana w dwóch rejestrach (4 bajty), w pierwszym rejestrze zapisane jest młodsze 16 bitów,

Time – data i godzina, kolejno:

- Rok (starszy bajt pierwszego rejestru),
- Miesiąc (młodszy bajt pierwszego rejestru),
- Dzień (starszy bajt drugiego rejestru),

- Godzina (młodszy bajt drugiego rejestru),
- Minuta (starszy bajt trzeciego rejestru),
- Sekunda (młodszy bajt trzeciego rejestru).

Char – typ znakowy, jeden znak zapisany na jednym bajcie.

**UWAGA!!! przykładowo dla liczby 4 bajtowej ABCD młodsze 16 bitów (młodszy bajt) to CD, starsze 16 bitów (starszy bajt) to AB.**

#### 14.6. Odczyt i ustawienie zegara

Czas bieżący odczytujemy poleceniem 04 opisanym w odpowiednim rozdziale.

Aby ustawić zegar należy zapisać nowy czas korzystając z polecenia 10. Polecenie takie musi obejmować dokładnie wszystkie trzy rejestry. W przeciwnym razie zostanie odrzucone z kodem błędu 02.

##### 14.6.1. Mapa rejestrów zegara przyrządu

Adres rejestrów		Format	Opis	
DEC	HEX		Starszy Bajt	Młodszy Bajt
32	0020	Time	Rok	Miesiąc
33	0021	Time	Dzień	Godzina
34	0022	Time	Minuta	Sekunda

**UWAGA!!! przykładowo dla liczby 2 bajtowej AB młodsze 8 bitów (młodszy bajt) to B, starsze 8 bitów (starszy bajt) to A.**

Dane typu: rok, miesiąc, dzień, godzina, minuta, sekunda mają być podane w systemie szesnastkowym. W tabeli poniżej przykład dla daty 2009-12-25 i godziny 15:40:00:

Adr. rejestr. (HEX)	Liczba
0020	090C
0021	190F
0022	2800

#### 14.7. Polecenie diagnostyczne – funkcja 08 (Diagnostics)

Przyrząd obsługuje tylko jedną funkcję diagnostyczną – zwrot wysłanych danych kontrolnych („echo”).

Rozkaz diagnostyka ma postać:

Funkcja (1B)	Podfunkcja (2B)	Dane (2B)
-----------------	--------------------	--------------



Funkcja – 08 HEX – diagnostyka.

Podfunkcja – tylko 0000 HEX – zwrot otrzymanych danych.

Dane – dwa bajty danych o dowolnej wartości.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg znaków w postaci:

Funkcja (1B)	Podfunkcja (2B)	Dane (2B)
-----------------	-----------------	--------------

Funkcja – potwierdzenie zwrotne, w przypadku błędu do wartości kodu rozkazu dodana jest wartość 80 HEX.

Kody błędów:

- 01 HEX – niedozwolona funkcja (w przypadku diagnostyki również niedozwolona podfunkcja),
- 02 HEX – niedozwolony adres początkowy,
- 03 HEX – niedozwolona ilość punktów.

Błędy w rozkazie (Query) nie są potwierdzane odpowiedzią w przypadku:

- błędu parzystości,
- błędu CRC,
- błędu adresu.

Podfunkcja – potwierdzenie zwrotne.

Dane – zwrot otrzymanych dwóch bajtów danych.



## 15. DODATEK B. Protokół transmisji ASCII

### 15.1. Parametry transmisji szeregowej ustawiane w przyrządzie

- Tryb pracy: ASCII
- Adres: 01 (00, .. , 99)
- Prędkość: 9600 (1200, .. , 115,2k)
- Parzystość EVEN (NONE, ODD, EVEN)
- Kontrola CRC: Wyłączona (Włączona, Wyłączona)
- Czas opóźnienia odpowiedzi (min): 50ms (10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400ms)
- Czas opóźnienia odpowiedzi (max): 500ms (500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1500, 2000ms) ( $T_{max} > T_{min}$ )

### 15.2. Ramka poleceń i odpowiedzi

- Format polecenia wysyłanego z urządzenia typu Master (np. komputer PC) do przyrządu MPI-D:

**<ESC><adres>;<kod polecenia>;<CRC7><CR>**

**<adres>** - 2 zn., adres urządzenia (a1, a0)

**<kod polecenia>** - n zn., ilość znaków zależna od polecenia

**<CRC7>** - 1 zn., suma kontrolna (jeżeli wyłączone (CRC – NIE), to przyrząd ignoruje wartość, ale musi być wysyłane)

**<CR>** - znak końca polecenia

Poszczególne grupy znaków rozdzielone są średnikiem (;).

Parametr, który występuje opcjonalnie ujęty jest w opisie w nawias „[ ]”,

- Format odpowiedzi w postaci ciągu znaków (np. wyniki pomiarów):

**MPI-Dvxxx <adres>;<ciąg n znaków odpowiedzi>;<CRC7><CR>**

**xxx** – wersja przyrządu

Ciąg znaków odpowiedzi nie może zawierać znaku **<CR>**.

- Format odpowiedzi poprawnego rozpoznania polecenia i status rozpoczęcia realizacji tego polecenia oraz kod informacji o stanie lub błędzie (np. potwierdzenie polecenia sterującego):

**MPI-Dvxxx <adres>;A;<kod>;<CRC7><CR>**

**xxx** – wersja przyrządu

**<kod>** - 2 zn, kod potwierdzenia, informacja o stanie lub błędzie (wartości kodów znajdują się na końcu opisu)

Każda rozpoznane i poprawnie wykonane polecenie potwierdzone jest mignięciem w kolorze zielonym diody REC na płycie czołowej przyrządu. Błędne polecenie lub



niemożliwość wykonania polecenia i odpowiedź kodem błędu powoduje zaświecenie tej diody w kolorze czerwonym.

## 15.3. Odczyt wyników bieżących.

### 15.3.1. Polecenie odczytu danych bieżących (wszystkich kanałów pomiarowych i obliczeniowych):

```
<ESC><adres>;D;<CRC7><CR>
```

Odpowiedź:

```
MPI-Dvxxx <adres>;03-11-20;17:54:05;Z;D; 83,3; 102,4; ... ;  
55,2;<CRC7><CR>
```

xxx – wersja przyrządu

Pole 1.: Data (8zn.)

Pole 2.: Godzina (8zn.)

Pole 3.: „Z” - czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 4.: Status rekordu: „D” – dane bieżące  
„F” – zarezerwowane (dane z bufora FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)  
„C” – zarezerwowane (komentarz)  
„E” – zarezerwowane (zdarzenie)

Pole 5. do 21: wynik (6zn.): wynik poprawny typu liczba

Wynik tzw. awaryjny zamiast separatora dziesiątowego litera „a” (np. 83a5, -15a44, 125a).  
W przypadku kanału wyłączzonego wysyłany jest ciąg „\*\*\*\*\*”.

### 15.3.2. Polecenie odczytu danych bieżących (tylko włączone kanały):

```
<ESC><adres>;D;+;<CRC7><CR>
```

Odpowiedź:

```
MPI-Dvxxx <adres>;03-11-20;17:54:05;Z;D;01; 83,3;04; 102,4; ...  
;22; 55,2;<CRC7><CR>
```

xxx – wersja przyrządu

Pole 1.: Data (8zn.)

Pole 2.: Godzina (8zn.)

Pole 3.: „Z” - czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 4.: Status rekordu: „D” – dane bieżące  
„F” – zarezerwowane (dane z bufora FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)  
„C” – zarezerwowane (komentarz)  
„E” – zarezerwowane (zdarzenie)

Pola kolejne parami: numer kanału (2zn.) i wynik (6zn.) rozdzielone średnikiem



Wynik tzw. awaryjny zamiast separatora dziesiętnego litera „a” (np. 83a5, -15a44, 125a)  
W przeciwieństwie do poprzedniego polecenia w odpowiedzi wysyłany jest numer kanału przed wynikiem (oddzielony od separatora średnikiem). Wysyłane są tylko wyniki z włączonych kanałów.

### 15.3.3. Polecenie odczytu danych bieżących (tylko jeden kanał):

`<ESC><adres>;D;<xx>;<CRC7><CR>`

gdzie **xx** oznacza numer kanału, np.: 08

Odpowiedź:

`MPI-Dvxxx <adres>;03-11-20;17:54:05;Z;D;08; -83,3;<CRC7><CR>`

**xxx** – wersja przyrządu

Pole 1.: Data (8zn.)

Pole 2.: Godzina (8zn.)

Pole 3.: „Z” - czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 4.: Status rekordu: „D” – dane bieżące  
„F” – zarezerwowane (dane z bufora FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)  
„C” – zarezerwowane (komentarz)  
„E” – zarezerwowane (zdarzenie)

Pole 5: numer kanału (2zn.)

Pole 6: wynik (6zn.): wynik poprawny typu liczba

Wynik tzw. awaryjny zamiast separatora dziesiętnego litera „a” (np. 83a5, -15a44, 125a).

## 15.4. Odczyt liczników

### 15.4.1. Polecenie odczytu liczników (dla wszystkich kanałów pomiarowych i obliczeniowych):

`<ESC><adres>;T;<CRC7><CR>`

Odpowiedź:

`MPI-Dvxxx <adres>;03-11-20;17:54:05;Z;D;00000000,00;000000000,0;  
... ; 00000000,00;<CRC7><CR>`

**xxx** – wersja przyrządu

Pole 1.: Data (8zn.)

Pole 2.: Godzina (8zn.)

Pole 3.: „Z” - czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 4.: Status rekordu: „D” – dane bieżące  
„F” – zarezerwowane (dane z bufora FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)



Pola kolejne: kolejne liczniki (11zn.) zaczynając od kanału 01 licznik 1., licznik 2., kanał 02 licznik 1., itd.

W przypadku licznika wyłączzonego wysyłany jest ciąg „\*\*\*\*\*”.

#### 15.4.2. Polecenie odczytu liczników (tylko liczniki włączone):

<ESC><adres>;T;+;<CRC7><CR>

Odpowiedź:

MPI-Dvxxx <adres>;03-11-  
20;17:54:05;Z;D;01:1;00000000,00;01:2;00000000,0; ... ;  
08:2;00000000,00;<CRC7><CR>

xxx – wersja przyrządu

Pole 1.: Data (8zn.)

Pole 2.: Godzina (8zn.)

Pole 3.: „Z” - czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 4.: Status rekordu: „D” – dane bieżące  
„F” – zarezerwowane (dane z bufora FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)

Pola kolejne: parami numer kanału i licznika (4zn.) oraz wartość licznika. Oznaczenie 01:2 oznacza kanał 01 licznik 2. Numer kanału i wartość licznika rozdzielone są średnikiem.

#### 15.4.3. Polecenie odczytu pojedynczego licznika:

<ESC><adres>;T;<xx>:<s>;<CRC7><CR>

Odpowiedź:

MPI-Dvxxx <adres>;03-11-  
20;17:54:05;Z;D;21:2;00000000,00;<CRC7><CR>

xxx – wersja przyrządu

Pole 1.: Data (8zn.)

Pole 2.: Godzina (8zn.)

Pole 3.: „Z” - czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 4.: Status rekordu: „D” – dane bieżące  
„F” – zarezerwowane (dane z bufora FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)

Pole kolejne: para numer kanału i licznika (4zn.) oraz wartość licznika. Oznaczenie 21:2 oznacza kanał 21 licznik 2. Numer kanału i wartość licznika rozdzielone są średnikiem.

## 15.5. Odczyt wyników z archiwum głównego (historia zapisana w pamięci wewnętrznej przyrządu):

### 15.5.1. Polecenia sterujące pracą archiwum

a) wznowienie archiwizacji:

```
<ESC><adres>;H_START;<ID>;<hasło>;<CRC7><CR>
```

ID – x zn. – identyfikator użytkownika, ciąg maksymalnie 9 znaków. Znaki polskie zastępowane są najbliższym przybliżeniem angielskim (np. ó zastępuje się o)

hasło – 4 do 5 znaków (cyfry 1, 2, ..., 9)

Jeżeli wznowienie archiwizacji nie jest możliwe, to przyrząd odpowiada właściwym kodem błędu.

Oprogramowanie nadrzędne przed wykonaniem polecenia powinno zapytać użytkownika o ID i hasło, oraz zapewnić odpowiednią procedurę potwierdzenia wykonania polecenia (rozpoznanie właściwego kodu błędu, odczyt statusu w kolejnych odstępach czasu + timeout) oraz w przypadku braku zbioru zaproponować utworzenie nowego (procedura H\_NEW).

b) zatrzymanie archiwizacji (zakończenie sesji archiwizacji):

```
<ESC><adres>;H_STOP;<ID>;<hasło>;<CRC7><CR>
```

Jeżeli zatrzymanie archiwizacji nie jest możliwe, to przyrząd odpowiada właściwym kodem błędu.

Oprogramowanie nadrzędne przed wykonaniem polecenia powinno zapytać użytkownika o ID i hasło, oraz zapewnić odpowiednią procedurę potwierdzenia wykonania polecenia (rozpoznanie właściwego kodu błędu, odczyt statusu w kolejnych odstępach czasu + timeout).

c) „Nowe archiwum” – założenie nowego archiwum (przyrząd automatycznie generuje nazwę pliku dla nowego archiwum)

```
<ESC><adres>;H_NEW;<ID>;<hasło>;<CRC7><CR>
```

Funkcja zakłada nowy zbiór archiwum, ale nie wykonuje automatycznie funkcji START.

Wykonanie tego polecenia jest możliwe gdy:

- nie trwa zapis do bieżącego pliku archiwum,
- w wewnętrznej pamięci przyrządu jest wolne miejsce.

Brak wolnego miejsca w pamięci wewnętrznej jest sygnalizowany kodem błędu 23.

Przy zakładaniu nowego archiwum procedura powinna wyglądać następująco:

I. Odczytanie statusu pamięci wewnętrznej (H\_CARD). Jeżeli odpowiedzią jest:

- 31 – (poprawny status pamięci wewnętrznej) – przejście do następnego punktu
- 23 – (brak miejsca w pamięci wewnętrznej) – niemożliwe wykonanie polecenia

II. Wykonanie polecenia H\_NEW. Jeżeli odpowiedzią jest:

00 – potwierdzenie poprawnego wykonania

19 – komunikat, że wykonanie nie było możliwe

III. Zaproponowanie rozpoczęcia zapisu (H\_START)

- d) zerowanie wskaźnika zapęłnienia archiwum (dotyczy tylko zapisu z nadpisywaniem):

```
<ESC><adres>;H_CLR;<ID>;<hasło>;<CRC7><CR>
```

Jeżeli zerowanie wskaźnika nie jest możliwe, to przyrząd odpowiada właściwym kodem błędu.

Oprogramowanie nadrzędne przed wykonaniem polecenia powinno zapytać użytkownika o ID i hasło, oraz zapewnić odpowiednią procedurę potwierdzenia wykonania polecenia.

Możliwe kody stanu lub błędów dla tego polecenia: 00, 12, 13, 18, 19, 21, 22, 27, 90, 99.

### 15.5.2. Polecenia odczytu statusu archiwum

- a) odczyt statusu

```
<ESC><adres>;H_STATUS;<CRC7><CR>
```

Odpowiedź:

```
MPI-Dvxxx <adres>;<stan>;<LDR>;<LZR>;<ZPŁN>;<OZR>;<CRC7><CR>
```

**xxx** – wersja przyrządu

**<stan>** – stan pracy archiwum

**<LDR>** – liczba dostępnych rekordów

**<LZR>** – liczba zapisanych rekordów

**<ZPŁN>** – zapęłnienie – liczba równa liczbie zapisanych rekordów, dla trybu z nadpisywaniem liczba rekordów zapisana od wyzerowania wskaźnika zapęłnienia

**<OZR>** – ostatni zapisany rekord, numer kolejny (licząc od początku pliku) ostatnio zapisanego rekordu

- b) odczyt informacji o archiwum

```
<ESC><adres>;H_INFO;<CRC7><CR>
```

Odpowiedź:

```
MPI-Dvxxx <adres>;<dł_rek>;<zerow>;<najst_r>;<najmł_r>;<CRC7><CR>
```

**xxx** – wersja przyrządu

**<dł\_rek>** – rozmiar rekordu, liczba znaków ASCII w rekordzie archiwum bez znaków końca linii (CR+LF)

**<zerow>** – rr-mm-dd;hh:mm:ss – data i godzina ostatniego zerowania wskaźnika zapęłnienia (jeżeli nie był zerowany, to -----;--:--:--)

**<najst\_r>** – rr-mm-dd;hh:mm:ss – data i godzina najstarszego rekordu

**<najmł\_r>** – rr-mm-dd;hh:mm:ss – data i godzina najmłodszego rekordu

- c) odczyt przewidywanego czasu zapęłnienia archiwum (prognoza zapęłnienia)

```
<ESC><adres>;H_PREDICT;<CRC7><CR>
```

Odpowiedź na polecenie H\_PREDICT może mieć trzy postacie:

**MPI-Dvxxx** <adres>;<YY-MM-DD;HH:MM:SS>;<CRC7><CR>

dokładna data i godzina przewidywanego zapełnienia, jeżeli wypada w XXI wieku

**MPI-Dvxxx** <adres>;<po roku 2099>;<CRC7><CR>

jeżeli przewidywane zapełnienie wypada później niż w XXI wieku

**MPI-Dvxxx** <adres>;;<CRC7><CR>

pole puste, jeżeli archiwum jest zapełnione

d) odczyt statusu pamięci wewnętrznej

<ESC><adres>;H\_CARD;<CRC7><CR>

Odpowiedź:

**MPI-Dvxxx** <adres>;<stan>;<etykieta>;<rozm\_k>;<CRC7><CR>

**xxx** – wersja przyrządu

<stan> – dostępny kod 12, 31

<etykieta> – etykieta nadana karcie podczas formatowania

<rozm\_k> – pojemność pamięci wewnętrznej w bajtach

### 15.5.3. Polecenia odczytu danych z archiwum

a) polecenie wyszukania rekordu dla danej daty i godziny (Search)

<ESC><adres>;H\_S;<data, godz>;<CRC7><CR>

<data, godz.> – w formacie rr-mm-dd;gg:mm:ss

Odpowiedź:

**MPI-Dvxxx** <adres>;<nr\_rekordu>;<CRC7><CR>

**xxx** – wersja przyrządu

<nr\_rekordu> – numer rekordu dla danej daty i godziny (najstarszy z rekordów zapisanych nie wcześniej niż we wskazanym czasie. Jeżeli takiego nie ma, to najmłodszy istniejący)

b) polecenie odczytu nagłówka archiwum (Header):

<ESC><adres>;H\_H; [nn; ]<CRC7><CR>

**nn** – numer linii nagłówka zaczynając od 0

Jeżeli w poleceniu nie występuje numer linii jako parametr, to w odpowiedzi domyślnie przyjmowany jest kolejny.

Odpowiedź:

**MPI-Dvxxx** <adres>;<nn>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>

**xxx** – wersja przyrządu

<nn> – numer linii nagłówka (00 .. 99)

UWAGA: Format nagłówka jest taki sam jak w zapisie archiwum głównego w pamięci wewnętrznej, z tym, że każda linia zakończona jest znakiem „\” (zamiast CR+LF).

Po odczytaniu ostatniej linii nagłówka odpowiedzią na kolejne polecenia H\_H (bez parametrów) jest kod błędu (24). Wtedy program czytający może łatwo rozpoznać koniec nagłówka, bez potrzeby wcześniejszego sprawdzania ile on ma linii.

c) polecenie odczytu pakietu danych z archiwum

<ESC><adres>;H; [<nr\_rekordu>;<iłość\_rek>;]<CRC7><CR>

<nr\_rekordu> – numer pierwszego rekordu do odczytu

<iłość\_rek> – ilość rekordów w pakiecie (ilość rekordów w odpowiedzi)

Maksymalna liczba rekordów w pakiecie musi być taka, żeby łączny rozmiar odpowiedzi (pakiet+ramka) nie przekraczał 10 000 bajtów.

W przypadku nie podania parametru czytany jest kolejny pakiet o zadeklarowanej ostatnio ilości rekordów. Wywołanie polecenia łącznie z parametrami powoduje zerowanie licznika pakietów. W poleceniu jako parametr musi być zawsze podana para: numer pierwszego rekordu i ilość rekordów w pakiecie.

Odpowiedź:

MPI-Dvxxx <adres>;i;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>

xxx – wersja przyrządu

i – numer kolejnego pakietu – tylko cyfra jedności (dla polecenia z parametrem i=0)

UWAGA: Każdy rekord zakończony jest znakiem „\” (zamiast CR+LF, jak w przypadku pliku skopiowanego z pamięci wewnętrznej do zewnętrznej pamięci USB).

Zasada numeracji rekordów.

Pierwszy rekord za nagłówkiem ma zawsze numer 0. W ten sposób program może identycznie indeksować rekordy zarówno wtedy, kiedy odczytuje je z karty jak i przez RS. Odczyt rekordów odbywa się "z przekręceniem", tzn. po wysłaniu ostatniego wysyłany jest pierwszy, który w sensie chronologii jest (przynajmniej w trybie ciągłym) po prostu następnym.

Problem nadpisywania najstarszych rekordów w trakcie odczytu można rozwiązać bardzo prosto. Np. rozmiar archiwum wynosi 100 000 rekordów (o numerach 0...99 999) i zapis przeszedł już do fazy nadpisywania. Dwukrotnym poleceniem H\_S wyszukano zakres rekordów dla przedziału czasu t1 do t2. Dla t1 nr rekordu wynosi 95 000, dla t2 - 3200. Do przeczytania jest więc 8201 rekordów. Można to zrobić jedną serią poleceń H, bo po wysłaniu rekordu 99 999 przyrząd jako kolejny wyśle rekord o numerze 0. Następnie program musi tylko odrzucić te początkowe rekordy, dla których czas jest młodszy od t2 (co oznacza, że zostały dopisane już po wykonaniu poleceń H\_S).

## 15.6. Odczyt rejestru zdarzeń

Rejestr obejmuje 500 ostatnich zdarzeń zapisanych w pamięci przyrządu.



### 15.6.1. Polecenie odczytu nagłówka rejestru zdarzeń (Header):

`<ESC><adres>;ER_H; [nn; ]<CRC7><CR>`

**nn** – numer linii nagłówka zaczynając od 0. Jeżeli w poleceniu nie występuje numer linii jako parametr, to w odpowiedzi domyślnie przyjmowany jest kolejny.

Odpowiedź:

`MPI-Dvxxx <adres>;<nn>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>`

**xxx** – wersja przyrządu

**<nn>** – numer linii nagłówka (00 .. 99)

Możliwe kody stanu lub błędów dla tego polecenia: 24, 27, 90, 99.

UWAGA: Każdy rekord zakończony jest znakiem „\” (zamiast CR+LF, jak w przypadku pliku skopiowanego z pamięci wewnętrznej do zewnętrznej pamięci USB).

Po odczytaniu ostatniej linii nagłówka odpowiedzią na kolejne polecenia ER\_H (bez parametrów) jest kod błędu (24). Wtedy program czytający może łatwo rozpoznać koniec nagłówka.

### 15.6.2. Polecenie odczytu pakietu danych z rejestru zdarzeń:

`<ESC><adres>;ER; [<nr_rekordu>;<iłość_rek>; ]<CRC7><CR>`

**<nr\_rekordu>** – numer pierwszego rekordu do odczytu (0 – najmłodszy, 499 – najstarszy)

**<iłość\_rek>** – ilość rekordów w pakiecie (ilość rekordów w odpowiedzi)

W przypadku nie podania parametru czytany jest kolejny pakiet o zadeklarowanej ostatnio ilości rekordów. Wywołanie polecenia łącznie z parametrami powoduje zerowanie licznika pakietów. W poleceniu jako parametr musi być zawsze podana para: numer pierwszego rekordu i ilość rekordów w pakiecie.

W przeciwieństwie do danych zapisanych w archiwum odczyt rejestru odbywa się od najmłodszego do najstarszego.

Odpowiedź:

`MPI-Dvxxx <adres>;i;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>`

**xxx** – wersja przyrządu

**i** – numer kolejnego pakietu – tylko cyfra jedności (dla polecenia z parametrem i=0). Rekord składa się z daty, godziny oraz kodu rekordu.

Kody zdarzeń:

0000 – załączenie zasilania

0100 – wyłączenie zasilania

2000 – zmiana dowolnego ustawienia (poza zegarem i licznikami)

2200 – przestawienie zegara



41xx – zmiana licznika 1. dla kanału xx (np. 01 – kanału pierwszego)

42xx – zmiana licznika 2. dla kanału xx (np. 01 – kanału pierwszego)

50xx – zerowanie min,max,śr z kanału xx (00 – oznacza wszystkie kanały, 01 – kanału pierwszego, ...)

60xx – awaria pomiarowa na kanale xx – koniec

61xx – awaria pomiarowa na kanale xx – początek

71xx – przekroczenie progu 1. na kanale xx – początek

72xx – przekroczenie progu 1. na kanale xx – koniec

73xx – przekroczenie progu 2 na kanale xx – początek

74xx – przekroczenie progu 2 na kanale xx – koniec

75xx – przekroczenie progu 3 na kanale xx – początek

76xx – przekroczenie progu 3 na kanale xx – koniec

77xx – przekroczenie progu 4 na kanale xx – początek

78xx – przekroczenie progu 4 na kanale xx – koniec

80xx – rozwarcie wejścia xx

81xx – zwarcie wejścia xx

## 15.7. Odczyt rejestru czynności autoryzowanych

Rejestr obejmuje 500 ostatnich czynności zapisanych w pamięci.

### 15.7.1. Polecenie odczytu nagłówka rejestru (Header):

`<ESC><adres>;VR_H; [nn; ]<CRC7><CR>`

`<nn>` – numer linii nagłówka zaczynając od 0. Jeżeli w poleceniu nie występuje numer linii jako parametr, to w odpowiedzi domyślnie przyjmowany jest kolejny.

Odpowiedź:

`MPI-Dvxx <adres>;<nn>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>`

`xxx` – wersja przyrządu

`<nn>` - numer linii nagłówka (00 .. 99)

UWAGA: Każdy rekord zakończony jest znakiem „\” (zamiast CR+LF, jak w przypadku pliku skopiowanego z pamięci wewnętrznej do zewnętrznej pamięci USB).

Po odczytaniu ostatniej linii nagłówka odpowiedzią na kolejne polecenia H\_H (bez parametrów) jest kod błędu (24). Wtedy program czytający może łatwo rozpoznać koniec nagłówka.

### 15.7.2. Polecenie odczytu pakietu danych z rejestru czynności autoryzowanych:

`<ESC><adres>;VR; [<nr_rekordu>;<ilość_rek>; ]<CRC7><CR>`

<nr\_rekordu> – numer pierwszego rekordu do odczytu (0 – najmłodszy, 499 – najstarszy)

<iłość\_rek> – ilość rekordów w pakiecie (ilość rekordów w odpowiedzi). W przypadku nie podania parametru czytany jest kolejny pakiet o zadeklarowanej ostatnio ilości rekordów.

Wywołanie polecenia łącznie z parametrami powoduje zerowanie licznika pakietów. W poleceniu jako parametr musi być zawsze podana para: numer pierwszego rekordu i ilość rekordów w pakiecie.

W przeciwieństwie do danych zapisanych w archiwum odczyt rejestru odbywa się od najmłodszego do najstarszego.

Odpowiedź:

**MPI-Dvxx <adres>;i;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>**

**xxx** – wersja przyrządu

<i> – numer kolejnego pakietu – tylko cyfra jedności (dla polecenia z parametrem i=0)

Rekord składa się z daty i godziny, nazwy użytkownika oraz kodu rekordu.

Kody czynności autoryzowanych:

0002 – instalacja oprogramowania (zapisywane przy pierwszym uruchomieniu)

0003 – zerowanie rejestru czynności autoryzowanych

1100 – założenie nowego archiwum

1200 – wznowienie archiwizacji (Polecenie archiwum)

1300 – zatrzymanie archiwizacji (Polecenie archiwum)

1500 – zmiana ustawień archiwizacji

2100 – zmiana dowolnego ustawienia (poza zegarem, licznikami, progami alarmowo-sterującymi, wyświetlaczem i archiwum)

2200 – zmiana daty lub godziny zegara przyrządu

2500 – zmiana ustawień wyświetlania

3100 – zmiana ustawienia poziomu progu alarmowo – sterującego lub wartości histerezy (zdarzenie nie rozróżnia czy został zmieniony jeden czy więcej parametrów)

41xx – zmiana licznika 1. dla kanału xx (np. 01 – kanału pierwszego)

42xx – zmiana licznika 2. dla kanału xx (np. 01 – kanału pierwszego)

50xx – zerowanie min,max,śr z kanału xx (00 – oznacza wszystkie kanały, 01 – kanału pierwszego, ...)

### 15.8. Odczyt plików zapisanych w pamięci wewnętrznej

Odczyt ten dotyczy plików zapisanych w pamięci wewnętrznej przez przyrząd, oprócz pliku archiwum głównego. Pliki o których mowa to:

- plik rejestru zdarzeń
- plik czynności autoryzowanych
- plik liczników

Dostępne do odczytu są tylko te pliki z pamięci wewnętrznej, których nazwa odpowiada danemu przyrządowi.

### 15.8.1. Polecenie odczytu rozmiaru plików w pamięci wewnętrznej

<ESC><adres>;FILE\_SIZE;<CRC7><CR>

Odpowiedź:

MPI-Dvxxx <adres>;<rozmiar ER>;<rozmiar VR>;<rozmiar HTA>;<CRC7><CR>

xxx – wersja przyrządu

<rozmiar ER> – rozmiar pliku rejestru zdarzeń

<rozmiar VR> – rozmiar pliku czynności autoryzowanych

<rozmiar HTA> – rozmiar pliku liczników

UWAGA: Jeżeli dany plik jest niedostępny do odczytu to zamiast rozmiaru w odpowiedzi pojawia się wartość „0”

### 15.8.2. Polecenie odczytu pakietu danych z pliku

<ESC><adres>;FILE; [<plik>;<pozycja>;<rozmiar pakietu>;] <CRC7><CR>

<plik> – ;ER; – odczyt pliku rejestru zdarzeń

;VR; – odczyt pliku czynności autoryzowanych

;HTA; – odczyt pliku liczników

<pozycja> – numer kolejny bajtu, od którego ma się rozpocząć wysyłanie

<rozmiar pakietu> – 1...9500 bajtów

W przypadku nie podania parametrów czytany jest kolejny pakiet danych o zadeklarowanej ostatnio ilości bajtów.

Odpowiedź:

MPI-Dvxxx <adres>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>

xxx – wersja przyrządu

<ciąg znaków> – fragment danych odczytywanego pliku

## 15.9. Ustawianie zegara przyrządu

### 15.9.1. Polecenie ustawiania daty:

<ESC><adres>;SET\_CLOCK;<ID>;<hasło>;<data>;<czas>;<CRC7><CR>

<ID> – x zn. – identyfikator użytkownika, ciąg maksymalnie 9 znaków. Znaki polskie zastępowane są najbliższym przybliżeniem angielskim (np. ó zastępuje się o)

<hasło> – do 7 znaków (cyfry 1, 2, ..., 9)

<data> – w formacie rr-mm-dd

<czas> – w formacie gg:mm:ss

Pusty string pomiędzy znakami „;” oznacza brak modyfikacji danego parametru

Odpowiedź:

**MPI-Dvxxx <adres> ;A ;<kod> ;<CRC7><CR>**

### 15.10. Czasy odpowiedzi na polecenia

Czas odpowiedzi jest to czas od momentu wysłania ostatniego znaku polecenia (CR) do momentu rozpoczęcia wysyłania odpowiedzi przez przyrząd. Czas odpowiedzi jest niezależny od prędkości transmisji.

H\_S (wyszukanie rekordu wg wskazanej daty i godziny) – maksymalny czas jest w przybliżeniu proporcjonalny do logarytmu łącznej liczby zapisanych rekordów. Dla archiwum zawierającego 10 000 rekordów wynosi on około 300 ms. Dla 1 000 000 rekordów powinien być rzędu 450 ms.

H (odczyt pakietu rekordów) – czas jest proporcjonalny do rozmiaru pakietu (liczonego w bajtach) i wynosi około 60 ms / 1000 bajtów. Czyli dla najdłuższego pakietu (10 000 bajtów) jest rzędu 600 ms.

Pozostałe polecenia – czas odpowiedzi nie przekracza 40 ms.

Podczas wysyłania odpowiedzi odstęp pomiędzy znakami może wynosić do 8ms.

Czas wykonania poleceń H\_START, H\_STOP, H\_NEW może trwać do 30 s (typowo).

### 15.11. Obliczanie kodu CRC7

```
const char tab_crc7[256] =
{
0x00, 0x12, 0x24, 0x36, 0x48, 0x5A, 0x6C, 0x7E, 0x90, 0x82, 0xB4, 0xA6, 0xD8, 0xCA, 0xFC, 0xEE,
0x32, 0x20, 0x16, 0x04, 0x7A, 0x68, 0x5E, 0x4C, 0xA2, 0xB0, 0x86, 0x94, 0xEA, 0xF8, 0xCE, 0xDC,
0x64, 0x76, 0x40, 0x52, 0x2C, 0x3E, 0x08, 0x1A, 0xF4, 0xE6, 0xD0, 0xC2, 0xBC, 0xAE, 0x98, 0x8A,
0x56, 0x44, 0x72, 0x60, 0x1E, 0x0C, 0x3A, 0x28, 0xC6, 0xD4, 0xE2, 0xF0, 0x8E, 0x9C, 0xAA, 0xB8,
0xC8, 0xDA, 0xEC, 0xFE, 0x80, 0x92, 0xA4, 0xB6, 0x58, 0x4A, 0x7C, 0x6E, 0x10, 0x02, 0x34, 0x26,
0xFA, 0xE8, 0xDE, 0xCC, 0xB2, 0xA0, 0x96, 0x84, 0x6A, 0x78, 0x4E, 0x5C, 0x22, 0x30, 0x06, 0x14,
0xAC, 0xBE, 0x88, 0x9A, 0xE4, 0xF6, 0xC0, 0xD2, 0x3C, 0x2E, 0x18, 0x0A, 0x74, 0x66, 0x50, 0x42,
0x9E, 0x8C, 0xBA, 0xA8, 0xD6, 0xC4, 0xF2, 0xE0, 0x0E, 0x1C, 0x2A, 0x38, 0x46, 0x54, 0x62, 0x70,
0x82, 0x90, 0xA6, 0xB4, 0xCA, 0xD8, 0xEE, 0xFC, 0x12, 0x00, 0x36, 0x24, 0x5A, 0x48, 0x7E, 0x6C,
0xB0, 0xA2, 0x94, 0x86, 0xF8, 0xEA, 0xDC, 0xCE, 0x20, 0x32, 0x04, 0x16, 0x68, 0x7A, 0x4C, 0x5E,
0xE6, 0xF4, 0xC2, 0xD0, 0xAE, 0xBC, 0x8A, 0x98, 0x76, 0x64, 0x52, 0x40, 0x3E, 0x2C, 0x1A, 0x08,
0xD4, 0xC6, 0xF0, 0xE2, 0x9C, 0x8E, 0xB8, 0xAA, 0x44, 0x56, 0x60, 0x72, 0x0C, 0x1E, 0x28, 0x3A,
0x4A, 0x58, 0x6E, 0x7C, 0x02, 0x10, 0x26, 0x34, 0xDA, 0xC8, 0xFE, 0xEC, 0x92, 0x80, 0xB6, 0xA4,
0x78, 0x6A, 0x5C, 0x4E, 0x30, 0x22, 0x14, 0x06, 0xE8, 0xFA, 0xCC, 0xDE, 0xA0, 0xB2, 0x84, 0x96,
0x2E, 0x3C, 0x0A, 0x18, 0x66, 0x74, 0x42, 0x50, 0xBE, 0xAC, 0x9A, 0x88, 0xF6, 0xE4, 0xD2, 0xC0,
0x1C, 0x0E, 0x38, 0x2A, 0x54, 0x46, 0x70, 0x62, 0x8C, 0x9E, 0xA8, 0xBA, 0xC4, 0xD6, 0xE0, 0xF2
};

char crc7(char *pakiet, int rozmiar)
{
char crc = 0;
for (int i = 0; i<rozmiar; i++) crc = tab_crc7[crc^pakiet[i]&255];
return (crc>>1)+0x80;
}
```

Bajt CRC jest dodawany zawsze. Jeżeli kontrola CRC jest wyłączona, to wartość CRC jest ignorowana.

W przypadku polecenia CRC jest wyliczane z całego ciągu znaków od pierwszego znaku adresu do ostatniego znaku przed CRC. W przypadku odpowiedzi – ze wszystkich znaków przed CRC.

## 15.12. Indeks poleceń

Polecenie	Opis	Rozdział
D[;<xx>]	Odczyt danych bieżących (wszystkich / włączonych / wybranego)	15.3
ER	Odczyt rejestru zdarzeń (Event Register)	15.6.2
ER_H	Odczyt rejestru zdarzeń – Nagłówek (Event Register – Header)	15.6.1.
FILE	Odczyt pakietu danych wybranego pliku z karty	15.8.2
FILE_SIZE	Odczyt rozmiaru plików zapisanych na karcie	15.8.1
H	połączenie odczytu pakietu danych z archiwum	15.5.3 c)
H_CARD	odczyt statusu pamięci wewnętrznej	15.5.2 d)
H_CLR	zerowanie wskaźnika zapelnienia archiwum (dotyczy tylko zapisu z nadpisywaniem):	15.5.1d)
H_H	połączenie odczytu nagłówka archiwum (Header)	15.5.3 b)
H_INFO	odczyt informacji o archiwum	15.5.2 b)
H_NEW	„Nowe archiwum” – założenie nowego zbioru archiwum	15.5.1 c)
H_PREDICT	odczyt przewidywanego czasu zapelnienia archiwum (prognoza zapelnienia)	15.5.2c)
H_S	połączenie wyszukania rekordu dla danej daty i godziny (Search)	15.5.3 a)
H_START	wznowienie archiwizacji	15.5.1a)
H_STATUS	odczyt statusu	15.5.2 a)
H_STOP	zatrzymanie archiwizacji	15.5.1 b)
SET_CLOCK	Ustawianie zegara	15.9
T[;<xx:s>]	Odczyt liczników (wszystkich / włączonych / wybranego)	15.4
VR	Odczyt rejestru czynności autoryzowanych (Validation Register)	15.7.2
VR_H	Odczyt rejestru czynności autoryzowanych – Nagłówek (Vailidation Register – Header)	15.7.1

**15.13. Kody błędu lub informacji o stanie wykonania polecenia**

Kod	Opis
00	Polecenie poprawnie rozpoznane i przyjęte do realizacji.
13	Brak bieżącego pliku archiwum w pamięci wewnętrznej.
14	Pamięć wewnętrzna wypełniona, brak wolnego miejsca do wznowienia archiwizacji (PEŁNE).
15	Archiwum jest w trakcie zapisu (ZAPIS).
16	Archiwizacja jest zatrzymana (STOP).
17	Archiwizacja jest zatrzymana (STOP) i występuje niezgodność ustawień. Ustawienia przyrządu zostały zmienione i nie da się wznowić archiwizacji.
18	Nie można wyzerować licznika wypełnienia archiwum, ponieważ archiwum w trybie „do wypełnienia”.
19	Funkcja związana z archiwum nie może być wykonana, ponieważ inna operacja na archiwum jest w trakcie realizacji (CZEKAJ).
21	Błędne ID użytkownika.
22	Błędne hasło dostępu do archiwum.
23	Brak wolnego miejsca w pamięci wewnętrznej (nie można założyć nowego zbioru archiwum).
24	Błędny numer linii nagłówka (linia o takim numerze nie istnieje). Koniec pliku (dla polecenia FILE bez parametru) Wskazana pozycja jest większa niż rozmiar pliku (dla polecenia FILE z parametrem)
25	Błędny numer rekordu (rekord o takim numerze nie istnieje).
26	Błędna długość pakietu danych (zerowa lub zbyt duża długość pakietu). Błędny rozmiar pakietu (dla polecenia FILE)
27	Błędna liczba parametrów lub błędny format w poleceniu.
29	Brak pliku (dla polecenia FILE z parametrami lub bez)
90	Funkcja chwilowo nie może być zrealizowana (np. przekroczenie czasu opóźnienia odpowiedzi $t_{max}$ ).
99	Błędny (nierozpoznany) kod funkcji.



## 15.14. Możliwe komunikaty dla poleceń.

Kod / Polecenie	00	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	29	31	90	99
D[;<xx>]																			X	X
ER														X	X	X			X	X
ER_H													X			X			X	X
FILE													X		X		X		X	X
FILE_SIZE																			X	X
H		X							X							X			X	X
H_CARD		X							X							X		X	X	X
H_CLR	X	X	X					X	X	X	X					X			X	X
H_H		X							X				X			X			X	X
H_INFO		X	X						X							X			X	X
H_NEW	X	X							X			X				X			X	X
H_PREDICT		X	X						X							X			X	X
H_S		X	X						X							X			X	X
H_START	X	X	X	X	X		X		X	X	X					X			X	X
H_STATUS		X	X		X	X			X							X			X	X
H_STOP	X	X	X	X		X	X		X	X	X					X			X	X
SET_CLOCK	X									X	X								X	X
T[;<xx:s>]																			X	X
VR														X	X	X			X	X
VR_H													X			X			X	X