



**Przelicznik  
skompensowanego przepływu i energii cieplnej  
pary, wody i innych mediów ciekłych  
oraz skompensowanego przepływu gazów technicznych  
z elektroniczną rejestracją wyników**

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

Wersja opracowania: 200415PL



**Informacje o bezpieczeństwie**

**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>8</b>
<b>2. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.....</b>	<b>9</b>
<b>3. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU.....</b>	<b>12</b>
3.1. Zastosowanie przyrządu .....	12
3.2. Oferowane wersje.....	12
3.3. Podstawowe funkcje .....	13
<b>4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU.....</b>	<b>16</b>
4.1. Panel przedni przyrządu .....	16
4.1.1. Organizacja wyświetlacza .....	16
4.1.2. Przyciski funkcyjne.....	16
4.1.3. Diody sygnalizujące .....	17
4.1.4. Port USB.....	17
4.1.4.1. Zapis danych na pendrive .....	17
4.1.4.2. Wczytywanie danych z pendrive .....	18
4.2. Wyświetlanie i organizacja wyników w układach A, B, C, X, Y i Z.....	18
4.2.1. Symbole wyników .....	19
4.2.2. Symbole liczników.....	20
4.2.3. Wyniki przypisane do wspólnego przetwornika pomiarowego .....	20
4.3. Sposób poruszania się po planszach.....	20
4.3.1. Plansze główne i dodatkowe.....	21
4.3.2. Plansze indywidualne .....	22
4.3.3. Zbiorcza informacja o stanie wszystkich układów .....	24
4.4. Menu główne.....	24
4.5. Komunikacja z systemem nadrzędnym .....	25
4.5.1. Port RS-485 .....	25
4.5.2. Port Ethernet.....	26
4.6. Komunikaty .....	27
4.7. Funkcje autoryzowane, logowanie i wylogowanie użytkownika .....	27
4.7.1. Zmiana hasła przez użytkownika / administratora.....	29
4.7.2. Odzyskiwanie zapomnianych haseł i uzyskiwanie hasła serwisowego .....	30
4.7.3. Dodawanie użytkowników oraz nadawanie uprawnień przez administratora ....	30
4.8. Plansza archiwum .....	31
4.9. Sterowanie procesem archiwizacji wyników bieżących .....	32
4.9.1. Zakładanie nowego zbioru archiwum.....	32
4.9.2. Rozpoczęcie, wznowienie i zatrzymanie archiwizacji.....	33
4.9.3. Wskaźnik zapelnienia archiwum .....	33
4.10. Przeglądanie zarchiwizowanych wyników pomiarów .....	33
4.11. Archiwum liczników .....	34
4.12. Archiwum dobowe.....	35
4.13. Zgłoszenia przekroczeń alarmowych .....	35
4.14. Funkcje sterujące .....	36
4.15. Zgłoszenie awarii.....	36
4.16. Charakterystyka użytkownika .....	37
4.17. Rejestry .....	37
4.17.1. Rejestr liczników .....	37
4.17.2. Rejestr zdarzeń.....	37
4.17.3. Rejestr czynności autoryzowanych .....	38
4.17.4. Rejestr przekroczeń .....	38



4.17.5.Rejestr kalibracji.....	39
4.17.6.Przeglądanie rejestrów na wyświetlaczu przyrządu .....	39
4.17.7.Pliki rejestrów zdarzeń, czynności autoryzowanych, ustawień oraz przekroczeń 40	
4.17.8.Zdalny odczyt rejestrów .....	40
<b>5. WEWNĘTRZNA PAMIĘĆ DANYCH .....</b>	<b>41</b>
<b>6. DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>42</b>
<b>7. WYPOSAŻENIE I AKCESORIA.....</b>	<b>48</b>
7.1. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3011 .....	48
7.2. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3021 .....	48
7.3. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3031 .....	48
7.4. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3011N .....	48
7.5. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3021N .....	48
7.6. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3031N .....	49
7.7. Wyposażenie dodatkowe przyrządu .....	49
<b>8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE PRZYRZĄDU.....</b>	<b>51</b>
8.1. Montaż obiektowy.....	51
8.2. Separacja galwaniczna .....	52
8.3. Podłączenie elektryczne miernika FP-3011 i FP-3011N.....	52
8.4. Podłączenie elektryczne miernika FP-3021 i FP-3021N.....	54
8.5. Podłączenie elektryczne miernika FP-3031 i FP-3031N.....	56
8.6. Podłączenie zasilania.....	58
8.7. Podłączenie czujników RTD .....	59
8.8. Podłączenie przetworników analogowych 0/4-20mA .....	59
8.9. Podłączenie przetworników do wejść PULS .....	60
8.10. Podłączenie przetworników do portu RS-485 (1) w przyrządzie FP-3021 .....	61
8.11. Podłączenie przetworników do portu HART w przyrządzie FP-3021 .....	62
8.12. Podłączenie przyrządu FP-3021 jako Secondary Master .....	63
8.13. Podłączenie odbiornika do wyjścia analogowego 4-20mA.....	63
8.14. Podłączenie odbiorników do wyjść dwustanowych (PK1 do PK4) .....	63
8.15. Podłączenie linii transmisji danych RS-485 w przyrządach FP-3011/FP-3031 oraz RS-485(2) w przyrządzie FP-3021 .....	64
8.16. Podłączanie do sieci Ethernet/LAN.....	65
8.17. Port USB.....	66
<b>9. PODMIOT WPROWADZAJĄCY PRODUKT NA RYNEK UE .....</b>	<b>67</b>
<b>10. PROGRAMOWANIE USTAWIENÍ.....</b>	<b>68</b>
10.1. Zawartość menu ustawień .....	68
10.2. Podstawy konfiguracji .....	70
10.2.1.Zasady poruszania się .....	70
10.2.2.Wprowadzanie zmian.....	71
10.3. Kolejność konfiguracji .....	73
10.4. Wybór układu pomiarowego.....	73
10.4.1.Rodzaje mediów .....	73
10.4.1.1. Para wodna przegrzana i nasycona.....	74
10.4.1.2. Woda .....	74
10.4.1.3. Inne media ciekłe .....	75
10.4.1.4. Gazy techniczne .....	76
10.4.1.5. Kreator układu pomiarowego .....	76
10.4.2.Schemat graficzny .....	78
10.4.3.Rodzaje układów pomiarowych.....	79



10.4.3.1.	Pomiar przepływu i energii cieplnej cieczy.....	79
10.4.3.2.	Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej cieczy w układzie zamkniętym zasilanie – powrót.....	79
10.4.3.3.	Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej cieczy w układzie zasilanie – powrót z częściowym zwrotem medium.....	80
10.4.3.4.	Pomiar przepływu i energii cieplnej pary.....	81
10.4.3.5.	Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para – kondensat 81	
10.4.3.6.	Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie para – kondensat z częściowym zwrotem kondensatu .....	83
10.4.3.7.	Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie produkcji pary z pomiarem przepływu wody na zasilaniu .....	85
10.4.3.8.	Pomiar przepływu gazu.....	86
10.4.4.	Przeływomierz zwężkowy .....	86
10.4.5.	Obliczanie przepływu wg formuły.....	87
10.4.6.	Wykrywanie nasycenia pary przegrzanej.....	88
10.4.7.	Punkt odniesienia dla obliczania entalpii.....	88
10.4.8.	Suchość pary nasyconej .....	89
<b>10.5.</b>	<b>Wyniki i układy dodatkowe .....</b>	<b>89</b>
10.5.1.	Wstawianie i usuwanie wyników (wartości) dodatkowych .....	89
10.5.2.	Dodatkowe wyniki pomiarowe .....	91
10.5.3.	Dodatkowe wyniki obliczane wg formuł (wartości obliczane) .....	91
<b>10.6.</b>	<b>Jednostki wielkości fizycznych .....</b>	<b>92</b>
<b>10.7.</b>	<b>Wyjścia przekaźnikowe i komunikaty o zdarzeniach .....</b>	<b>93</b>
10.7.1.	Zdarzenia uaktywniające wyjścia .....	93
10.7.2.	Tryb sterowania i tryb sygnalizacji .....	93
10.7.3.	Przypisywanie wyjść do zdarzeń i włączanie sygnalizacji komunikatem.....	94
10.7.4.	Konfigurowanie wyjść .....	94
10.7.5.	Tryb impulsowy i przypisanie liczników .....	94
<b>10.8.</b>	<b>Wejścia pomiarowe .....</b>	<b>95</b>
10.8.1.	Przypisanie wyników do wejść .....	95
10.8.2.	Organizacja wejść.....	95
10.8.3.	Konfiguracja wejścia RTD (FP-3011 i FP-3031) .....	96
10.8.4.	Konfiguracja wejść prądowych 4-20mA i 0-20mA (FP-3011 i FP-3031) .....	97
10.8.5.	Konfiguracja wejść HART oraz RS-485(1) (FP-3021).....	97
10.8.6.	Konfiguracja wejść dwustanowych PULS .....	100
10.8.6.1.	Pomiar częstotliwości.....	101
10.8.6.2.	Zliczanie impulsów.....	101
10.8.6.3.	Śledzenie stanu .....	102
10.8.7.	Nieliniowe charakterystyki przetworników pomiarowych .....	102
<b>10.9.</b>	<b>Progi alarmowo-sterujące.....</b>	<b>103</b>
<b>10.10.</b>	<b>Liczniki.....</b>	<b>104</b>
<b>10.11.</b>	<b>Wyjścia prądowe 4-20mA (opcjonalnie).....</b>	<b>107</b>
<b>10.12.</b>	<b>Archiwizacja .....</b>	<b>107</b>
10.12.1.	Archiwum główne.....	108
10.12.2.	Archiwum stanu liczników i wartości średnich.....	109
<b>10.13.</b>	<b>Port RS-485 (RS-485(2) w FP-3021) .....</b>	<b>109</b>
<b>10.14.</b>	<b>Port Ethernet .....</b>	<b>110</b>
<b>10.15.</b>	<b>Wiadomości tekstowe .....</b>	<b>111</b>
<b>10.16.</b>	<b>Wyświetlanie wyników .....</b>	<b>112</b>



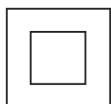
10.16.1.	Plansze główne.....	113
10.16.2.	Plansze indywidualne, rozdzielczość i zakres wykresów .....	114
<b>10.17.</b>	<b>Czas letni i zimowy – automatyczne przestawianie .....</b>	<b>114</b>
<b>10.18.</b>	<b>Zapis do pliku i wczytywanie ustawień z pliku .....</b>	<b>115</b>
<b>11.</b>	<b>FUNKCJE DOSTĘPNE TYLKO DLA ADMINISTRATORA .....</b>	<b>116</b>
11.1.	Zmiana hasła administratora .....	116
11.2.	Menu administratora .....	116
11.3.	Nowe oprogramowanie i aktywacja licencji .....	117
11.4.	Przywracanie ustawień fabrycznych .....	118
11.5.	Test wejść i wyjść w FP-3011 i FP-3031 .....	118
11.6.	Test komunikacji w FP-3021 .....	118
11.7.	Funkcje dostępne tylko dla serwisu .....	118
<b>12.</b>	<b>FUNKCJE TESTOWE .....</b>	<b>119</b>
12.1.	Test wejść i wyjść w przyrządach FP-3011 oraz FP-3031 .....	119
12.2.	Test komunikacji w przyrządzie FP-3021 .....	120
12.3.	Obserw. portu RS-485 (RS-485 (2) w FP-3021).....	121
<b>13.</b>	<b>PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP .....</b>	<b>122</b>
13.1.	Parametry transmisji szeregowej dla Modbus RTU.....	122
13.2.	Ustawienia portu Ethernet dla Modbus TCP .....	122
13.3.	Funkcja odczytu wyników bieżących i liczników.....	123
13.4.	Wyniki bieżące – przestrzeń adresowa.....	123
13.4.1.	Standard IEEE-754 dla liczb 32 bitowych .....	126
13.5.	Liczniki – przestrzeń adresowa .....	127
13.5.1.	Liczniki (w formacie 8 bajtowym, zmiennoprzecinkowym) – przestrzeń adresowa .....	127
13.5.2.	Standard IEEE-754 dla liczb 64 bitowych .....	129
13.5.3.	Liczniki (w formacie 4 bajtowym, liczby całkowite) – przestrzeń adresowa.....	130
13.6.	Odczyt archiwum głównego .....	132
13.6.1.	Mapa rejestrów do odczytu archiwum głównego.....	134
13.6.2.	Mapa rejestrów do których możliwy jest zapis .....	136
13.7.	Odczyt i ustawienia zegara .....	136
13.7.1.	Mapa rejestrów zegara przyrządu .....	137
13.8.	Kod błędów .....	137
<b>14.</b>	<b>PROTOKÓŁ TRANSMISJI ASCII.....</b>	<b>138</b>
14.1.	Parametry transmisji szeregowej ustawiane w przyrządzie .....	138
14.2.	Ramka poleceń i odpowiedzi.....	138
14.3.	Odczyt wyników bieżących.....	139
14.3.1.	Odczyt listy opisów dostępnych wyników bieżących .....	139
14.3.2.	Odczyt wyników bieżących .....	139
14.3.3.	Odczyt wyniku pojedynczej wartości .....	140
14.3.4.	Algorytm cyklicznego odczytu wartości chwilowej.....	140
14.4.	Odczyt liczników.....	141
14.4.1.	Odczyt listy opisów liczników .....	141
14.4.2.	Polecenie odczytu wartości liczników .....	142
14.4.3.	Polecenie odczytu pojedynczego licznika .....	142
14.4.4.	Algorytm cyklicznego odczytu wartości liczników.....	143
14.5.	Odczyt wyników z archiwum (historia zapisana w pamięci wewnętrznej) .....	143
14.5.1.	Polecenia sterujące pracą archiwum .....	143
14.5.2.	Polecenia odczytu statusu archiwum .....	145
14.5.3.	Polecenia odczytu danych z archiwum .....	146



<b>14.6. Odczyt rejestru zdarzeń .....</b>	<b>147</b>
14.6.1.Polecenie odczytu nagłówka rejestru zdarzeń (Header) .....	147
14.6.2.Polecenie odczytu pakietu danych z rejestru zdarzeń .....	148
<b>14.7. Odczyt rejestru czynności autoryzowanych .....</b>	<b>148</b>
14.7.1.Polecenie odczytu nagłówka rejestru (Header).....	148
14.7.2.Polecenie odczytu pakietu danych z czynności autoryzowanych.....	149
<b>14.8. Odczyt plików zapisanych w pamięci wewnętrznej.....</b>	<b>150</b>
14.8.1.Polecenie odczytu rozmiaru plików na karcie.....	150
14.8.2.Polecenie odczytu pakietu danych z pliku na karcie .....	150
<b>14.9. Ustawianie zegara przyrządu.....</b>	<b>151</b>
14.9.1.Polecenie ustawiania daty.....	151
<b>14.10. Czasy odpowiedzi na polecenia .....</b>	<b>151</b>
<b>14.11. Obliczanie kodu CRC7.....</b>	<b>151</b>
<b>14.12. Indeks poleceń .....</b>	<b>152</b>
<b>14.13. Kody błędów lub informacji o stanie wykonania polecenia.....</b>	<b>153</b>
<b>14.14. Możliwe komunikaty dla poleceń.....</b>	<b>154</b>
<b>15. ZMIANA KONFIGURACJI WEJŚĆ .....</b>	<b>155</b>
15.1. Zmiana konfiguracji wejść w urządzeniach FP-3011, FP-3021, FP-3031 ....	155
15.2. Zmiana konfiguracji wejść w urządzeniach FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N	158



## 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, wyładowania elektrostatyczne obwodów wrażliwych. Nie dotykać i nie obsługiwać urządzenia bez odpowiednich środków ostrożności przeciwko wyładowaniom 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 rejestratora 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,
- spowodować utratę gwarancji,
- unieważniają oznaczenie **CE**.



**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 w środowiskach przemysłowych zgodnie z EN 61326-1:2013 Tabela 2.
- Emisja przewodzona i promieniowana klasa A zgodnie z EN 61326-1:2013.

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 1 m od produktu lub jego okablowania. Rzeczywisty konieczny dystans będzie się różnił 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**

Należy 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 przechowywany 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 Mertonik 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**

FP-30x1(N) 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 handlowcy muszą pamiętać, że zgodnie z europejskim prawem dotyczącym zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska (Environment, Health and Safety), zwracając produkty do Metronic 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.



### 3. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

#### 3.1. Zastosowanie przyrządu

Przyrządy FP-3011(N) FP-3021(N) oraz FP-3031(N) są mikroprocesorowymi uniwersalnymi przelicznikami z elektroniczną rejestracją wyników służącymi do pomiaru:

- przepływu i energii cieplnej pary i wody zgodnie z IAPWS-IF97 w zakresie roboczym temperatury 0 .. 800 °C oraz ciśnienia absolutnego 0,05 ... 16,53 MPa,
- przepływu i energii cieplnej innych niż woda cieczy wg charakterystyk podawanych przez użytkownika,
- przepływu gazów technicznych wg równania gazu doskonałego.

Przeliczniki FP-3011(N)/FP-3021(N) mogą jednocześnie obsługiwać dwa różne ciągi pomiarowe instalacji, natomiast FP-3031(N) jako wersja najbardziej rozbudowana trzy ciągi. Przeliczniki przeznaczone są do zastosowań przemysłowych w niezależnych układach pomiarowych oraz jako element komputerowych systemów pomiaru i sterowania. 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.

Przeliczniki mogą współpracować z przepływomierzami:

- masowymi,
- objętościowymi,
- zwężkowymi z przybliżeniem charakterystyką pierwiastkową oraz wg algorytmu iteracyjnego zgodnie z normą PN-EN ISO 5167 (tylko dla wody i pary).

Urządzenia dostępne są w 4 wersjach językowych:

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

Zmiana wersji językowej możliwa jest z klawiatury urządzenia.

#### 3.2. Oferowane wersje

Każdy z przyrządów serii FP-30x1 oferowany jest w dwóch wersjach obudów – do zabudowy tablicowej (FP-30x1) oraz w obudowie naściennej (FP-30x1N). Obie wersje posiadają te same funkcje metrologiczne i zbliżone użytkowe. Mogą być zasilane napięciem 24 VAC/DC, wersja FP-30x1N przystosowana jest dodatkowo do zasilania z sieci 230 VAC.

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

Oferowane wersje przyrządu:

FP-3011	- x	- x	
	- 0		wersja podstawowa z jednym układem pomiarowym A
	- 1		wersja pełna z układami A, B
		- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
		- 1	wersja z wyjściem analogowym 4-20mA



FP-3011N	- x	- x	
	- 0		wersja podstawowa z jednym układem pomiarowym A
	- 1		wersja pełna z układami A, B
		- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
		- 1	wersja z wyjściem analogowym 4-20mA

FP-3021	- x	- x	
	- 0		wersja podstawowa z jednym układem pomiarowym A
	- 1		wersja pełna z układami A, B
		- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
		- 1	wersja z wyjściem analogowym 4-20mA

FP-3021N	- x	- x	
	- 0		wersja podstawowa z jednym układem pomiarowym A
	- 1		wersja pełna z układami A, B
		- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
		- 1	wersja z wyjściem analogowym 4-20mA

FP-3031	- x	- x	
	- 0		wersja podstawowa z jednym układem pomiarowym A
	- 1		wersja pełna z układami A, B, C, X, Y, Z
		- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
		- 1	wersja z jednym wyjściem analogowym 4-20mA
		- 2	wersja z dwoma wyjściami analogowymi 4-20mA

FP-3031N	- x	- x	
	- 0		wersja podstawowa z jednym układem pomiarowym A
	- 1		wersja pełna z układami A, B, C, X, Y, Z
		- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20mA
		- 1	wersja z jednym wyjściem analogowym 4-20mA
		- 2	wersja z dwoma wyjściami analogowymi 4-20mA

### 3.3. Podstawowe funkcje

- **Kanały pomiarowe**

W zależności od wersji przyrządy serii FP-30x1(N) umożliwiają odczyt i rejestrację:

- FP-3011(N) - 5 kanałów (**WE**jęć) pomiarowych

	4-20mA	0-20mA	Pt100	Ni100	PULS*
<b>WE1</b>	+	+	+	+	
<b>WE2</b>	+	+	+	+	
<b>WE3</b>	+	+			
<b>WE4</b>	+	+			+
<b>WE5</b>	+	+			+

- FP-3021(N) - 7 kanałów pomiarowych

	HART**	Modbus RTU***	PULS*
<b>WE1</b>	+	+	
<b>WE2</b>	+	+	
<b>WE3</b>	+	+	
<b>WE4</b>	+	+	



WE5	+	+	
WE6			+
WE7			+

- FP-3031(N) – 10 kanałów (WEjść) pomiarowych

	4-20mA	0-20mA	Pt100	Ni100	PULS*
WE1	+	+	+	+	
WE2	+	+	+	+	
WE3	+	+	+	+	
WE4	+	+			
WE5	+	+			
WE6	+	+			
WE7	+	+			
WE8	+	+			+
WE9	+	+			+
WE10	+	+			+

\* 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.

\*\*HART (wyłącznie PV – primary variable, SV – secondary variable, TV – third variable oraz FV – fourth variable)

\*\*\*Protokół Modbus RTU przez port RS-485 (1), odczytywanie wartości chwilowych.

(Dostępne funkcje 03 - Read Holding Registers oraz 04 - Read Input Registers).

## • Wartości obliczane oraz pomiary dodatkowe

Dostępnych jest 8 kanałów które można przypisać do nieprzypisanego wejścia jako pomiar dodatkowy lub wartości obliczanych z formuły w których mogą zostać wykorzystywane wyniki pomiarów, inne wartości obliczane oraz stałe wartości liczbowe w operacjach sumowania, różnicy, mnożenia, dzielenia i pierwiastkowania. Umożliwia to m.in. dokonywanie bilansów przepływów i energii, obliczanie wartości pośrednich, średnich oraz stosunków dwóch wielkości.

## • Liczniki

Do każdego wejścia pomiarowego, również dwustanowego oraz każdej wartości obliczanej można przypisać dwa niezależne liczniki. Ponadto przypisać można licznik czasowy kasowany co określoną ilość czasu (godzina/doba/miesiąc) oraz licznik przekroczeń uruchamiający się po przekroczeniu zadanego limitu.



- **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**

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), liniiki analogowej, tabeli wartości min/max/średnia lub graficznego wykresu. Mogą być też wyświetlane zbiorczo w formie tabel konfigurowanych indywidualnie. Istnieje możliwość sekwencyjnego przeglądania plansz pomiarowych.

- **Przyciski funkcyjne**

Urządzenia FP-30x11 wyposażone są w siedem przycisków funkcyjnych. Przyciski mają podmieniane znaczenie, w zależności od wyświetlanej w danym momencie informacji. Za ich pomocą można w pełni skonfigurować przyrząd. Urządzenia FP-30x1N posiadają rozszerzoną klawiaturę 19-przyciskową.

- **Wyjścia alarmowo-sterujące**

Cztery półprzewodnikowe przełączniki wyjściowe, do których można przypisać przekroczenia progów alarmowo-sterujących, pozwalają na zrealizowanie sygnalizacji przekroczeń oraz prostego sterowania dwustanowego. Wyjścia przełącznikowe mogą być również skonfigurowane jako wyjścia impulsowe. Generowane impulsy z właściwą wagą odpowiadają ilości jednostek doliczanej do przypisanego licznika przepływu lub energii.

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

Przyrządy FP-3011(N)/FP-3021(N) mogą być wyposażone w jedno wyjście analogowej pętli prądowej 4-20mA, natomiast FP-3031(N) może posiadać dwa takie wyjścia. Wyjścia te mogą wysyłać sygnał liniowo zależny od wartości dowolnie wybranego wyniku. Wyjścia montowane są 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 umożliwia). Wyjścia prądowe są separowane galwanicznie od pozostałych obwodów urządzenia.

- **Komunikacja z systemem komputerowym**

Przyrząd może być włączony do komputerowego systemu nadrzędnego przez:

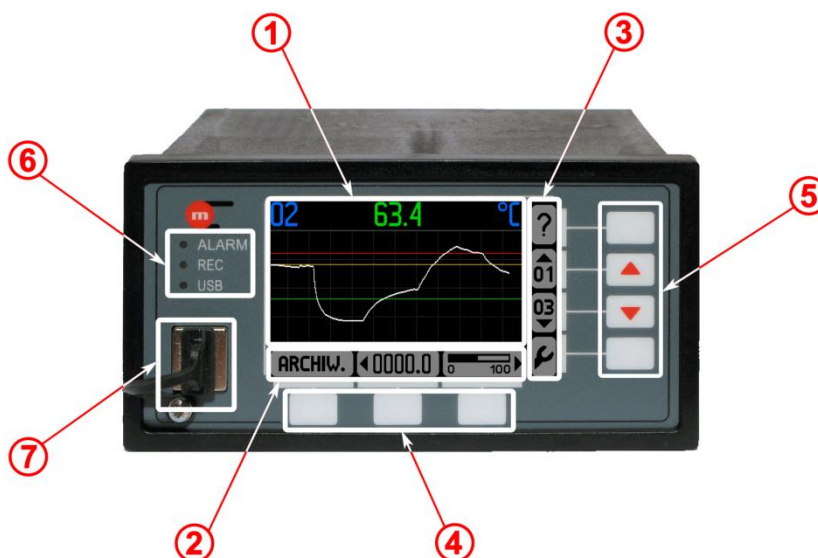
- wbudowany port szeregowy RS-485 (1) (RS-485(2) w FP-3021); dostępny protokół ASCII oraz Modbus RTU,
- port Ethernet (serwer WWW, Modbus TCP).

Dodatkowo port RS485 może być wykorzystany do podłączenia modułu GSM, umożliwiającego przesyłanie informacji o awariach, alarmach oraz wyników pomiarów w formie wiadomości tekstowej SMS.

- **Oprogramowanie uzupełniające (opcjonalne)**

Dodatkowe oprogramowanie – program **FP-3000-RAPORT**, ułatwia przeglądanie zarchiwizowanych wyników, podstawową obróbkę matematyczną oraz selekcję danych.

## 4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU



Panel przedni 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.

#### 4.1.2. Przyciski funkcyjne

Na płycie czołowej FP-30x1(N) znajduje się 7 / 19 przycisków funkcyjnych. 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 sygnalizujące

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 **pomarańczowym** gdy kontroler zewnętrznej pamięci USB jest włączony, świeci naprzemiennie w kolorze **zielono-pomarańczowym** 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

Port przystosowany jest do obsługi zewnętrznej pamięci USB - „pendrive”. Możliwe jest przenoszenie danych z i do przelicznika. Urządzenie nie obsługuje zaawansowanych struktur katalogów i podkatalogów, które mogą być zapisane w pamięci zewnętrznej USB. Zalecane jest używanie pamięci USB przeznaczonej wyłącznie do współpracy z przelicznikiem.

#### 4.1.4.1. Zapis danych na pendrive

Dane które mogą być przenoszone z przelicznika:

- archiwum wartości chwilowych,
- archiwum liczników oraz wartości średnich, minimalnych i maksymalnych,
- archiwum dobowe liczników oraz wartości średnich, minimalnych i maksymalnych,
- pliki rejestrów zdarzeń, rejestru czynności autoryzowanych, rejestru przekroczeń oraz rejestru ustawień,
- ustawienia przyrządu w formie pliku (rozdz. 10.18).

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. Wybranie funkcji **Wybierz z listy** daje użytkownikowi możliwość wyboru z listy pliku, który ma zostać skopiowany (patrz tabela poniżej). 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.

Zestawienie nazw poszczególnych plików:

Nazwa pliku	Rodzaj pliku
<i>ar[adr]_[numer].txt</i>	Plik archiwum wartości chwilowych
<i>artot[adr].txt</i>	Plik archiwum liczników i wartości min/śred/max
<i>ar24h[adr].txt</i>	Plik dobowego archiwum liczników
<i>a_log[adr].txt</i>	Plik rejestru czynności autoryzowanych
<i>e_log[adr].txt</i>	Plik rejestru zdarzeń
<i>s_log.dat</i>	Plik rejestru ustawień



<i>przekr[adr].txt</i>	Plik rejestru przekroczeń
<i>USTAW_[adr].txt</i> <i>USTAW_[adr].ust</i>	Plik ustawień

gdzie *[adr]* oznacza dwucyfrowy adres przyrządu w sieci RS-485, a *[numer]* to kolejny numer założonego zbioru.

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.

#### 4.1.4.2. Wczytywanie danych z pendrive

Dane które mogą być przenoszone (wprowadzone) do przelicznika:

- charakterystykę medium ciekłego innego niż woda (rozd. Inne media ciekłe),
- charakterystykę nieliniowego przetwornika pomiarowego (rozd. 10.8.7),
- ustawienia zapisane w pliku (rozd. 10.18),
- aktualizacje oprogramowania przelicznika lub licencji (rozd. 11.3).

**!** Urządzenia FP-30x1(N) nie obsługują zaawansowanych struktur katalogów i podkatalogów, które mogą być zapisane w pamięci zewnętrznej USB. Zalecane jest używanie pamięci USB (pendrive) przeznaczonej wyłącznie do współpracy z rejestratorami.

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

## 4.2. Wyświetlanie i organizacja wyników w układach A, B, C, X, Y i Z

Przyrządy FP-30x1 wykonują pomiary i obliczenia zgodnie z tym jak zostały skonfigurowane. Każdy wynik pomiaru lub obliczenia posiada swój symbol oraz przynależy do jednego z układów. W przyrządzie FP-3011/FP-3021 dostępne są dwa układy oznaczone A i B, natomiast w FP-3031 sześć układów: A, B, C, X, Y i Z. Każdy z przyrządów jest również sprzedawany w wersji z tylko jednym układem A (patrz rozdz. 3.2).

Układy A, B, C są przeznaczone do grupowania wyników związanych z oddzielnymi ciągami pomiarowymi instalacji. Dla każdego z tych układów określa się rodzaj ciągu pomiarowego za pomocą kreatora i na tej podstawie przyrząd automatycznie wstawia do układu potrzebne wyniki.

Do układów można także wstawiać pomiary dodatkowe (jeśli pozostały niewykorzystane wejścia pomiarowe) oraz wartości obliczane (definiowane formułami) – łącznie maksymalnie 8. Każdy dodatkowy pomiar/wynik można wstawić do dowolnego układu A...Z, przy czym zaleca się do układów A, B, C wstawiać wyniki związane z danym ciągiem pomiarowym (np. temperatura pomieszczenia czy wyliczenie sprawności) natomiast do układów X, Y, Z pozostałe wyniki (np. suma mocy ze wszystkich trzech ciągów pomiarowych).



## 4.2.1. Symbole wyników

Wynikiem dodatkowym można nadawać dowolne symbole jedno- lub dwuliterowe. Wyniki wstawiane automatycznie do układów A, B, C mają symbole nadane przez przyrząd. Znaczenie tych symboli jest następujące:

P	moc cieplna lub różnica mocy cieplnej pomiędzy zasilaniem a powrotem
q	przepływ objętościowy gazu w jednostkach znormalizowanych (objętość przeliczona do warunków odniesienia)
q <sub>m</sub>	przepływ masowy
q <sub>v</sub>	przepływ objętościowy
p	ciśnienie mierzone
p <sub>n</sub>	ciśnienie pary nasyconej lub wrzącej wody wyznaczone teoretycznie na podstawie zmierzonej temperatury
T	temperatura mierzona
T <sub>n</sub>	temperatura pary nasyconej lub wrzącej wody wyznaczana teoretycznie na podstawie zmierzonego ciśnienia
ρ	gęstość medium
h	entalpia medium
Δp	różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym
ΔT	różnica temperatur pomiędzy zasilaniem a powrotem
k	współczynnik cieplny wody

Do powyższych symboli może być dodana duża litera w górnym indeksie oznaczająca:

- rodzaj medium, którego dotyczy dana wielkość (D=para, W=woda, G=gaz, inne litery mogą być użyte dla innych mediów ciekłych)
- jeśli w obu nitkach ciągu pomiarowego jest to samo medium, to Z=zasilanie, P=powrót.

Jeżeli wielkość nie odnosi się ściśle do jednej nitki, ale do ciągu pomiarowego jako całości (np. różnica mocy cieplnych pomiędzy zasilaniem a powrotem, przepływ masowy w układzie zamkniętym czy wspólne ciśnienie w obu nitkach), to oznaczenie w górnym indeksie nie jest dodawane.

### Przykładowe symbole wyników:

Układ zamknięty para-kondensat

P <sup>D</sup>	moc cieplna pary (dotyczy tylko pary – w indeksie górnym jest D)
P <sup>W</sup>	moc cieplna kondensatu (dotyczy tylko kondensatu – w indeksie górnym jest W)
P	różnica mocy cieplnej pomiędzy parą a kondensatem (brak oznaczenia w górnym indeksie, bo ta wielkość dotyczy układu jako całości a nie jednej konkretnej nitki)
q <sub>m</sub>	przepływ masowy zarówno pary jak i kondensatu (brak oznaczenia w górnym indeksie, bo ta wielkość jest wspólna dla obu nitek ciągu pomiarowego)

Układ woda-woda

T <sup>Z</sup>	temperatura zasilania (litera Z w górnym indeksie oznacza, że ta wielkość odnosi się tylko do nitki zasilania)
T <sup>P</sup>	temperatura powrotu (litera P w górnym indeksie oznacza, że ta wielkość odnosi się tylko do nitki powrotu)
ΔT	różnica temperatur pomiędzy zasilaniem a powrotem
p	wspólne ciśnienie zasilania i powrotu

Zestawy wyników dla wszystkich rodzajów układów pomiarowych wraz z wyjaśnieniem ich znaczenia zamieszczono w rozdz. 10.4.3.

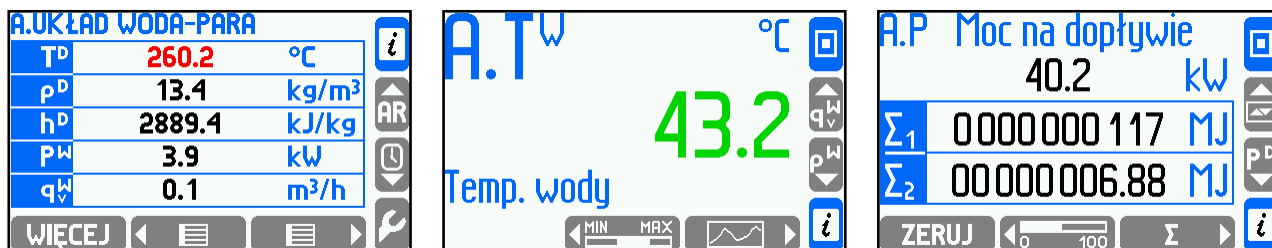


Symbole mogą być wyświetlane w formie skróconej (tak jak powyżej) lub w formie pełnej, tzn. z dodaną informacją o układzie, do którego przynależą, np.:

A.P<sup>D</sup> forma pełna, moc cieplna pary w układzie A

P<sup>D</sup> forma skrócona

Forma skrócona jest używana wyłącznie tam, gdzie kontekst wskazuje, do którego układu należy dany wynik – np. na planszy zbiorczej (po lewej na rys. poniżej), gdzie symbol układu jest wydrukowany w tytule nad tabelą. Na planszy indywidualnej jest natomiast używana forma pełna.



Zarówno poszczególnym wynikom jak i całym układom można nadać opis tekstowy czyli nazwę w formie jednej linii tekstu. Opis jest wyświetlany razem z symbolem wszędzie tam, gdzie jest to możliwe. W przykładach powyżej układowi A nadano opis „WODA-PARA” a wynikowi A.T<sup>W</sup> – „Temp. wody”.

#### 4.2.2. Symbole liczników

Oprócz opisanych powyżej wyników chwilowych (z ostatniej sekundy) przyrząd wyświetla również stany liczników energii cieplnych i przepływów. Dla każdego wyniku, który jest mocą cieplną lub przepływem można użyć do czterech liczników (szczegóły w rozdz. 10.10) oznaczonych: Σ<sub>1</sub>, Σ<sub>2</sub>, Σ<sub>H</sub> i Σ<sub>L</sub>. Licznikom nie można nadawać opisów tekstowych. Symbole liczników wyglądają następująco:

A.Σ<sub>1</sub>P<sup>D</sup> forma pełna, licznik główny energii cieplnej pary w układzie A

Σ<sub>1</sub>P<sup>D</sup> forma skrócona

B.Σ<sub>2</sub>q<sub>m</sub> forma pełna, licznik dodatkowy przepływu masowego w układzie B

Σ<sub>2</sub>q<sub>m</sub> forma skrócona

#### 4.2.3. Wyniki przypisane do wspólnego przetwornika pomiarowego

W szczególnych sytuacjach dwa (lub więcej) różne wyniki pomiarowe mogą być przypisane do tego samego wejścia pomiarowego czyli fizycznie do tego samego przetwornika pomiarowego (szczegóły w rozdz. 10.8.1). Np. w sytuacji, gdy gorąca woda przepływa kolejno przez dwa wymienniki, temperatura powrotu w układzie A jest bardzo zbliżona do temperatury zasilania w układzie B (A.T<sup>P</sup> = B.T<sup>Z</sup>).

Pomimo, że są przypisane do tego samego przetwornika pomiarowego i zawsze wskazują tą samą wartość, oba powyższe wyniki są traktowane przez przyrząd jako całkowicie niezależne od siebie: każdy może mieć swój własny opis, własne progi alarmowe, mogą być oddzielnie archiwizowane itd.

#### 4.3. Sposób poruszania się po planszach

Informacje o wynikach są wyświetlane w formie plansz. Przełączanie pomiędzy planszami odbywa się za pomocą przycisków lub samoczynnie. Z przedstawionego w tym



rozdziale zestawu dostępnych plansz należy podczas konfigurowania przyrządu wybrać te, które są potrzebne i wyłączyć pozostałe. Konfigurację sposobu wyświetlania opisano w rozdz. 10.15.

## 4.3.1. Plansze główne i dodatkowe

Podstawowe informacje są wyświetlane na planszach głównych (zbiorczych) układów A...Z oraz na planszach dodatkowych. Przechodzenie pomiędzy nimi odbywa się za pomocą strzałek pionowych (środkowe przyciski boczne).

Plansze główne zawierają od 1 do 4 tabel. W każdej z tabel można umieścić dowolnie wybrane wyniki lub liczniki należące do danego układu. W zależności od wielkości czcionki w jednej tabeli mieści się 3 lub 5 wyników/liczników. Przechodzenie pomiędzy tabelami odbywa się za pomocą przycisków i .

B.WODA C.O.		
P <sup>w</sup>	13.2	kW
Σ <sub>1</sub> P <sup>w</sup>	00000049.8 MJ	
Σ <sub>2</sub> P <sup>w</sup>	00000049.80 MJ	

B.WODA C.O.		
P <sup>w</sup>	13.2	kW
q <sub>m</sub> <sup>w</sup>	429.1	kg/h
q <sub>v</sub> <sup>w</sup>	0.4	m <sup>3</sup> /h
T <sup>w</sup>	26.4	°C
ρ <sup>w</sup>	996.6	kg/m <sup>3</sup>

X.Energia całkowita		
P	610.6	kW
Σ <sub>1</sub> P	000000680.1 MJ	
Σ <sub>2</sub> P	00000680.07 MJ	



DATA I GODZINA	
Pn 7	2011-02-07 15:24:19
Wt 8	
Śr 9	
Cz 10	
Pt 11	
So 12	
Nd 13	

ARCHIWUM GŁÓWNE	
Plik ar01_002.txt	
Archiwum	co 10 sek
• ZAPIS	co 5 sek
Kolejny plik:	
→ 2011-02-08 00:00	



Plansze dodatkowe to: plansza wyjść przekaźnikowych, plansza daty i godziny oraz plansza archiwum. Plansza wyjść przekaźnikowych informuje o stanie (zwarciu/rozwarciu) poszczególnych wyjść, przy czym wyjścia niewykorzystane (wyłączone) nie są wyświetlane. Przycisk **ZMIEN** na planszy daty i godziny umożliwia ustawienie zegara i kalendarza. Na planszy archiwum wyświetlane są najważniejsze informacje o pracy i stanie archiwum, a przyciski dolne umożliwiają sterowanie jego pracą. Więcej informacji o planszy archiwum w rozdz. 4.8.

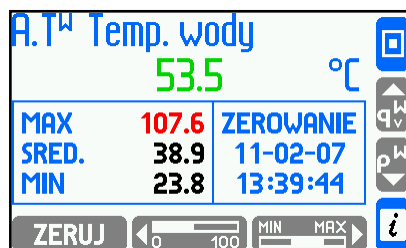
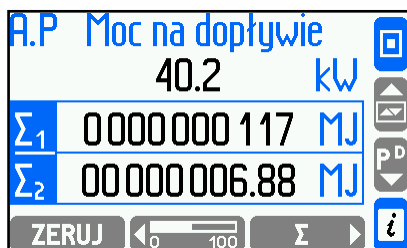
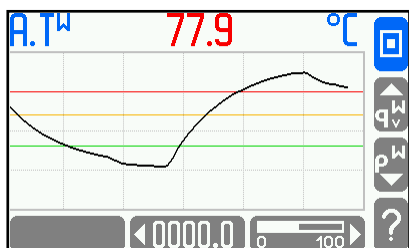
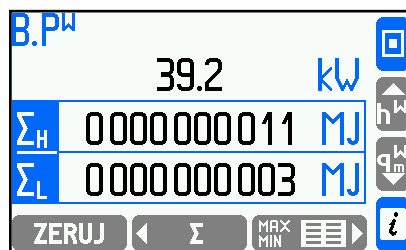
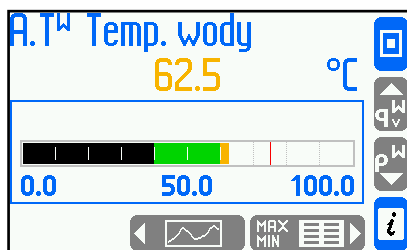
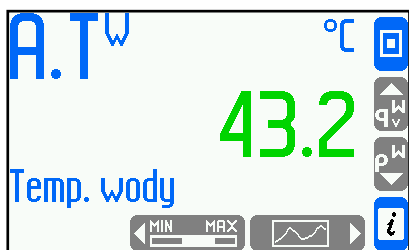
Dłuższe (powyżej 1 s) przytrzymanie jednego z przycisków i na dowolnej planszy głównej spowoduje uruchomienie automatycznego przeglądania wszystkich tabel tej planszy. Dłuższe przytrzymanie pionowej strzałki spowoduje uruchomienie automatycznego przeglądania wszystkich tabel kolejnych plansz głównych; można również tak skonfigurować wyświetlanie, aby podczas przeglądania automatycznego pokazywane były tylko plansze główne wybranych układów. Naciśnięcie dowolnego przycisku powoduje przerwanie przeglądania automatycznego.

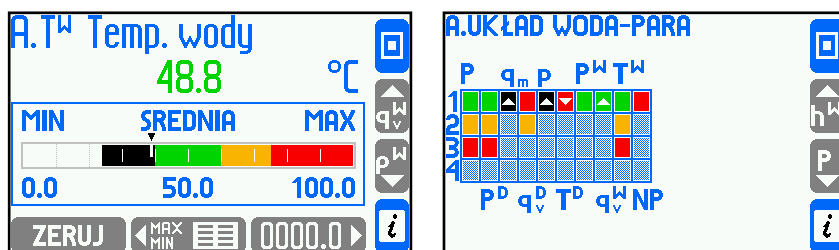
## 4.3.2. Plansze indywidualne

Przyciskiem **WIĘCEJ** na planszy głównej przechodzi się do zestawu plansz indywidualnych z wynikami danego układu. Plansze indywidualne w odróżnieniu od planszy głównej (zbiorczej) przedstawiają zawsze tylko jeden wynik oraz pewne dodatkowe informacje. Poza wymienionymi dalej wyjątkami, dla każdego wyniku dostępne są następujące plansze indywidualne:

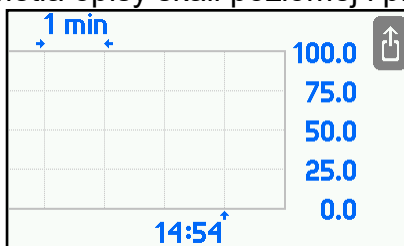
- **Odczyt duży** – wynik drukowany wielką czcionką
- **Trend** – wyniki z około 350 ostatnich pomiarów w formie wykresu
- **Bargraf** – wynik w formie bargrafu
- **Licznik(i)** – stany liczników głównego ( $\Sigma_1$ ) i dodatkowego ( $\Sigma_2$ )
- **Licz. przekr.** – stany liczników przekroczeń ( $\Sigma_H$  i  $\Sigma_L$ )
- **Min, max** – wartości minimum, maksimum i średniej
- **Min, max (bar)** – wartości minimum, maksimum i średniej w formie bargrafu

Następujące wyniki: gęstość ( $\rho$ ), entalpia ( $h$ ), różnica ciśnień ( $\Delta p$ ) i współczynnik cieplny wody ( $k$ ) mogą mieć wyłącznie planszę **Odczyt duży**. Plansze **Licznik(i)** i **Licz. przekr.** można użyć wyłącznie dla wyników posiadających włączone odpowiednie liczniki. Do zestawu plansz indywidualnych dołączona jest również plansza progów alarmowo-sterujących całego układu.





Skalę (zakres) bargrafu i wykresu można ustawić oddzielnie dla każdego wyniku. Na planszy **Trend** przycisk wyświetla opisy skali poziomej i pionowej:



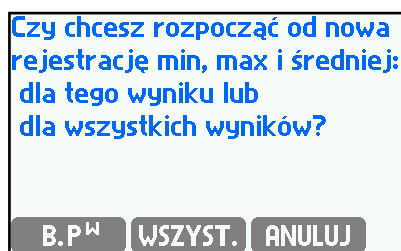
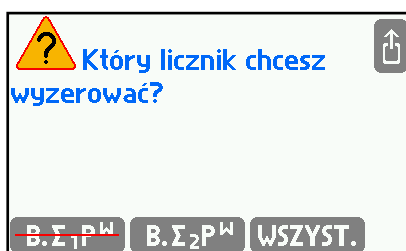
Przechodzenie pomiędzy różnymi wynikami odbywa się za pomocą strzałek pionowych, a przechodzenie pomiędzy różnymi planszami tego samego wyniku za pomocą strzałek poziomych. Dłuższe przytrzymanie pionowej strzałki uruchamia automatyczne przeglądanie plansz kolejnych wyników (wszystkich lub wybranych).

Przycisk wraca do planszy głównej.

Lewy przycisk dolny na niektórych planszach indywidualnych wywołuje pewne specjalne funkcje:


- **ARCHIW.** na planszy **Trend** uruchamia przeglądarkę archiwum (patrz rozdz. 4.10), jeżeli dany wyniki jest archiwizowany,
- **ZERUJ** na planszach **Licznik(i)** i **Licz. przekr.** umożliwia wyzerowanie liczników kasowalnych,
- **ZERUJ** na planszach **Min, max** i **Min, max (bar)** umożliwia rozpoczęcie od nowa śledzenia minimum, maksimum i średniej.

Przed wyzerowaniem liczników lub minimum, maksimum i średniej przyrząd wyświetla pytania jak na rys. poniżej.





Naciśnięcie przycisku **WSZYST.** spowoduje jednoczesne wyzerowanie wszystkich włączonych liczników kasowalnych (we wszystkich układach) lub rozpoczęcie od nowa śledzenia minimum, maksimum i średniej dla wszystkich wyników (we wszystkich układach). Liczniki inne niż kasowalne (patrz rozdz. 10.10) nie mogą być zerowane w tym miejscu – na planszy z pytaniem o zerowanie, symbole takich liczników są przekreślone.

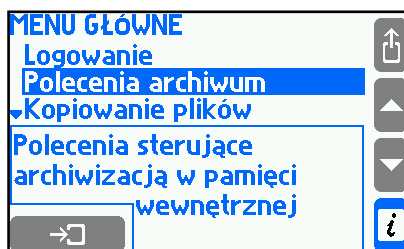
### 4.3.3. Zbiorcza informacja o stanie wszystkich układów

Przycisk  dostępny na wszystkich planszach z wynikami oraz podczas poruszania się po menu wyświetla planszę informującą o stanie wszystkich układów pomiarowych i dodatkowych oraz o wersji oprogramowania i adresie sieciowym przyrządu.

RS-485: 01	
IP:	1.0.0.1 : 502
Status pomiaru:	
A: OK	X: OK
B: OK	Y: wył.
C: OK	Z: wył.



### 4.4. Menu główne

Poza przeglądaniem wyników i kilkoma czynnościami opisanymi w rozdz. 4.3.2 wszystkie funkcje przelicznika wywołuje się poprzez menu główne. Do menu głównego można wejść z każdej planszy głównej (zbiorczej) oraz z każdej planszy dodatkowej przyciskiem . Z plansz indywidualnych nie można bezpośrednio wejść do menu głównego, należy najpierw wrócić do planszy głównej przyciskiem .



Podstawowa zawartość menu głównego jest następująca:

- Logowanie
- Polecenia archiwum
- Kopiowanie plików
- Ustawienia
- Wczytyw. i zapis ustawień
- Baza innych mediów
- Baza charakterystyk
- Obserw. portu RS-485
- Zmiana języka

Żądaną pozycję w menu należy zaznaczyć kursorem (strzałki pionowe), a następnie wybrać ją przyciskiem . Aby wyjść z menu głównego i wrócić do plansz z wynikami należy nacisnąć przycisk .

**Logowanie** wykonuje się w celu uzyskania dostępu do funkcji wymagających autoryzacji (zabezpieczonych hasłem). Po zalogowaniu w menu głównym pojawiają się dodatkowe pozycje. Informacje nt. czynności autoryzowanych znajdują się w rozdz. 4.8.





**Polecenia archiwum** umożliwiają założenie nowego pliku archiwum wartości chwilowych oraz archiwum liczników i wartości średnich, wznowienie i zatrzymanie archiwizacji oraz uruchomienie przeglądarki archiwum. Do menu poleceń archiwum można również wejść bezpośrednio z planszy archiwum przyciskiem **MENU**. Archiwizację opisano w rozdz. 4.9.

**Kopiowanie plików** archiwum wartości chwilowych, archiwum liczników i wartości średnich oraz plików rejestrów (więcej informacji w rozdz. 4.1.4.1).

**Ustawienia** umożliwiają konfigurację działania przyrządu. Wszystkie ustawienia można przeglądać oraz zmieniać w hierarchicznym menu. Zasady poruszania się po ustawieniach, ich edycji, a także znaczenie poszczególnych ustawień opisano razem z funkcjami, których dotyczą, w rozdziale 10.

**Wczytywanie i zapis ustawień** umożliwia wczytanie oraz zapisanie kompletu ustawień w pamięci przenośnej (więcej informacji w rozdz. 10.18).

**Baza innych mediów** umożliwia pracę przelicznika z dowolnymi mediami ciekłymi natomiast **Baza charakterystyk** z przetwornikami pomiarowymi o dowolnej nieliniowej charakterystyce. Wymaga to wprowadzenia odpowiednich charakterystyk medium ciekłego (więcej informacji w rozdz. Inne media ciekłe) lub charakterystyki przetwornika pomiarowego (więcej informacji w rozdz. 10.8.7). Informacje te przechowywane są w bazie innych mediów i bazie charakterystyk.

**Obserwowanie portu RS-485** jest funkcją serwisową. Po jej wybraniu dioda ALARM miga w chwili wymiany danych po magistrali RS-485 (w przypadku urządzenia FP-3021 funkcja dotyczy komunikacji po magistrali **RS-485(2)**). Aby zakończyć działanie funkcji należy nacisnąć przycisk **ZAKOŃCZ**.

Funkcja **Zmiana języka** umożliwia zmianę wersji językowej urządzenia, dostępna jest jedynie dla użytkownika ADMIN. Po dokonaniu zmiany urządzenie restartuje się, zachowane zostają wszystkie ustawienia, dane archiwalne i stany liczników.

## 4.5. Komunikacja z systemem nadrzędnym

### 4.5.1. Port RS-485

W przypadku urządzenia FP-3021 akapit ten dotyczy portu RS-485(2).

Przy wykorzystaniu portu RS-485 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).

Opcjonalnie dostępny jest program FP-3000-RAPORT, który umożliwia analizę wyników (m.in. wyliczanie średnich wartości, wyszukiwanie ekstremów wartości) oraz przygotowanie i wydrukowanie raportów.

Do portu RS485 może być ponadto podłączony moduł GSM, który umożliwia przesyłanie, w formie wiadomości tekstowej SMS, informacji o:

- wybranych przekroczeniach alarmowo-sterujących i awariach w momencie ich wystąpienia,



- wartościach bieżących pomiarów i obliczeń oraz stanach liczników; lista wysyłanych w raporcie wyników jest konfigurowana indywidualnie.

## 4.5.2. Port Ethernet

Przy wykorzystaniu portu Ethernet możliwy jest odczyt danych z przyrządu:

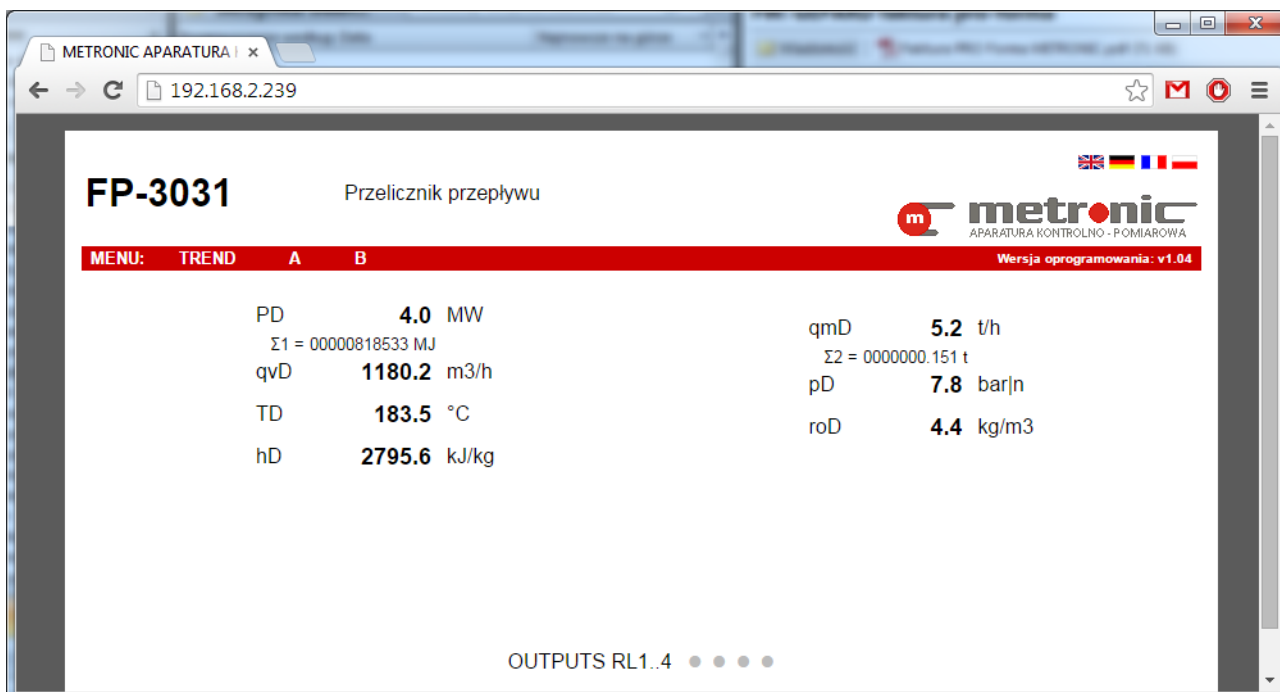
- w protokole Modbus TCP,
- korzystając z wbudowanego serwera WWW, z którym można połączyć się za pomocą standardowej przeglądarki internetowej.

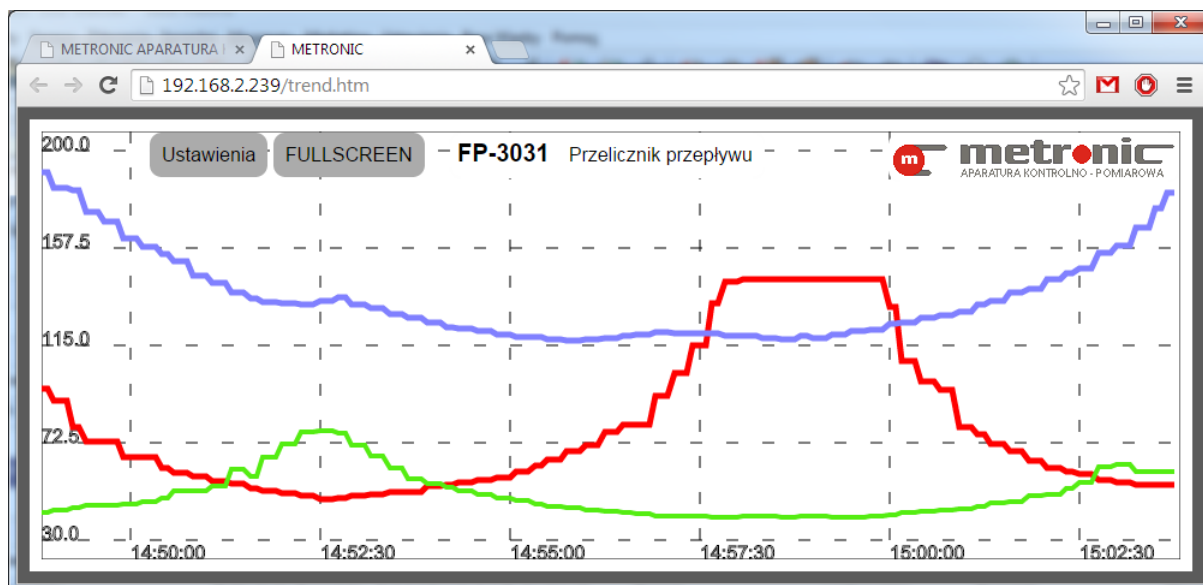
W protokole Modbus TCP możliwy jest:

- odczyt wyników bieżących,
- odczyt liczników,
- odczyt archiwum wyników bieżących,
- odczyt i ustawienie zegara.

Aby uruchomić serwer WWW należy w pasku adresu przeglądarki umieścić adres IP rejestratora (skonfigurowany w menu przyrządu: **Ustawienia** → **Port Ethernet**). Serwer WWW umożliwia:

- odczyt wszystkich kanałów pomiarowych (w tym pomiary dodatkowe oraz wartości obliczane),
- odczyt liczników (stany liczników dla danego kanału, o ile są skonfigurowane, wyświetlane są poniżej wartości bieżącej),
- sprawdzenie stanu wyjść przekaźnikowych (OUTPUTS RL 1..4), kropka czarna oznacza zwarcie danego przekaźnika, szara – rozwarcie),
- wizualizację odczytywanych danych bieżących w formie wykresu (zakładka TREND).





Przykładowe odczyty stanu wejść pomiarowych oraz wizualizacja w formie wykresu

Po wybraniu przycisku *Ustawienia* użytkownik może:

- zdefiniować czas odświeżania: 1 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min (opóźnienia odświeżania wynikają z opóźnień podczas komunikacji przez sieć Internet i mogą wahać się, w zależności od sieci, od ułamków do kilku sekund),
- zdefiniować okres czasu z jakiego mają być widoczne dane: 1 min, 15 min, 30 min, 1h,
- wybrać które kanały mają być przedstawiane na wykresie,
- zmieniać kolory i grubości linii trendu.

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

## 4.6. Komunikaty

Interfejs użytkownika w przyrządach FP-30x1 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.

## 4.7. Funkcje autoryzowane, logowanie i wylogowanie użytkownika

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




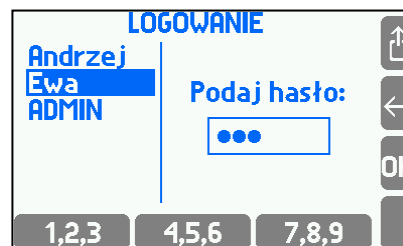
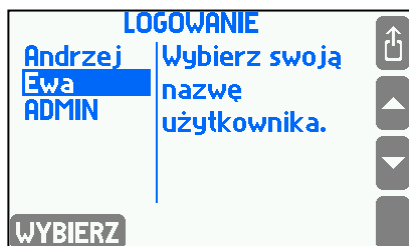
O tym które funkcje są chronione decyduje administrator wybierając w **MENU GŁÓWNE** → **Menu Administratora** → **Czynności chronione** te funkcje, które mają być chronione hasłem dla wszystkich użytkowników.

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 niewylogowania przyrząd uczyni to automatycznie 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 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.

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).

Administrator decyduje, które z powyższych czynności wymagają autoryzacji oraz którym użytkownikom wolno je wykonywać. Jeżeli żaden użytkownik nie otrzyma uprawnień do danej czynności, wówczas jedynym uprawnionym jest administrator.

Funkcje dostępne wyłącznie dla administratora (zawsze chronione hasłem – więcej w rozdz. 11):

- Menu administratora (ustawianie czynności chronionych, definiowanie użytkowników i haseł, zmiana haseł użytkowników, więcej w rozdz. 11.2),
- Rejestry - przeglądanie na wyświetlaczu (rozdz. 4.17.6),
- Test wejść i wyjść (w FP-3011 i FP-3031, więcej w rozdz. 12.1),
- Test komunikacji (w FP-3021, więcej w rozdz. 12.2),
- Nowe oprogramowanie (instalowanie nowego oprogramowania przyrządu, więcej w rozdz. 11.3),
- Przywracanie ustawień fabrycznych (rozdz. 11.4),
- Zmiana języka

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.

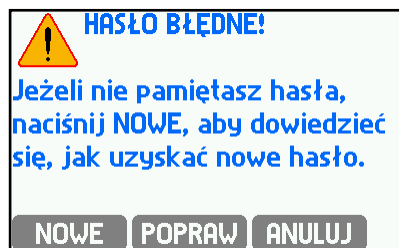
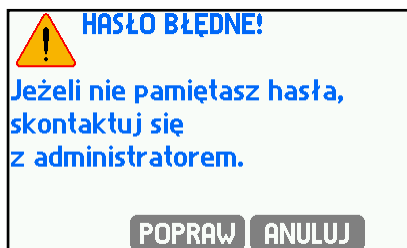
**Hasło serwisowe:** Uzyskanie hasła serwisowego jest możliwe po skontaktowaniu się z producentem. W tym celu należy wygenerować ten sam kod cyfrowy jak w przypadku zapomnienia hasła administratora.

#### 4.7.1. Zmiana hasła przez użytkownika / administratora

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 dwukrotnie. Zmiana hasła administratora przebiega analogicznie.

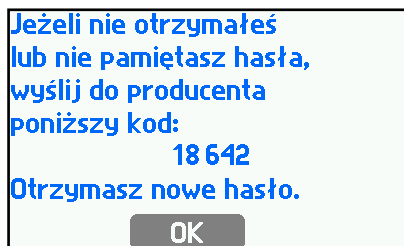
#### 4.7.2. Odzyskiwanie zapomnianych haseł i uzyskiwanie hasła serwisowego

Wprowadzenie błędnego hasła przez użytkownika lub administratora podczas logowania lub autoryzacji powoduje wyświetlenie jednego z poniższych komunikatów:



Jeżeli błędne hasło wpisano wskutek pomyłki, to należy nacisnąć przycisk **POPRAW** i wpisać je ponownie.

Jeżeli użytkownik zapomniał swoje hasło, to administrator może je zmienić bez znajomości hasła zapomnianego. Jeżeli natomiast administrator zapomni swoje hasło, to uzyskanie nowego wymaga skontaktowania się z działem serwisu producenta. Na planszy wyświetlanej po wprowadzeniu błędnego hasła należy wtedy nacisnąć przycisk **NOWE** – zostanie wyświetlony kod, na podstawie którego producent może wygenerować nowe hasło dla administratora.

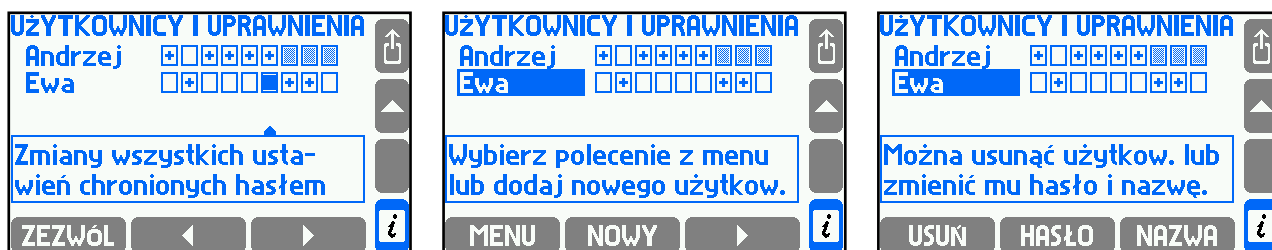


W analogiczny sposób (tzn. podając kod) można uzyskać od producenta hasło serwisowe. Aby zalogować się jako serwis należy wybrać nazwę użytkownika **ADMIN** i wprowadzić hasło serwisowe. Operator z uprawnieniami serwisowymi posiada wszystkie uprawnienia administratora oraz min. ma dostęp do kalibracji i może załadować do przyrządu program serwisowy. Serwis nie może jednak zmienić hasła administratora.

#### 4.7.3. Dodawanie użytkowników oraz nadawanie uprawnień przez administratora

W **MENU GŁÓWNE** → **MENU ADMINISTRATORA** administrator definiuje użytkowników oraz nadaje im uprawnienia, czyli wybiera grupy funkcji, które dany użytkownik będzie mógł wykonywać po podaniu hasła. Po utworzeniu 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.

Pozycja **Użytkownicy i uprawnienia** otwiera listę użytkowników i tablicę ich uprawnień.



Wiersze tablicy odpowiadają użytkownikom, a kolumny poszczególnym czynnościom, przy czym wyświetlane są tylko te czynności, które wymagają autoryzacji. W ramce poniżej tablicy wyświetlana jest nazwa czynności odpowiadającej kolumnie, w której znajduje się kursor. Znak + w kratce oznacza, że dany użytkownik jest uprawniony do wykonania danej czynności. Aby nadać lub odebrać uprawnienie należy naprowadzić kursor na właściwą kratkę za pomocą strzałek i nacisnąć przycisk **ZEZWÓL** / **ZABRON**. Jeżeli jakiś użytkownik jest uprawniony do zmiany wszystkich ustawień chronionych hasłem, to automatycznie jest też uprawniony do zmiany wszystkich grup związanych z konfiguracją przyrządu – dalsze kratki są wtedy zaciemnione.

Aby dodać nowego użytkownika należy ustawić kursor na liście użytkowników i nacisnąć przycisk **NOWY**. Natomiast po naciśnięciu przycisku **MENU** dolne przyciski zmieniają podpisy i umożliwiają: usunięcie użytkownika wskazywanego kursorem (**USUN**) oraz zmianę jego hasła (**HASŁO**) lub nazwy (**NAZWA**).

#### 4.8. Plansza archiwum

Informacje o stanie archiwizacji wyświetlane są na planszy archiwum.



U góry wyświetlana jest nazwa bieżącego pliku archiwum. Poniżej z lewej strony umieszczony jest status archiwizacji, może to być:

- BRAK** w pamięci wewnętrznej nie ma bieżącego pliku archiwum,
- STOP** w pamięci wewnętrznej jest bieżący plik archiwum, ale zapis jest zatrzymany,
- ZAPIS** trwa zapis do bieżącego pliku archiwum,
- PEŁNE** plik archiwum osiągnął zadaną wielkość lub brak miejsca w pamięci wewnętrznej.

Po prawej stronie wyświetlane są częstotliwości: podstawowa (wyżej) i dodatkowa (niżej). Bieżąca częstotliwość jest wyświetlana w inwersji (białe napisy na czarnym tle). Na dole wyświetlany jest wskaźnik zapełnienia oraz przewidywana data i godzina, kiedy archiwum zapełni się całkowicie. Prognoza zapełnienia obliczana jest zawsze dla bieżącej częstotliwości przy założeniu, że zapis będzie przez cały czas włączony.

Po naciśnięciu przycisku **WIĘCEJ** wyświetlane są dodatkowe informacje: ilość rekordów w archiwum, data i godzina najmłodszego i najstarszego rekordu, data i godzina zerowania wskaźnika zapełnienia oraz ilość rekordów zapisanych od tego czasu. Jeżeli



wskaźnik nie był zerowany, to jako data i godzina jego zerowania przyjmowany jest moment utworzenia pliku.

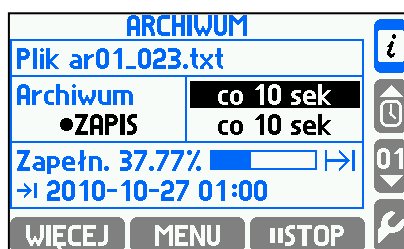
#### 4.9. Sterowanie procesem archiwizacji wyników bieżących

Przyrząd posiada wewnętrzną pamięć danych o pojemności 2GB, która prawie w całości przeznaczona jest do celów archiwizacji wyników. Sterowanie archiwizacją wyników może odbywać się z dwóch lokalizacji w menu:

- planszy dodatkowej **ARCHIWUM**
- **Menu główne** → **Polecenia archiwum**

Menu **Polecenia archiwum** zawiera pozycje:

- **Wznowienie/Zatrzymanie** (rozpoczęcie/wstrzymanie) **archiwizacji** wyników,
- **Nowego archiwum** – zakładanie nowego zbioru danych do archiwizacji,
- **Zerowanie wskaźnika zapełnienia** pamięci,
- **Przeglądanie** archiwizowanych wyników na wyświetlaczu przyrządu



##### 4.9.1. 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**.

#### 4.9.2. 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**.

#### 4.9.3. Wskaźnik zapełnienia archiwum

Na planszy **ARCHIWUM** podawana jest informacja o procentowym zapełnieniu wewnętrznej pamięci danych oraz data i godzina przewidywanego całkowitego zapełnienia. Termin zapełnienia 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 zapełnienia pamięci.

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

W trybie pracy archiwum z nadpisywaniem (**Tryb** → **Nadpisywanie**) wskaźnik zapełnienia archiwum pełni nieco inną rolę. Może on zostać wyzerowany. Dzięki temu użytkownik zerując wskaźnik zaznacza moment odczytu archiwum. Wtedy wskaźnik zapełnienia oznacza nadpisanie wyników od ostatniego odczytu. Zerowanie wskaźnika zapełnienia archiwum wykonuje się na planszy **ARCHIWUM** przyciskiem **MENU** →

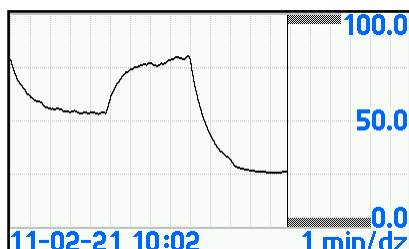
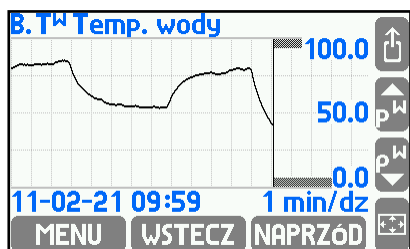
**Zerow. wskaźn. zapełn.** lub w ustawieniach  → **Menu główne** → **Polecenia archiwum** → **Zerow. wskaźn. zapełn.**

#### 4.10. 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.

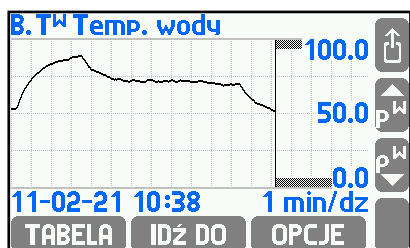


B. T<sup>w</sup> Temp. wody

11-02-21 09:59:00	79.9
11-02-21 09:59:03	80.2
11-02-21 09:59:06	80.5
11-02-21 09:59:09	81.0
11-02-21 09:59:12	81.4
11-02-21 09:59:15	81.7

MENU WSTECZ NAPRZÓD

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.



B. T<sup>w</sup> Temp. wody

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

WYKRES IDŹ DO OPCJE

Wyszukiwanie rekordu  
o wskazanym czasie:

2011-02-21 10:38:00

IDŹ DO

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.

#### 4.11. 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 w sieci RS485. Plik może być skopiowany bądź przeniesiony do zewnętrznej pamięci USB, a następnie przeniesiony do komputera (patrz rozdział 4.1.4). 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.

#### 4.12. Archiwum dobowe

Zapis do archiwum dobowego odbywa się raz na dobę o godzinie wybranej w ustawieniach początku miesiąca (patrz rozdział 10.1). Nazwa pliku archiwum dobowego to *ar24h[adr].txt*, gdzie *adr* oznacza dwucyfrowy adres przyrządu w sieci RS485. Plik może być skopiowany bądź przeniesiony do zewnętrznej pamięci USB, a następnie przeniesiony do komputera (patrz rozdział 4.1.4).

#### 4.13. Zgłoszenia przekroczeń alarmowych

Przyrząd może mieć zaprogramowane po cztery poziomy alarmowo-sterujące dla większości wyników (wyjątki - patrz rozdz. 10.9). 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.
- Jeżeli do portu RS485 podłączony jest moduł GSM w chwili wystąpienia alarmu na podane numery telefonów mogą być wysłane wiadomości tekstowe z informacją o nim.

#### 4.14. 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.

#### 4.15. Zgłoszenie awarii

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

Symbole awarii:

- -F- awaria czujnika RTD, błąd komunikacji HART lub RS485;
- -||- awaria przetwornika 4-20mA, prąd pętli mniejszy niż 3,6 mA;
- -E- awaria przetwornika 0/4-20mA, prąd pętli większy niż 22 mA;
- -S- parametry pary poniżej krzywej nasycenia (wyłącznie gdy włączona jest funkcja wykrywania nasycenia pary, patrz rozdział 10.4.6);
- -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.



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). Podobnie, awaria oraz jej ustąpienie może być odnotowywana w rejestrze zdarzeń. Jeżeli do portu RS485 podłączony jest moduł GSM w chwili wystąpienia awarii na podane numery telefonów mogą być wysłane wiadomości tekstowe z informacją o niej.

## 4.16. Charakterystyka użytkownika

Dla wejść prądowych oraz wejść typu PULS, możliwe jest wprowadzenie charakterystyki użytkownika (dla przetworników których zależność pomiędzy mierzoną wielkością a sygnałem wyjściowym nie jest ani liniowa, ani pierwiastkowa). Charakterystykę wprowadza się do przyrządu w formie pliku za pośrednictwem zewnętrznej pamięci danych. Dodawanie/usuwanie charakterystyk może być funkcją autoryzowaną i wymagać podania hasła. W bazie może być jednocześnie do 16 różnych charakterystyk. (Więcej informacji na ten temat w rozdz. 10.8.7).

## 4.17. Rejestry

Przyrząd posiada pięć rejestrów odnotowujących różne rodzaje zdarzeń pomiarowych i czynności wykonywanych przez użytkownika. Są to: rejestr liczników, rejestr zdarzeń, rejestr czynności autoryzowanych, rejestr przekroczeń i rejestr kalibracji. Zawartość rejestrów: liczników, zdarzeń, czynności autoryzowanych, przekroczeń i kalibracji może być przeglądana na wyświetlaczu. Ponadto rejestr zdarzeń, rejestr czynności autoryzowanych oraz rejestr przekroczeń dostępne są w formie plików tekstowych.

### 4.17.1. 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.

### 4.17.2. Rejestr zdarzeń

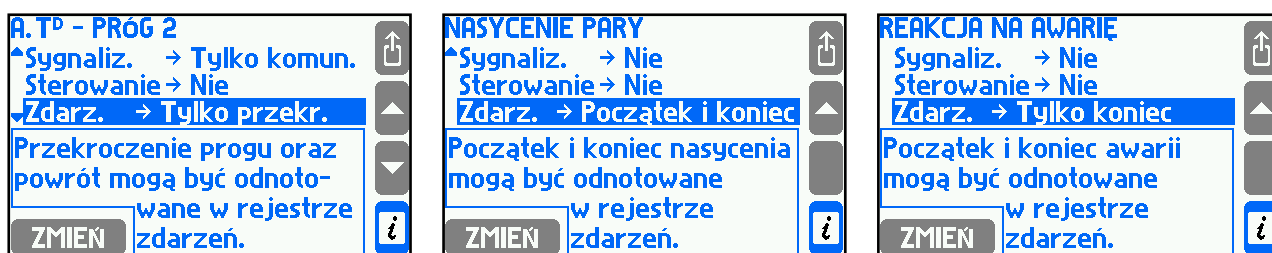
W rejestrze zdarzeń odnotowywane są:

- 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 rozwarcie 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 rozdz. Zapis danych na pendrive).

W ustawieniach należy zadeklarować, które progi mają mieć odnotowywane przekroczenia, w których układach ma być odnotowywane nasycenie pary, które wejścia analogowe mają mieć odnotowywane awarie oraz które wejścia dwustanowe mają mieć odnotowywane zwarcia lub rozwarcia. Służy do tego pozycja **Zdarz.** w ustawieniach odpowiednio: progu alarmowo-sterującego, układu pomiarowego (podmenu **Nasycenie pary**) i wejść pomiarowych (podmenu **Reakcja na awarię**, **Reakcja na zwarcie** i **Reakcja na rozwarcie**).



#### 4.17.3. Rejestr czynności autoryzowanych

W rejestrze czynności autoryzowanych odnotowywane jest wykonanie każdej czynności wymagającej posiadania uprawnień (patrz rozdz. 4.7). 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 podświetlenie 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 rozdz. Zapis danych na pendrive).

#### 4.17.4. Rejestr przekroczeń

W rejestrze przekroczeń odnotowywane jest każde rozpoczęcie i zakończenie przekroczenia wraz z dokładną datą i godziną, czasem trwania, wartością nasumowanej wielkości oraz średnią wartością przekroczenia.



Na wyświetlaczu przyrządu użytkownik ma możliwość przeglądania 100 ostatnich przekroczeń. Rejestr jest również dostępny w formie pliku, który może zostać skopiowany i odczytany w komputerze (patrz rozdz. 4.1.4.1).

## 4.17.5. Rejestr kalibracji

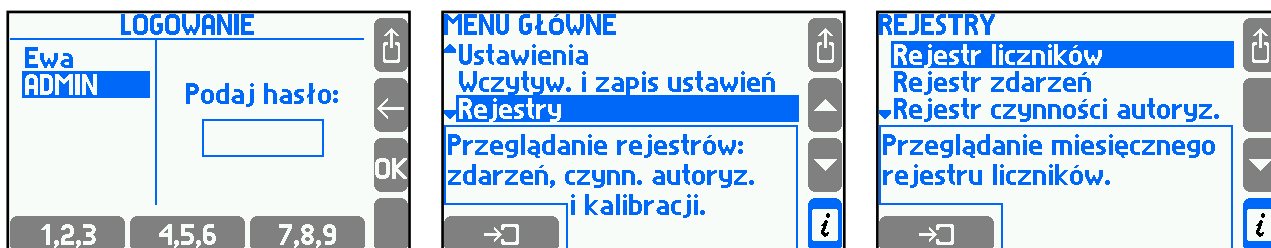
W rejestrze kalibracji odnotowywana jest każda procedura kalibracji wykonywana przez serwis lub przez producenta. Każdy rekord obejmuje następujące informacje:

- datę i godzinę wykonania,
- wykonawcę (serwis lub producent),
- wykonane czynności: kalibracja wejść analogowych, kalibracja dryftu temperaturowego i usuwanie całej poprzedniej kalibracji.

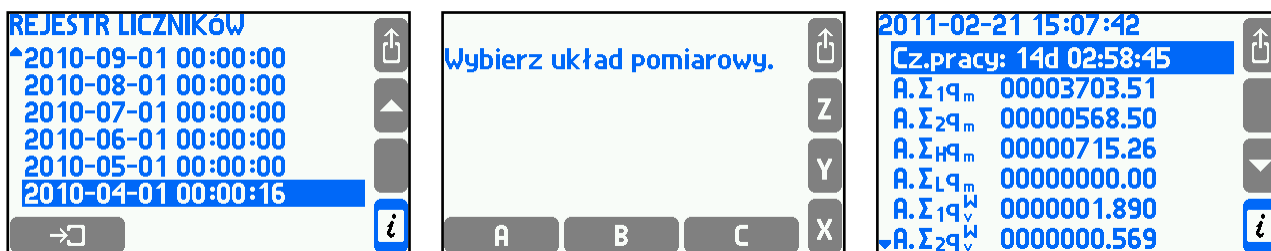
W rejestrze przechowywana jest informacja o 50 ostatnich procedurach kalibracji. Rejestr nie jest dostępny w formie pliku, natomiast może być przeglądany tylko na wyświetlaczu przyrządu.

## 4.17.6. Przeglądanie rejestrów na wyświetlaczu przyrządu

Przeglądanie rejestrów jest dostępne tylko po zalogowaniu. Rejestr liczników i rejestr zdarzeń może przeglądać każdy użytkownik, natomiast rejestr czynności autoryzowanych, rejestr przekroczeń i rejestr kalibracji tylko administrator. 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, a następnie układ, 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.



#### 4.17.7. Pliki rejestrów zdarzeń, czynności autoryzowanych, ustawień oraz przekroczeń

Rejestr czynności autoryzowanych, rejestr zdarzeń, rejestr ustawień oraz rejestr przekroczeń dostępne są dla użytkownika w formie plików (*[adr]* – dwucyfrowy adres urządzenia w sieci RS485).

Nazwa pliku	Rodzaj pliku
<i>a_log[adr].txt</i>	Plik rejestru czynności autoryzowanych
<i>e_log[adr].txt</i>	Plik rejestru zdarzeń
<i>s_log.dat</i>	Plik rejestru ustawień
<i>przekr[adr].txt</i>	Plik rejestru przekroczeń

**!** 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 rozdz. 4.1.4.1). 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.

#### 4.17.8. Zdalny odczyt rejestrów

Program FP-3000-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.



## 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 rozdz. 10.12.1).

Dane z wewnętrznej pamięci danych mogą być:

- Odczytywane do systemu komputerowego przez port RS-485. 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.

*Tabela 3.1. 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 wyników	ponad rok	ponad 4 lata	ponad 10 lat	ponad 20 lat	ponad 130 lat	ponad 260 lat
8 wyników	ponad 2 lata	ponad 7 lat	ponad 20 lat	ponad 40 lat		
4 wyniki	ponad 3 lata	ponad 10 lat	ponad 30 lat			
1 wynik	ponad 4 lata	ponad 15 lat	ponad 40 lat			



## 6. DANE TECHNICZNE

<b>Pomiar skompensowanego przepływu i energii cieplnej (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</b>	
Niepewność pomiaru przepływu skompensowanego pary, wody, innej cieczy lub gazu technicznego	< 2% (typowo < 0,5%)
Częstość pomiaru i wyliczania wyników	1 s
<b>Interfejs użytkownika, płyta czołowa (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</b>	
Typ wyświetlacza	LCD TFT graficzny kolorowy, 272x480 px
Wymiary pola odczytu	43,8 mm x 77,4 mm
Sygnalizacja	3 diody LED trójkolorowe, czerwono-pomarańczowo-zielone
Klawiatura	FP-3011, FP-3021: 7 przycisków membranowych FP-3011N, FP-3021N, FP-3031, FP-3031N: 19 przycisków membranowych
<b>Organizacja wejść</b>	
FP-3011, FP-3011N	2 x RTD/I: WE1, WE2
	1 x I: WE3
	2 x I/PULS: WE4, WE5
FP-3021, FP-3021N	1 x HART: WE1, WE2, WE3, WE4, WE5
	1 x RS-485: WE1, WE2, WE3, WE4, WE5
	2 x PULS: WE6, WE7
FP-3031, FP-3031N	3 x RTD/I: WE1, WE2, WE3
	4 x I: WE4, WE5, WE6, WE7
	3 x I/PULS: WE8, WE9, WE10
<b>Wejścia analogowe RTD (FP-3011(N); FP-3031(N))</b>	
Typ czujnika	Pt-100 x K, Ni-100 x K (K = 1..11) K – mnożnik, np.: dla Pt-200 K = 2
Zakres pomiaru	-200 .. +850 °C dla Pt100 x K -60 .. +150 °C dla Ni100 x K
Sposób podłączenia czujnika	2- lub 4-przewodowo
Kompensacja rezystancji przewodów	Ustawiana w przedziale -99,99 .. 99,99 Ω
Maksymalna rezystancja przewodów doprowadzających	50 Ω
Rozdzielczość przetwornika A/C	18 bit
Błąd podstawowy (dla T <sub>a</sub> = +20 °C)	± 0,5 °C (typowo ± 0,3 °C)
Dryf temperaturowy	Max ± 0,02 °C / °C
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak, wspólny potencjał GND dla wszystkich wejść
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC (separacja funkcjonalna)
<b>Wejścia analogowe I (0/4-20mA) (FP-3011(N); FP-3031(N))</b>	
Sygnał pomiarowy	0-20mA lub 4-20mA



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

Sposób podłączenia przetwornika	Przetwornik pasywny (zasilany z pętli pomiarowej) lub przetwornik aktywny
Rezystancja wejściowa	100 Ω ±10%
Zasilanie przetworników	24 VDC / max 22 mA
Rozdzielczość przetwornika A/C	18 bit
Błąd podstawowy (dla T <sub>a</sub> = 20 °C)	±0,1% zakresu (typowo ±0,05% zakresu)
Dryf temperaturowy	Max ±50 ppm / °C
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak, wspólny potencjał GND dla wszystkich wejść
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC (separacja funkcjonalna)
<b>Wejścia PULS (dwustanowe/impulsowe/częstotliwościowe) (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</b>	
Maksymalne napięcie wejściowe	±28 VDC
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak, wspólny potencjał GND dla wszystkich wejść
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC (separacja funkcjonalna)
Funkcje	Detekcja stanu Zliczanie impulsów Pomiar częstotliwości
Zakres pomiaru	0,001 Hz do 10 kHz (0,001 Hz do 1 kHz przy podłączonym kondensatorze filtrującym)
Minimalna szerokość impulsu	20 μs 0,5 ms, gdy kondensator filtrujący podłączony
Błąd podstawowy (dla T <sub>a</sub> = 20 °C)	0,02%
<b>Konfiguracja: OC/styk<sup>(1)</sup></b>	
Napięcie w stanie rozwarcia	12 V
Prąd w stanie zwarcia	12 mA
Próg załączenia/wyłączenia	2,7 V / 2,4 V
<sup>(1)</sup> Ustawienie domyślne.	
<b>Konfiguracja: wejście napięciowe</b>	
Rezystancja wejściowa	>10 kΩ
Próg załączania / wyłączenia	2,7 V / 2,4 V
Napięcie w stanie rozwarcia	12 V
<b>Konfiguracja: Namur</b>	
Stan wysokiej impedancji	0,4 .. 1 mA
Stan niskiej impedancji	2,2 .. 6,5 mA
<b>PORT SZEREGOWY RS-485 (1) (FP-3021(N))</b>	
Protokół transmisji	Modbus RTU
Format danych	Uns. Integer, Integer, Uns. Long, Uns. Long (sw), Long, Long (sw), Float, Float (sw)
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



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

Maksymalna długość linii	1200 m
Maksymalne napięcie różnicowe A(+) – B(-)	-7 V .. +12 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 / $R_{WE} = 12 k\Omega$
Minimalna impedancja linii transmisji danych	54 $\Omega$
Wewnętrzny układ rezystorów terminujących	Tak, aktywowany przez zwarcie pinów na łączówce
Zabezpieczenie zwarciove/termiczne	Tak/Tak
Linie wyprowadzone na łączówce	A(+), B(-), GND RS, +5 V RS (max 10mA), T(+), T(-)
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC (separacja funkcjonalna)
<b>HART (FP-3021(N))</b>	
Protokół transmisji	Master type 0 lub 1 rev.4, rev.5, rev.6; FSK
Realizowane funkcje	Odczyt zmiennych PV, SV, TV, FV Pobieranie adresu długiego (rev.5, rev.6) Zmiana adresu krótkiego
Tryb pracy multidrop	Tak, do 12 urządzeń
Zasilanie pętli	24 VDC (max 50 mA)
Odczyt analogowy linii 4-20mA	Nie
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC
<b>Wyjście analogowe 4-20mA (opcjonalnie) (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</b>	
Ilość	FP-3011, FP-3011N: 1 FP-3021, FP-3021N: 1 FP-3031, FP-3031N: 1 lub 2
Sygnał wyjściowy	4-20mA (3,6-22 mA)
Maksymalne napięcie pomiędzy I+ i I-	28 VDC
Rezystancja pętli (dla $U_{zas} = 24 V$ )	0 .. 500 $\Omega$
Rozdzielczość przetwornika C/A	16 bit
Dokładność	0,5%
Zasilanie obwodu pętli prądowej	Z zewnątrz lub z źródła wewnętrznego 24 VDC / 22 mA
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC (separacja funkcjonalna)
<b>Wyjścia dwustanowe (przełącznikowe) (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</b>	
Ilość	4
Typ wyjść	Przełączniki półprzewodnikowe
Maksymalny prąd obciążenia	100 mA DC/AC
Maksymalne napięcie	60 V DC/AC
Separacja galwaniczna pomiędzy wyjściami	400 VAC (separacja funkcjonalna)
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	400 VAC (separacja funkcjonalna)



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

<b>Port szeregowy RS-485 (FP-3011(N); FP-3031(N)) oraz Port szeregowy RS-485(2) (FP-3021(N))</b>	
Maksymalne obciążenie	32 odbiorniki/nadajniki
Maksymalna długość linii	1200 m
Maksymalne napięcie różnicowe A(+) – B(-)	-7 .. +12 V
Maksymalne napięcie sumaryczne A(+) – „masa” lub B(-) – „masa”	-7 .. +12 V
Minimalny sygnał wyjściowy nadajnika	1,5 V (przy $R_0 = 54 \Omega$ )
Minimalna czułość odbiornika	200 mV / $R_{WE} = 12 k\Omega$
Minimalna impedancja linii transmisji danych	54 $\Omega$
Wewnętrzny układ rezystorów terminujących	Tak, aktywowany przez zwarcie pinów na łączówce
Zabezpieczenie zwarciove/termiczne	Tak/Tak
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
Separacja galwaniczna	brak
<b>Port Ethernet (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</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>Port USB (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</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	Czerwono-pomarańczowo-zielona dioda LED na płycie czołowej
<b>Rejestracja wyników, wewnętrzna pamięć danych (FP-3011(N); FP-3021(N); FP-3031(N))</b>	
Pojemność pamięci	2 GB
System zapisu	Zbiór tekstowy, FAT16
Sygnalizacja zapisu	Czerwono-pomarańczowo-zielona dioda LED na płycie czołowej
<b>Zasilanie FP-3011, FP-3021, FP-3031</b>	
Napięcie zasilania	24 VAC (+5%/-10%) lub 24 VDC (15 .. 30 VDC)
Maksymalna moc pobierana	FP-3011: 6 VA / 6 W FP-3021: 5 VA / 5 W FP-3031: 14 VA / 14 W



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

<b>Zasilanie FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N</b>	
Napięcie zasilania	100 .. 240 VAC 50/60 Hz lub 24 VAC (+5%/-10%) lub 24 VDC (15.. 30 VDC)
Maksymalna moc pobierana FP-3011N	16 VA / 16 W (dla zasilania 100 .. 240 V) 6 VA / 6 W (dla zasilania 24 VAC/VDC)
Maksymalna moc pobierana FP-3021N	14 VA / 14 W (dla zasilania 100 .. 240 V) 5 VA / 5 W (dla zasilania 24 VAC/VDC)
Maksymalna moc pobierana FP-3031N	28 VA / 28 W (dla zasilania 100 .. 240 V) 14 VA / 14 W (dla zasilania 24 VAC/VDC)
<b>Podłączenie przewodów FP-3011(N), FP-3021(N), FP-3031(N)</b>	
Typ	FP-3011, FP-3021, FP-3031: złącza śrubowe wtykowe FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N: zaciski sprężynowe
Przekrój przewodów	FP-3011, FP-3021, FP-3031: max. przekrój przewodów 1,5 mm <sup>2</sup> FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N: przekrój przewodów 0,2 .. 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>Wymiary – obudowa FP-3011, FP-3021,FP-3031</b>	
Typ obudowy	Do zabudowy tablicowej, tworzywo niepalne „Noryl”
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	FP-3011: 144 mm x 72 mm x 130 mm FP-3021: 144 mm x 72 mm x 130 mm FP-3031: 192 mm x 96 mm x 63,5 mm
Głębokość obudowy wraz z łączówkami	FP-3011: ok. 140 mm FP-3021: ok. 140 mm FP-3031: ok. 72 mm
Wymiary wycięcia w panelu (szer. x wys.)	FP-3011: 138 <sup>+1</sup> mm X 68 <sup>+0,7</sup> mm FP-3021: 138 <sup>+1</sup> mm X 68 <sup>+0,7</sup> mm FP-3031: 186 <sup>+1,1</sup> mm X 92 <sup>+0,6</sup> mm
Maksymalna grubość płyty panelu	5 mm
Masa	FP-3011: ok. 0,5 kg FP-3021: ok. 0,5 kg FP-3031: ok. 0,7 kg
Stopień ochrony od strony płyty czołowej	IP54
Stopień ochrony od strony płyty tylnej	IP30
<b>Wymiary – obudowa FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N</b>	
Typ obudowy	Z możliwością zawieszenia, tworzywo PC
Wymiary (szer. X wys. X gł.)	257 mm X 217 mm X 125 mm (bez dławików kablowych) 257 mm X 247 mm X 125 mm (z dławikami kablowymi)
Masa	ok. 2,1 kg
Stopień ochrony	IP54



Warunki klimatyczne	
Temperatura pracy	FP-3011: 0° .. +50°C FP-3021: 0° .. +50°C FP-3031: 0° .. +40°C FP-3011N: -20° .. +50°C FP-3021N: -20° .. +50°C FP-3031N: -20° .. +40°C
Wilgotność względna	0 .. 75% (bez kondensacji pary wodnej)
Temperatura przechowywania	-20 .. +80 °C
Kategoria przepięcia	OV II
Stopień zanieczyszczenia	PD 2
LVD (bezpieczeństwo)	EN 61010-1
EMC	Dyrektywa 2014/30/UE: – odporność w środowiskach przemysłowych zgodnie z EN 61326-1:2013 (Table 2) – emisja przewodzenia i promieniowania Klasa A zgodnie z EN 61326-1:2013
RoHS	Dyrektywa 2011/65/UE
Miejsce instalacji	FP-3011, FP-3021, FP-3031: wyłącznie do użytku wewnętrznego FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N: do użytku wewnętrznego lub zewnętrznego <sup>(1)</sup>
<sup>(2)</sup> Jeżeli zapewniona jest dodatkowa ochrona przed opadami atmosferycznymi (zadaszenie) urządzenie może być zainstalowane na zewnątrz budynku.	



## 7. WYPOSAŻENIE I AKCESORIA

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

### UWAGA

Należy dokładnie sprawdzić zawartość opakowania i porównać stan faktyczny wyposażenia z listą wyszczególnionych elementów.

#### 7.1. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3011

- Przyrząd FP-3011–x–y 1 szt.
- Uchwyt boczny mocujący obudowę 2 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Świadectwo kalibracji 1 szt.
- Łączówki 1 kpl.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.

#### 7.2. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3021

- Przyrząd FP-3021–x–y 1 szt.
- Uchwyt boczny mocujący obudowę 2 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Łączówki 1 kpl.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.

#### 7.3. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3031

- Przyrząd FP-3031–x–y 1 szt.
- Uchwyt boczny mocujący obudowę 4 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Świadectwo kalibracji 1 szt.
- Łączówki 1 kpl.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.

#### 7.4. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3011N

- Przyrząd FP-3011N–x–y 1 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Świadectwo kalibracji 1 szt.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.

#### 7.5. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3021N

- Przyrząd FP-3021N–x–y 1 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.





## 7.6. Wyposażenie podstawowe przyrządu FP-3031N

- Przyrząd FP-3031N-x-y 1 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.
- Świadectwo kalibracji 1 szt.
- Opakowanie kartonowe 1 szt.

## 7.7. Wyposażenie dodatkowe przyrządu

- Konwerter z separacją galwaniczną CONV 485USB-I (USB / RS-485)
- Konwerter serwisowy bez separacji galwanicznej CONV 485USB (USB / RS-485)
- Konwerter CONV 485 E (Ethernet / RS-485)
- Moduł GSM
- Program do wizualizacji i obróbki danych FP-3000-RAPORT
- Program do zmiany ustawień przyrządu FP-30x1-PMU
- Transformator zasilający PSS 10 VA, 230 V AC / 24 V AC firmy Breve
- Transformator zasilający PSS 30 VA, 230 V AC / 24 V AC firmy Breve
- Przełącznik 6A/230V AC z diodą sygnalizacyjną LED do montażu na szynie TS-35 typu PI6-1P-24VAC/DC firmy Relpol SA

### UWAGA

Instrukcję do przyrządu, oprogramowanie do konfiguracji oraz program do wizualizacji można pobrać ze strony producenta [www.metronic.pl](http://www.metronic.pl).



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



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



*Modul GSM*

## 8. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE PRZYRZĄDU

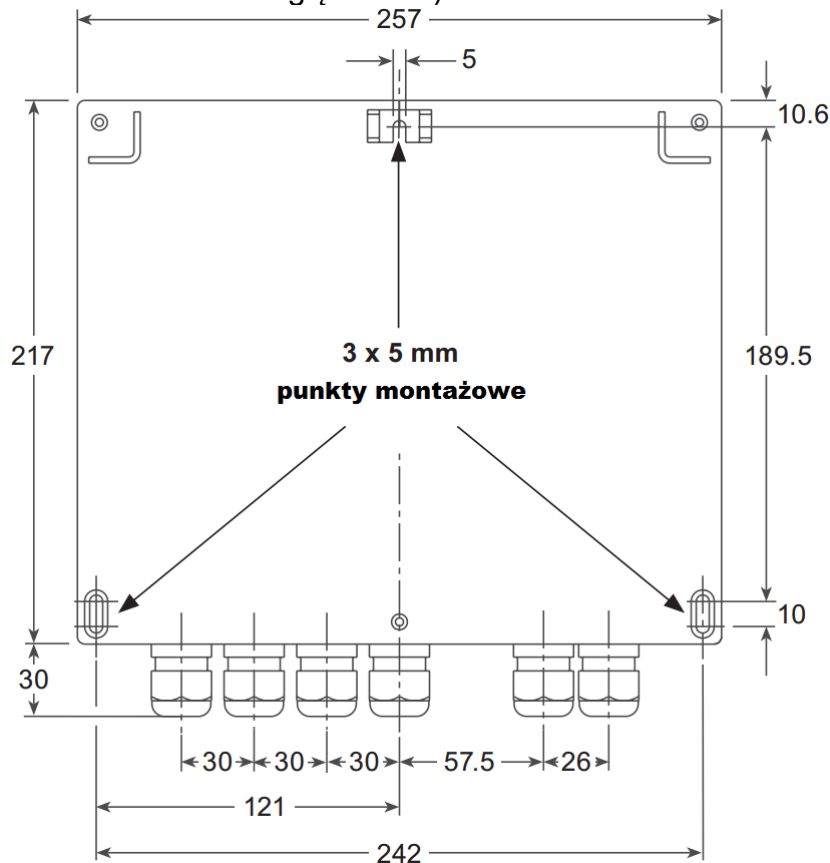
### 8.1. Montaż obiektowy

Mierniki FP-3011, FP-3021 oraz FP-3031 są przyrządami przystosowanymi 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.

	FP-3011 / FP-3021	FP-3031
Otwór montażowy w tablicy - szerokość	138 <sup>+1</sup> mm	186 <sup>+1,1</sup> mm
Otwór montażowy w tablicy - wysokość	68 <sup>+0,7</sup> mm	92 <sup>+0,6</sup> mm
Głębokość zabudowy	ok. 127 mm	ok. 72 mm

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 listw zaciskowych można najpierw dokonać montażu elektrycznego, a następnie zamontować miernik.

Przyrządy FP-3011N, FP-3021N oraz FP-3031N są urządzeniami przystosowanymi do montażu ściennego. Wymiary urządzeń bez dławików kablowych to 217 mm x 257 mm x 125 mm (wysokość x szerokość x głębokość).

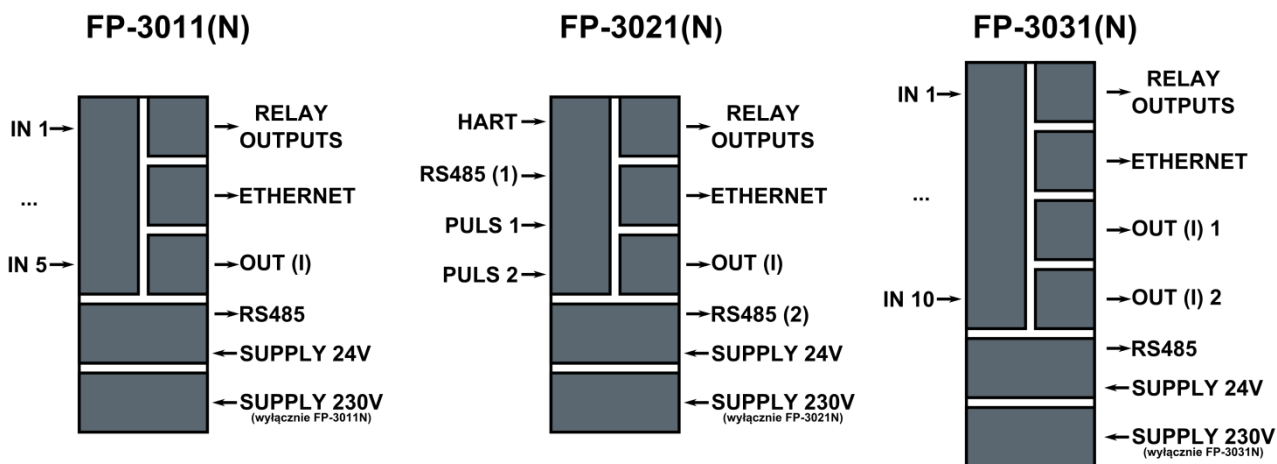


Sposób montażu przyrządów ściennych



**!** Przyrząd powinien być tak zamontowany, aby nie był narażony na bezpośrednie nagrzewanie od innych urządzeń.  
**■** Należy dążyć do takiego zamontowania przyrządu, aby praca elementów o dużym poziomie emisji zakłóceń (styczniki, przełączniki mocy, falowniki) nie zaburzała pracy miernika.

## 8.2. Separacja galwaniczna



Separacja galwaniczna w przyrządach FP-30x1(N).

## 8.3. Podłączenie elektryczne miernika FP-3011 i FP-3011N

W przyrządzie FP-3011 wszystkie obwody elektryczne wyprowadzone są do rozłącznych śrubowych listw zaciskowych umieszczonych na płycie tylnej przyrządu. Do listw można podłączać przewody o przekroju do 1,5 mm<sup>2</sup>.

W przyrządzie FP-3011N 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.

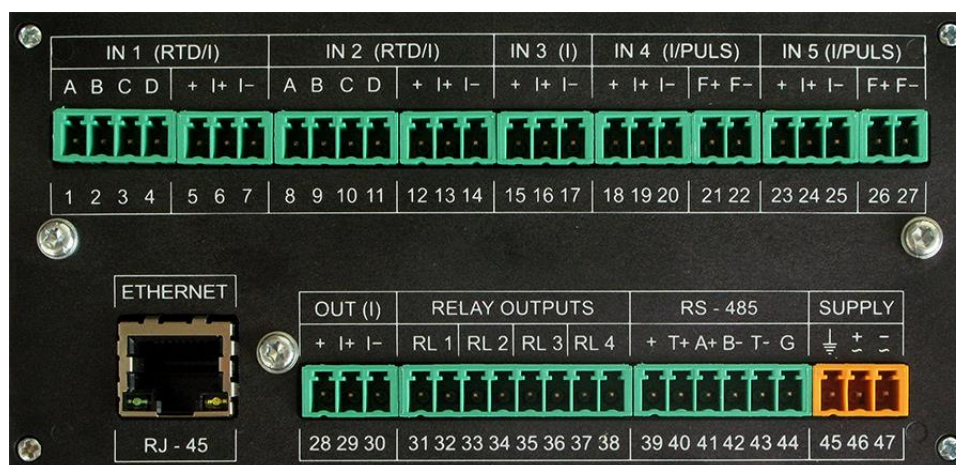
Przewody powinny być odizolowane na odcinku 8 mm do 10 mm na końcu. Listwy umożliwiają stosowanie zarówno przewodów typu linka jak i drut. W przypadku stosowania grubszych przewodów zalecane jest stosowanie w szafie pomiarowej łączówki pośredniej pomiędzy okablowaniem obiektowym a przyrządem.

Nr zacisku	FP-3011(N) - Opis zacisków		
1	RTD I+	RTD	WE1
2	RTD U+		
3	RTD U-		
4	RTD I- /GND		
5	+24 V WY	0/4-20mA	WE1
6	I+		
7	I- /GND		
8	RTD I+	RTD	WE2
9	RTD U+		
10	RTD U-		
11	RTD I- /GND		



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

12	+24 V WY	0/4-20mA	
13	I+		
14	I- /GND		
15	+24 V WY	0/4-20mA	WE3
16	I+		
17	I- /GND		
18	+24 V WY	0/4-20mA	WE4
19	I+		
20	I- /GND		
21	F+	PULS	
22	F- /GND		
23	+24 V WY	0/4-20mA	WE5
24	I+		
25	I- /GND		
26	F+	PULS	
27	F- /GND		
28	+24 V WY	WYJŚCIE ANALOGOWE 4-20mA (opcjonalne)	
29	WY I+		
30	WY I-		
31	+/~	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE 60V/0,1A (PK1)	
32	-/~		
...	...	...	
37	+/~	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE 60V/0,1A (PK4)	
38	-/~		
39	+	PORT SZEREGOWY RS-485	
40	T+		
41	A+		
42	B-		
43	T-		
44	G		
45	PE	ZASILANIE PRZYRZĄDÓW FP-3011 i FP-3011N (24 V DC/AC)	
46	+24 VDC/ 24VAC		
47	-24 VDC/ 24VAC		
L	ZASILANIE PRZYRZĄDU FP-3011N (230 VAC)		
N			
PE			



Widok płyty tylnej FP-3011.



Widok łączówki w przyrządzie FP-3011N.

## 8.4. Podłączenie elektryczne miernika FP-3021 i FP-3021N

W przyrządzie FP-3021 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 FP-3021N 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.

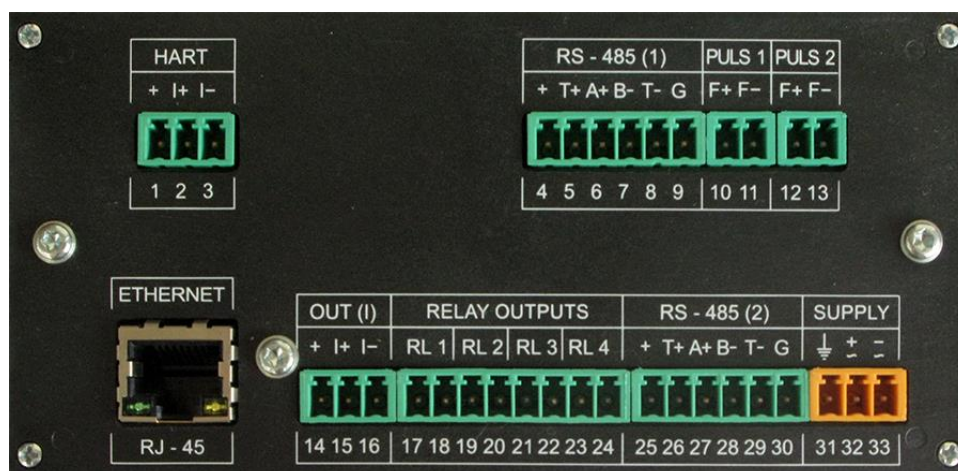
Przewody powinny być odizolowane na odcinku 8 mm do 10 mm na końcu. Listwy umożliwiają stosowanie zarówno przewodów typu linka jak i drut. W przypadku stosowania grubszych przewodów zalecane jest stosowanie w szafie pomiarowej łączówki pośredniej pomiędzy okablowaniem obiektowym a przyrządem.

Nr zacisku	FP-3021- Opis zacisków	
1	+24V	HART
2	I+	
3	I-	
4	+	PORT SZEREGOWY RS-485 (1)
5	T+	
6	A+	
7	B-	
8	T-	
9	G	
10	F+	PULS 1
11	F-	
12	F+	PULS 2
13	F-	
14	+24V	WYJŚCIE ANALOGOWE 4-20mA (opcjonalne)
15	I+	
16	I-	
17	+/~RL1	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE RL 1 (0,1A/60V)
18	-/~ RL1	
19	+/~ RL2	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE RL 2 (0,1A/60V)
20	-/~ RL2	



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

21	+/~ RL3	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE RL 3 (0,1A/60V)
22	-/~ RL3	
23	+/~ RL4	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE RL 4 (0,1A/60V)
24	-/~ RL4	
25	+	PORT SZEREGOWY RS-485 (2)
26	T+	
27	A+	
28	B-	
29	T-	
30	G	
31	PE	ZASILANIE
32	+/~ 24V	
33	-/~ 24V	



Widok płyty tylnej FP-3021.

Nr zacisku	FP-3021N- Opis zacisków	
1	+24V	HART
2	I+	
3	I-	
4	+	PORT SZEREGOWY RS-485 (1)
5	T+	
6	A+	
7	B-	
8	T-	
9	G	
10	F+	PULS 1
11	F-	PULS 2
12	F+	
13	F-	
16	+24V	WYJŚCIE ANALOGOWE 4-20mA (opcjonalne)
17	I+	
18	I-	
19	+/~RL1	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE RL 1 (0,1A/60V)
20	-/~ RL1	



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

21	+/~ RL2	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE RL 2 (0,1A/60V)
22	-/~ RL2	
23	+/~ RL3	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE RL 3 (0,1A/60V)
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	
33	PE	ZASILANIE 24 V
34	+/~ 24V	
35	-/~ 24V	
L	ZASILANIE 230 VAC	
N		
PE		



Widok łączówki w przyrządzie FP-3021N.

## 8.5. Podłączenie elektryczne miernika FP-3031 i FP-3031N

W przyrządzie FP-3031 wszystkie obwody elektryczne wyprowadzone są do rozłącznych śrubowych listw zaciskowych umieszczonych na płycie tylnej przyrządu. Do listw można podłączać przewody o przekroju do 1,5 mm<sup>2</sup>.

W przyrządzie FP-3031N 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.



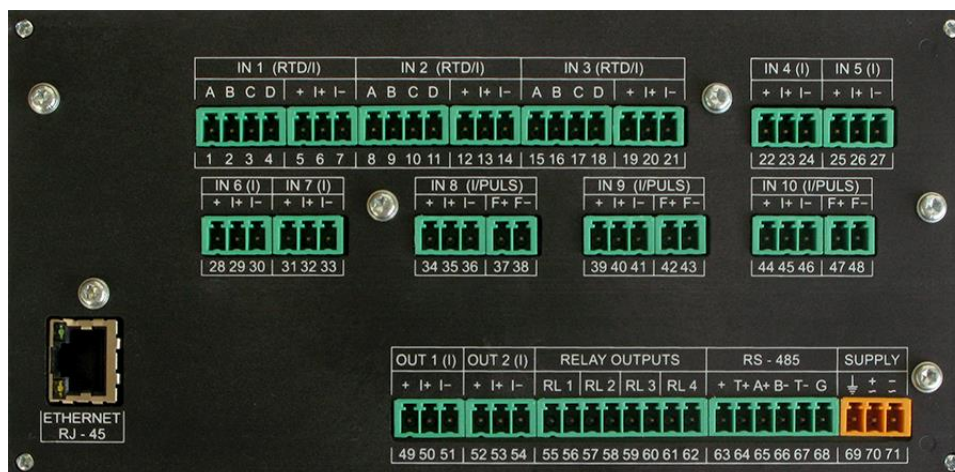


Nr zacisku	FP-3031(N) - Opis zacisków		
1	RTD I+	RTD	WE1
2	RTD U+		
3	RTD U-		
4	RTD I- /GND		
5	+24 V WY	0/4-20mA	
6	I+		
7	I- /GND		
...	...	...	...
15	RTD I+	RTD	WE3
16	RTD U+		
17	RTD U-		
18	RTD I- /GND		
19	+24 V WY	0/4-20mA	
20	I+		
21	I- /GND		
22	+24 V WY	0/4-20mA	WE4
23	I+		
24	I- /GND		
...	...	...	...
31	+24 V WY	0/4-20mA	WE7
32	I+		
33	I- /GND		
34	+24 V WY	0/4-20mA	WE8
35	I+		
36	I- /GND		
37	F+		
38	F- /GND	PULS	
...	...	...	...
44	+24 V WY	0/4-20mA	WE10
45	I+		
46	I- /GND		
47	F+	PULS	
48	F- /GND		
49	+24 V WY	WYJŚCIE ANALOGOWE 4-20mA nr 1 (opcjonalne)	
50	WY I+		
51	WY I-		
52	+24 V WY	WYJŚCIE ANALOGOWE 4-20mA nr 1 (opcjonalne)	
53	WY I+		
54	WY I-		
55	+/~	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE 60V/0,1A (PK1)	
56	-/~		
...	...	...	
61	+/~	WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE 60V/0,1A (PK4)	
62	-/~		
63	+	PORT SZEREGOWY RS-485	
64	T+		
65	A+		
66	B-		
67	T-		
68	G		

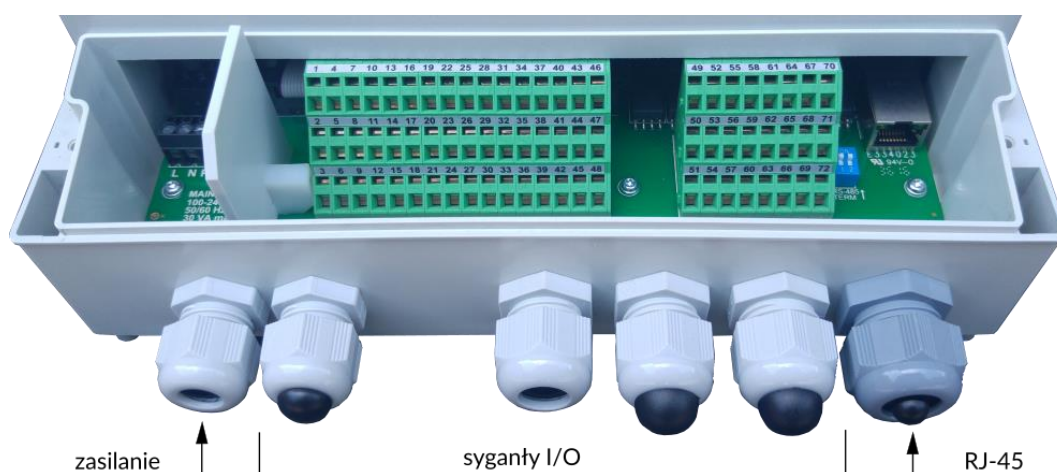


# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

69	PE	ZASILANIE PRZYRZĄDÓW FP-3031 I FP-3031N
70	+24 VDC/ 24VAC	
71	-24 VDC/ 24VAC	
L	ZASILANIE PRZYRZĄDU FP-3031N (230 VAC)	
N		
PE		



Widok płyty tylnej FP-3031.



Widok łączówki w przyrządzie FP-3031N.

## 8.6. Podłączenie zasilania

Konstrukcja przyrządów FP-3011(N), FP-3021(N) oraz FP-3031(N) dopuszcza zasilanie przyrządu napięciem przemiennym albo napięciem stałym stabilizowanym lub niestabilizowanym. Zalecane jest zasilanie przyrządów 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 bieguny zgodnie z opisem. Przyrządy posiadają wewnątrz bezpieczniki polimerowe, które w przypadku awarii przyrządu przerywają odwód zasilania. Bezpieczniki powracają do stanu normalnego po ustąpieniu przyczyny zwarcia po kilku minutach. Na zaciskach oznaczonych symbolem  $\perp$  wyprowadzone są masy przyrządów. Ze względu na tłumienie



zakłóceń zaleca się podłączyć masę do listwy potencjału odniesienia szafy pomiarowej (tzw. masa lub „0”).

**!** Podłączenie masy do zacisku 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 odłączyć potencjał odniesienia za pomocą odpowiednich filtrów.

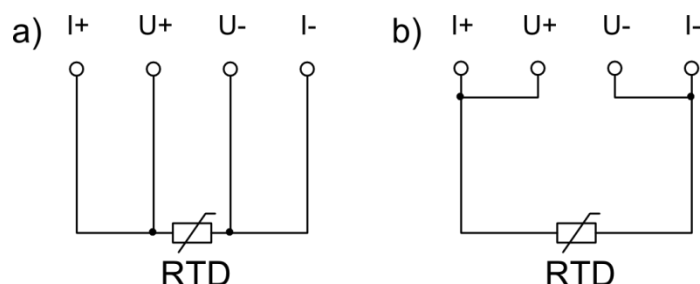
Przyrządy w wersji naściennej (FP-3011N, FP-3021N i FP-3031N) mogą być również zasilane napięciem przemiennym 230 V.



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.

## 8.7. Podłączenie czujników RTD

Dla zapewnienia wysokiej precyzji pomiaru czujniki RTD powinny być w konfiguracji 4-przewodowej. Możliwe jest podłączenie czujników w konfiguracji 2-przewodowej, ale wymaga to zwarcia wejść odpowiednio RTD U+ i RTD I+ oraz RTD U- i RTD I-. Możliwa jest również programowa korekta rezystancji przewodów doprowadzających.

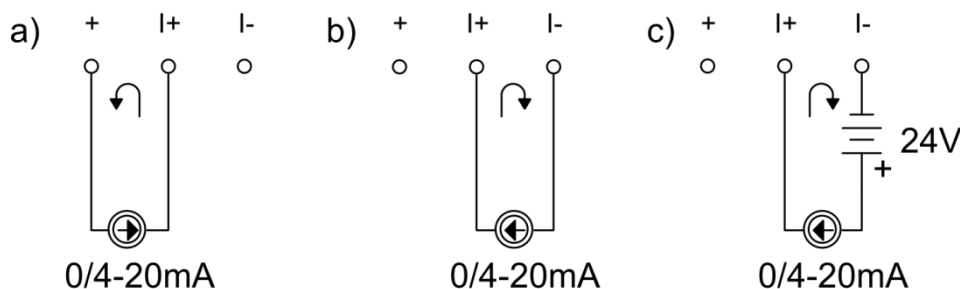


FP-3011, FP-3031. Podłączenie czujnika RTD

a) podłączenie 4-przewodowe; b) podłączenie dwuprzewodowe, zaciski I+ i U+ oraz I- i U- zwarte

## 8.8. Podłączenie przetworników analogowych 0/4-20mA

Do przelicznika można podłączyć przetworniki pomiarowe z wyjściowym sygnałem pętli prądowej 0/4-20mA. Każde z wejść ma wyprowadzone napięcie +24 V umożliwiające zasilanie pętli przetwornika pomiarowego. Źródło napięcia zasilającego pętle przetworników nie może być obciążane prądem większym niż 22 mA.



*Podłączenie sygnałów analogowych 0/4-20mA*

*a) przetwornik zasilany z przyrządu; b) przetwornik aktywny; c) przetwornik zasilany z zewnętrznego źródła napięcia*

### 8.9. Podłączenie przetworników do wejść PULS

Wejścia dwustanowe typu PULS w zależności od zaprogramowania przyrządu, mogą pracować jako wejścia wykrywające stan, zliczające impulsy lub mierzące częstotliwość.

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 > 1 k $\Omega$ ,
- w standardzie NAMUR, związane jest to ze zmianą konfiguracji hardware'owej (należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdz. 15).

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

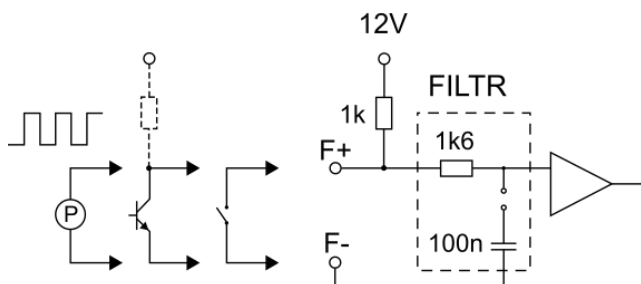
Dla wejścia napięciowego wysoko impedancyjnego poziom załączania wynosi ok. 2,7 V, poziom wyłączenia – ok. 2,4 V. Zakres napięcia wejściowego od 5 VDC do 24 VDC. Dla wejścia napięciowego na zacisku F+ występuje potencjał +12 V (schemat poniżej). Należy zweryfikować możliwość wykorzystania takiej aplikacji z dokumentacją przetwornika.

W standardzie NAMUR:

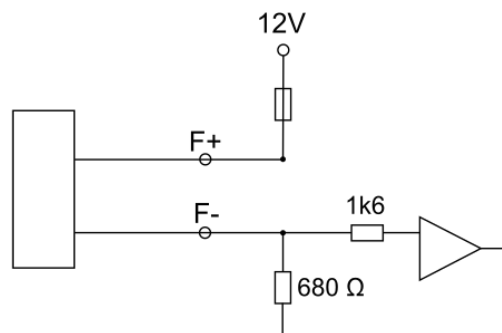
- stan wysokiej impedancji: 0,4 mA – 1 mA,
- stan niskiej impedancji: 2,2 mA – 6,5 mA.

**!** Wejścia dwustanowe są standardowo skonfigurowane dla sygnałów biernych typu ■ styk lub tranzystor OC. W razie konieczności zmiany konfiguracji wejść należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdz. 15.

## OC/styk wejście napięciowe



## NAMUR



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.

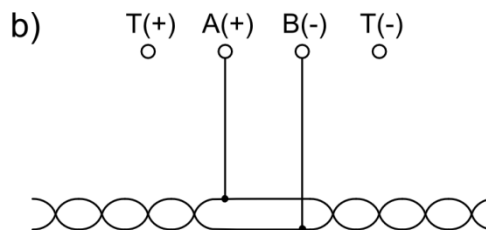
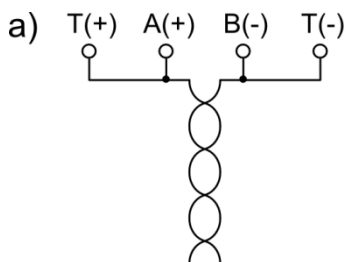


W razie konieczności zastosowania dodatkowego filtra dolnoprzepustowego należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdz. 15.

### 8.10. Podłączenie przetworników do portu RS-485 (1) w przyrządzie FP-3021

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 G (zacisk nr 9) oraz + (zacisk nr 4; +5V). Zacisk G 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-. W przyrządzie naściennym FP-3021N można załączyć terminację linii RS485 przy użyciu przełączników typu DIP-switch. Należy jednak pamiętać, że wyjęcie wtyku spowoduje odłączenie rezystora od linii, co w skrajnym przypadku może uniemożliwić transmisję danych pomiędzy innymi urządzeniami podłączonymi do tej samej magistrali.

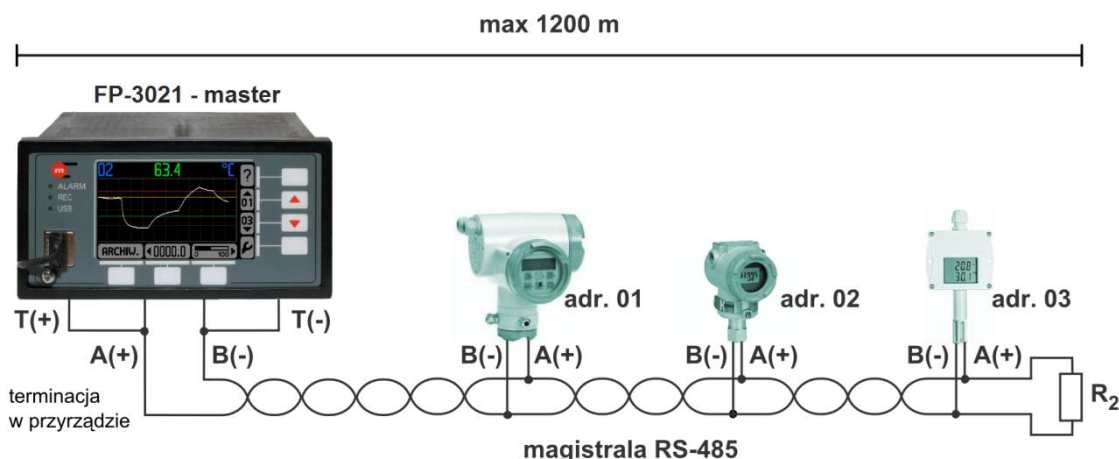


Podłączenie magistrali RS-485 do przyrządu

- 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.

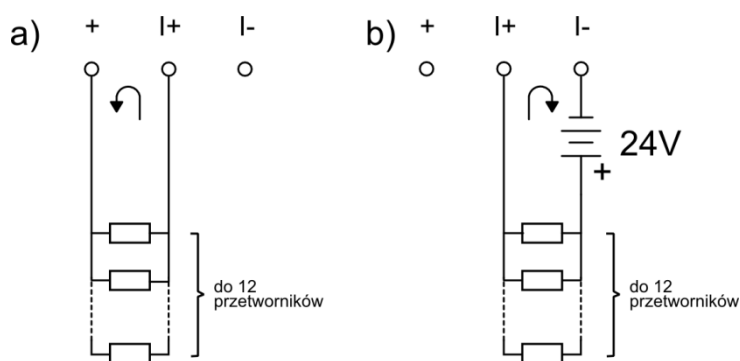


Podłączenie rejestratora FP-3021 oraz przetworników do magistrali RS-485 (przykład)

## 8.11. Podłączenie przetworników do portu HART w przyrządzie FP-3021

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

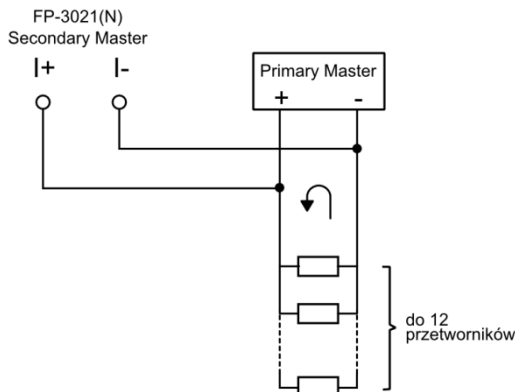
- zacisków nr 1 i nr 2 oznaczonych odpowiednio (+, I+) w przypadku gdy pętla ma być zasilana z przyrządu (na zacisku 1 wyprowadzone jest napięcie +24V, które umożliwia zasilanie pętli);
- zacisków nr 2 i nr 3 oznaczonych odpowiednio (I+, I-) w przypadku gdy pętla ma być zasilana z zewnętrznego zasilacza.



Podłączenie przetworników z wyjściem HART do przyrządu  
 a) przetworniki zasilane z przyrządu; b) przetworniki zasilane z zewnętrznego źródła napięcia

## 8.12. Podłączenie przyrządu FP-3021 jako Secondary Master

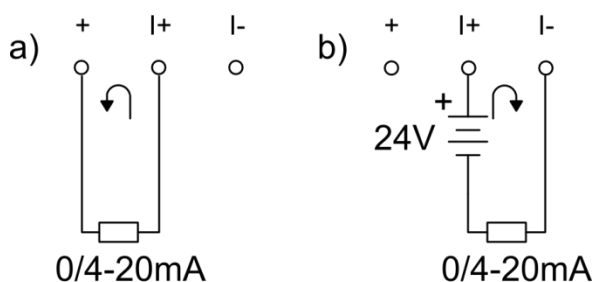
Urządzenie FP-3021 może pracować zarówno jako Primary Master jak i Secondary Master. Jeżeli przyrząd ma pracować w trybie Secondary Master pętlę prądową podłącza się równoległe do zacisków nr 2 i nr 3 oznaczonych odpowiednio I+ oraz I-.



*Podłączenie przyrządu FP-3021(N) jako Secondary Master*

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

Przyrządy FP-3011(N) / FP-3021(N) mogą być wyposażone w jedno wyjście analogowej pętli prądowej 4-20mA, a przyrząd FP-3031(N) w dwa takie wyjścia. Wyjścia te montowane są opcjonalnie. Pętle prądowe mogą być zasilane z przyrządu, z wewnętrznego źródła napięcia +24V albo z zewnętrznego zasilacza wpiętego w obwód lub zasilane z odbiornika (o ile jego konstrukcja to umożliwi). Wyjścia prądowe są separowane galwanicznie od pozostałych obwodów przyrządu.



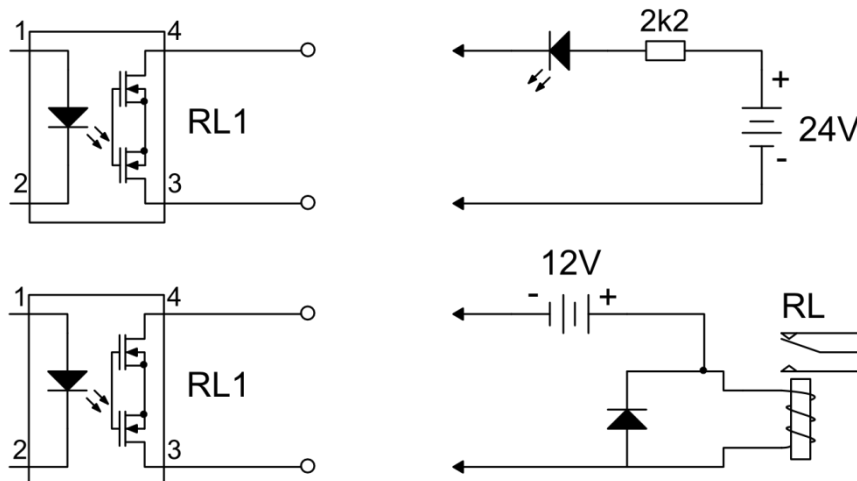
*Podłączenie odbiornika do wyjścia analogowego typu 4-20mA*

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

## 8.14. Podłączenie odbiorników do wyjść dwustanowych (PK1 do PK4)

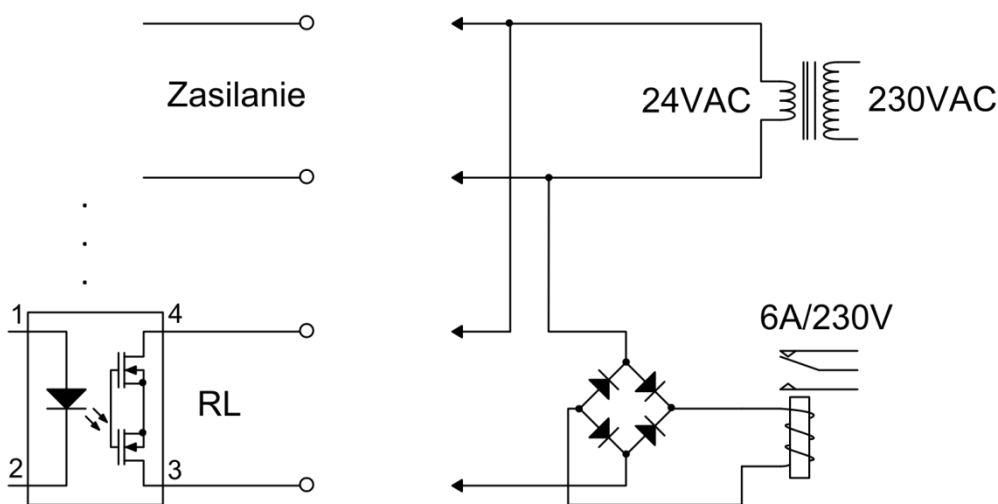
Przyrządy FP-30x1(N) wyposażone są w 4 separowane galwanicznie przełączniki elektroniczne o obciążalności 100 mA / 60 V, z możliwością sterowania odbiornikami zasilanymi napięciem stałym lub przemiennym.

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 przekaźniki pośredniczące. W zakresie do 6 A / 250 VAC zalecany jest przekaźnik do montażu na szynie TS-35 z diodą sygnalizacyjną typu PI6-1P-24VAC/DC firmy Relpol SA. Przekaźnik 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*

## 8.15. Podłączenie linii transmisji danych RS-485 w przyrządach FP-3011/FP-3031 oraz RS-485(2) w przyrządzie FP-3021

W zależności od przyrządu linie transmisyjną danych podłącza się do:

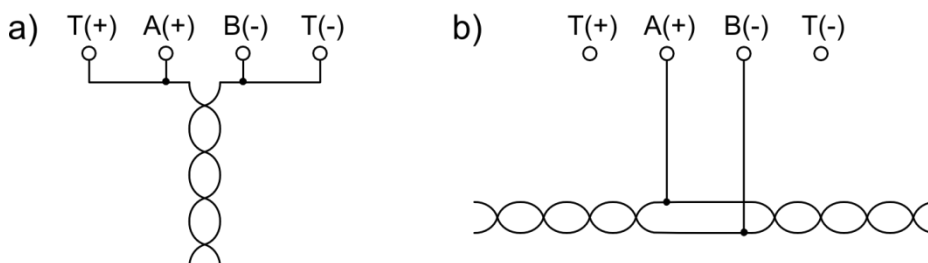
- portu RS-485 w przyrządach FP-3011(N) i FP-3011(N)
- portu RS-485(2) w przyrządzie FP-3021(N)

równolegle, tzn. zacisk oznaczony symbolem A(+) do linii A, a zacisk oznaczony symbolem B(-) do linii B. Na listwie zaciskowej wyprowadzone są dodatkowo linie





oznaczone „G” oraz „+”. 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. W przyrządach naściennych FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N można załączyć terminację linii RS485 przy użyciu przełączników typu DIP-switch. Należy jednak pamiętać, że wyjęcie wtyku spowoduje odłączenie rezystora od linii, co w skrajnym przypadku może uniemożliwić transmisję danych pomiędzy innymi urządzeniami podłączonymi do tej samej magistrali.



*Podłączenie przyrządu do magistrali RS-485*

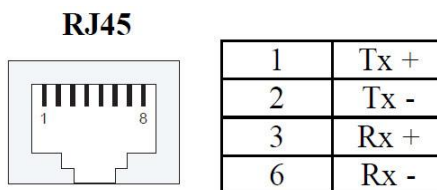
- a) na końcu magistrali wraz z wykorzystaniem wewnętrznego układu terminującego linię RS-485;
- b) pomiędzy inne urządzenia podłączone do magistrali

Układ interfejsu RS-485 / RS-485(2) 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).

## 8.16. Podłączenie 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 rozdz. 10.14).



## 8.17. Port USB

**Gniazdo portu USB** typu A znajduje się na płycie czołowej. Przeznaczone jest do podłączenia zewnętrznej pamięci masowej (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.



## 9. PODMIOT WPROWADZAJĄCY PRODUKT NA RYNEK UE

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

Sprzedawca:



## 10. PROGRAMOWANIE USTAWIENÍ

Przeliczniki FP-30x1(N) są urządzeniami o szerokim zakresie zastosowań – mogą współpracować z różnymi rodzajami instalacji i przetworników pomiarowych oraz wykonywać rozmaite zadania w zależności od tego jak zostaną skonfigurowane. Sposób działania przelicznika – rodzaj wykonywanych pomiarów i obliczeń, forma wyświetlania wyników, sposób ich archiwizacji oraz inne zadania – jest definiowany za pomocą zestawu ustawień.

Fabrycznie nowy przelicznik ma wszystkie funkcje wyłączone – nie wykonuje żadnych pomiarów ani obliczeń, a jedynie wyświetla datę i godzinę. Aby przyrząd wykonywał właściwe zadania, należy go skonfigurować, tzn. wprowadzić odpowiednie ustawienia. Wszystkie ustawienia zebrane są w hierarchicznym menu, do którego wchodzi się wybierając pozycję **Ustawienia** z menu głównego.

Na życzenie odbiorcy przyrząd może zostać wstępnie skonfigurowany przez producenta w ramach oddzielnej usługi. W tym celu odbiorca musi dostarczyć szczegółowe informacje nt. budowy instalacji, rodzaju stosowanych przetworników pomiarowych itp. Użytkownik może później dowolnie modyfikować dostarczone ustawienia, a w szczególności wprowadzać drobne korekty, np. włączać i wyłączać plansze z wynikami, przesuwając poziomy progów alarmowych czy zmieniać częstotliwość archiwizacji. Producent może wstępnie skonfigurować przyrząd przed jego wysłaniem do odbiorcy lub też dostarczyć komplet ustawień później w formie pliku, który użytkownik następnie wprowadzi do przyrządu (patrz rozdz. 10.18).

### 10.1. Zawartość menu ustawień

Poniżej wymienione są wszystkie pozycje menu ustawień – większość z nich przechodzi do kolejnych podmenu zawierających różne grupy ustawień. W nawiasach podano numery rozdziałów, w których szczegółowo opisano daną grupę ustawień.

<b>Wyświetlanie wyników</b>	(rozdz. 10.15)
<b>Wyjścia przekaźnikowe</b>	(rozdz. 10.7)
<b>Układy pomiarowe A,B,C</b>	(rozdz. 10.4 i rozdz. 10.5)
<b>Układy dodatkowe X,Y,Z</b>	(rozdz. 10.5, ta pozycja jest tylko w FP-3031(N) )
<b>Wejścia pomiarowe</b>	(rozdz. 10.8)
<b>Alarmy i sterowanie</b>	(rozdz. 10.9)
<b>Liczniki</b>	(rozdz. 10.10)
<b>Początek miesiąca</b>	(rozdz. 10.1)
<b>Wyjścia 4-20mA</b>	(rozdz. 10.11)
<b>Archiwum główne</b>	(rozdz. 10.12.1)
<b>Archiw. liczników i śred.</b>	(rozdz. 10.12.2)
<b>Port RS-485</b>	(rozdz. 10.13, w FP-3021 pozycja ta nazywa się: <b>Port RS-485(2)</b> )
<b>Port Ethernet</b>	(rozdz. 10.14)
<b>Wiadomości tekstowe</b>	(rozdz. 10.15)
<b>Opis przyrządu</b>	(rozdz. 10.1)
<b>Ciśn. norm.</b>	(rozdz. 10.6)
<b>Zmiany czasu</b>	(rozdz. 10.17)



W grupie **Wyświetlanie wyników** wybiera się, które plansze główne, indywidualne i dodatkowe mają być wyświetlane i określa się: zawartość tabel na planszach głównych (zbiorczych), rozdzielczość (ilość miejsc dziesiętnych) z jaką wyświetlane są poszczególne wyniki chwilowe oraz zakresy bargrafów i wykresów. Tutaj również konfiguruje się przeglądanie automatyczne.

W grupie **Wyjścia przekaźnikowe** ustawia się tryb pracy poszczególnych wyjść, tzn. czy mają służyć do sterowania lub sygnalizacji oraz ich stan aktywny (zwarcie, rozwarcie lub pulsowanie), lub jako wyjścia impulsowe. Konkretnie funkcje wyjść przekaźnikowych określa się w dalszych grupach ustawień przypisując je do wybranych zdarzeń. Np. jeżeli wyjście ma sygnalizować przekroczenie progu alarmowego, to w ustawieniach tego progu należy podać numer danego wyjścia. Jednak aby takie przypisanie było możliwe, należy najpierw ustawić dane wyjście w tryb sygnalizacji. To samo wyjście przekaźnikowe można przypisać do wielu różnych zdarzeń (może np. sygnalizować przekroczenie kilku progów alarmowych).

W grupie **Układy pomiarowe A,B,C (Układy pomiarowe A,B w przypadku FP-3011(N) i FP-3021(N))** określa się rodzaje ciągów pomiarowych obsługiwanych przez poszczególne układy. Należy najpierw odpowiedzieć na zadawane przez kreator pytania dotyczące budowy ciągu pomiarowego, a następnie wprowadzić wymagane parametry (np. rodzaj i wymiary użytego przepływomierza zwężkowego). Po tym przyrząd wstawia do układu odpowiednie dla danego ciągu pomiarowego wyniki (wielkości mierzone i obliczane) i można wybrać ich jednostki oraz nadać im opisy tekstowe. Tu również wstawia się wyniki dodatkowe oraz można nadać opis tekstowy całemu układowi.

W grupie **Układy dodatkowe X,Y,Z** (tylko dla FP-3031 i FP-3031N) można wstawiać wyniki do układów dodatkowych oraz nadawać opisy tekstowe zarówno wstawianym wynikom jak i samym układom.

Wszystkie wyniki pomiarowe, zarówno wstawiane automatycznie przez kreator jak i dodatkowe, należy przypisać do konkretnych wejść pomiarowych. Służy do tego kolejna grupa ustawień – **Wejścia pomiarowe**. Tu również ustawia się tryb pracy poszczególnych wejść (np. rodzaj RTD lub sygnału prądowego), wprowadza parametry przetworników pomiarowych (np. wartości odpowiadające skrajnym prądom 4 mA i 20 mA) i określa się zachowanie przyrządu w razie awarii przetwornika pomiarowego (np. sygnalizacja wyjściem przekaźnikowym albo odnotowanie w rejestrze zdarzeń). W pewnych okolicznościach można przypisać więcej niż jeden wynik do tego samego wejścia pomiarowego.

Do każdego wyniku za wyjątkiem gęstości ( $\rho$ ), entalpii ( $h$ ), różnicy ciśnień ( $\Delta p$ ) i współczynnika cieplnego wody ( $k$ ) można przypisać od 1 do 4 progów alarmowo-sterujących. Progi mają ustawiany poziom oraz histerezę i mogą działać powyżej (progi górne) lub poniżej (progi dolne) wskazanego poziomu. Zdziałanie progu może wywołać różne reakcje przyrządu, np. sygnalizację wyjściem przekaźnikowym. Każdy wynik będący mocą cieplną lub przepływem oraz niektóre wyniki dodatkowe mogą mieć od 1 do 4 liczników (z pewnymi ograniczeniami). Liczniki mogą być niekasowalne, kasowalne z klawiatury lub mogą okresowo zerować się samoczynnie. Każdemu licznikowi można wybrać jednostkę i rozdzielczość wyświetlania (ilość miejsc dziesiętnych). Opcjonalnie przyrząd może być wyposażony w wyjście prądowe 4-20 mA. Wyjście można przypisać do dowolnego wyniku i zdefiniować sposób przeliczania wartości tego wyniku na prąd, podając wartości odpowiadające prądom skrajnym 4 mA i 20 mA. Można również określić zachowanie wyjścia w razie braku wartości wyniku (np. chwilowa awaria przetwornika pomiarowego). Ustawienia związane z powyższymi funkcjami zebrane są w grupach:



## Alarmy i sterowanie, Liczniki i Wyjścia 4-20mA.

Na potrzeby liczników okresowo zerujących się samoczynnie oraz miesięcznego rejestru liczników określa się umowny początek miesiąca jako dowolną pełną godzinę w dowolnym dniu miesiąca pomiędzy 1 a 28 lub w ostatnim dniu miesiąca – grupa ustawień **Początek miesiąca**.

W grupach **Archiwum główne** i **Archiw. liczników i śred.** wybiera się dane, które mają być archiwizowane – odpowiednio: zestaw wyników chwilowych i zestaw liczników oraz wyników, dla których mają być zapisywane wartości średnie. Tu również określa się częstotliwość zapisu do archiwum wyników chwilowych oraz zachowanie przyrzędu po jego wypełnieniu.

W grupie **Port RS-485** ustawia się parametry transmisji szeregowej: prędkość, rodzaj kontroli parzystości i adres przyrzędu oraz wybiera się tryb pracy: Modbus RTU lub ASCII (specjalny protokół przeznaczony do komunikacji z dedykowanymi programami).

W grupie **Port Ethernet** ustawia się parametry potrzebne do komunikacji przez ten port: adres IP, port, maska podsieci, brama domyślna.

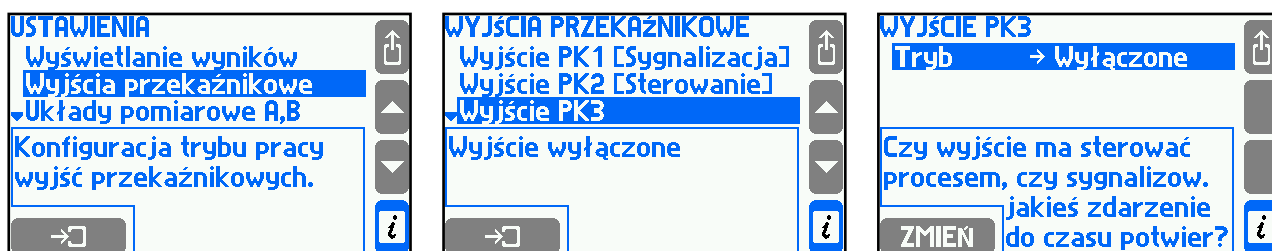
W pozycji **Opis przyrzędu** użytkownik ma możliwość wprowadzenia tekstowego opisu przyrzędu.



Dwie ostatnie pozycje menu umożliwiają: wprowadzenie średniego ciśnienia atmosferycznego w rejonie użytkownika przyrzędu, aby można było korzystać z jednostek nadciśnienia oraz wyłączenie automatycznego przestawiania zegara z czasu letniego na zimowy i odwrotnie.

## 10.2. Podstawy konfiguracji

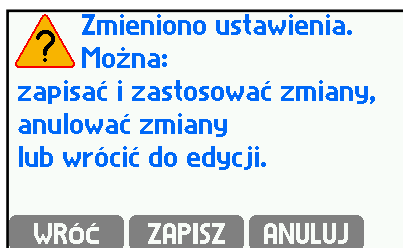
### 10.2.1. Zasady poruszania się

Wszystkie ustawienia są zebrane w hierarchicznym menu, do którego wchodzi się wybierając pozycję **Ustawienia** w menu głównym. Poruszanie się po hierarchii ustawień polega na wchodzeniu do kolejnych podmenu aż dojdzie się do szukanego ustawienia.



W przykładzie powyżej pokazano jak dojść do ustawienia trybu pracy wyjścia przekaźnikowego PK3. Z menu ustawień należy wybrać pozycję **Wyjścia przekaźnikowe** (tzn. naprowadzić na nią kursor za pomocą strzałek pionowych i nacisnąć przycisk ). To spowoduje przejście do podmenu wyjść przekaźnikowych, z którego z kolei należy wybrać pozycję **Wyjście PK3**. Do menu nadrzędnego wraca się zawsze przyciskiem . W ramce na dole ekranu wyświetlana jest pomocnicza informacja na temat pozycji wskazywanej kursorem.

Ustawienia mogą być przeglądane i zmieniane bez przerywania normalnej pracy przyrzędu. Wprowadzane zmiany nie mają natychmiastowego wpływu na pracę przyrzędu. Dopiero w chwili opuszczania menu ustawień, jeżeli wprowadzono jakieś zmiany, przyrząd wyświetli następujące pytanie:



Naciśnięcie **ZAPISZ** spowoduje przerwanie pracy przyrządu na kilka do kilkunastu sekund, po czym przyrząd wznowi pracę już wg nowych ustawień. Naciśnięcie **ANULUJ** spowoduje odrzucenie wszystkich wprowadzonych zmian, natomiast **WRÓĆ** pozwala kontynuować edycję ustawień.

Znaczenie poszczególnych ustawień opisano razem z funkcjami, których one dotyczą, opisano w kolejnych rozdziałach.

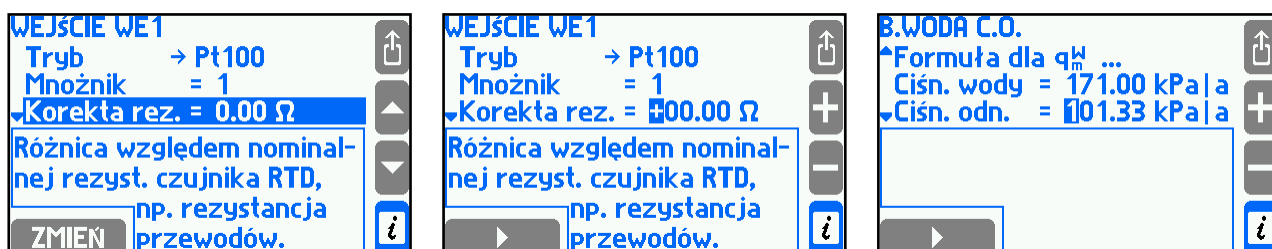
### 10.2.2. Wprowadzanie zmian

W tym rozdziale opisano sposób zmieniania ustawień wybieranych z listy, liczbowych i tekstowych. Wprowadzanie pozostałych nielicznych ustawień, które nie należą do żadnej z tych grup, opisano w rozdziałach wyjaśniających ich znaczenie.


Aby zmienić dowolne ustawienie należy ustawić na nim kursor i nacisnąć **ZMIEN**. Jeżeli jest to ustawienie wybierane z listy, to kursor przeskakuje wtedy na wybraną opcję i zaczyna migotać. Należy wybrać właściwą opcję za pomocą strzałek pionowych i zatwierdzić nowy wybór przyciskiem **OK**. Przycisk przerywa edycję, przywracając dotychczasowy wybór.

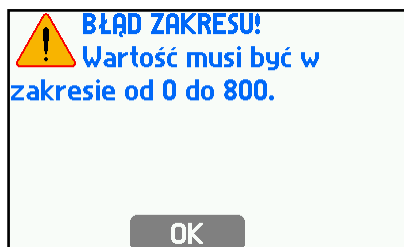


Naciśnięcie **ZMIEN** po wybraniu ustawienia liczbowego spowoduje ustawienie się migoczącego kursora na pierwszej cyfrze lub znaku zmienianej liczby.



Należy wybrać właściwą cyfrę lub znak za pomocą przycisków lub i zatwierdzić wybór lewym, dolnym przyciskiem. Kursor przesuwają się wtedy do następnej cyfry. W ten sposób należy ustawić kolejno wszystkie cyfry. Jeżeli urządzenie posiada klawiaturę rozszerzoną wprowadzanie kolejnych cyfr odbywa się za pomocą odpowiednich

przycisków tej klawiatury, przy czym wprowadzenie danej cyfry powoduje automatyczne przesunięcie kursora na następną pozycję. Przyciskiem  można w dowolnym momencie przerwać edycję, przywracając dotychczasową wartość. Wprowadzana liczba musi być we właściwym zakresie, w przeciwnym razie zostanie odrzucona.




Niektóre ustawienia liczbowe mają stałą pozycję kropki dziesiętnej, której nie można zmieniać. Wtedy kursor przeskakuje kropkę zatrzymując się tylko na cyfrach. W pozostałych przypadkach można dowolnie ustawić pozycję kropki dziesiętnej. Kropka jest wtedy dostępna podczas wybierania cyfry (pomiędzy 9 a 0), o ile kursor nie stoi na pierwszej cyfrze lub na prawo od już wcześniej wstawionej kropki.

Jeżeli zmieniane ustawienie musi być zawsze dodatnie, to znak nie będzie wyświetlany – kursor ustawi się od razu na pierwszej cyfrze.

Bardziej skomplikowane ustawienia wymagają wybrania wartości z listy a następnie wprowadzenia liczby lub wprowadzenia kolejno po sobie dwóch różnych liczb. Należy wówczas wykonać opisane wyżej czynności w odpowiedniej kolejności.

Do wprowadzania opisów tekstowych przeznaczona jest oddzielna, specjalna plansza:



Strzałki poziome i pionowe przesuwają kursor po całym ekranie. Lewy, dolny przycisk, w zależności od położenia kursora, może wstawiać lub usuwać znak z edytowanego tekstu albo zmieniać zestaw znaków na klawiaturze. Przycisk  opuszcza edycję zatwierdzając nowy opis tekstowy. Nie ma możliwości przerwania edycji z przywróceniem poprzedniego tekstu.

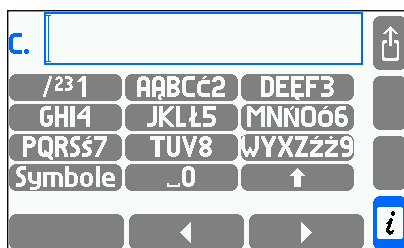
Aby wstawić znak z klawiatury należy ustawić na nim kursor i nacisnąć **WSTAW**. Pozycja, w której znak zostanie wstawiony, jest wskazywana pionową kreską w ramce z edytowanym tekstem. Kreska znajduje się w miejscu, w którym był kursor w momencie opuszczania ramki. Aby przesunąć kreskę należy przejść kursorem do ramki, ustawić go (strzałkami poziomymi) w odpowiednim miejscu, a następnie strzałką pionową wrócić do klawiatury. Aby usunąć znak z edytowanego tekstu należy ustawić na nim kursor i nacisnąć **USUN**. Aby zmienić zestaw znaków na klawiaturze należy ustawić kursor w polu **ABC** (duże litery), **abc** (małe litery) lub **12-?!.** (cyfry i symbole) i nacisnąć **WYBIERZ**.

W podobny sposób jak opisy wprowadza się również inne ustawienia tekstowe: symbole wyników dodatkowych, jednostki (o ile nie są wybierane z listy) i nazwy użytkowników. Inny jest wtedy tylko rozmiar ramki z tekstem i zestaw dostępnych znaków.





Wprowadzanie opisów tekstowych jest znacznie ułatwione w urządzeniach wyposażonych w klawiaturę rozszerzoną. Naciśnięcie jednego z dodatkowych przycisków na tej klawiaturze spowoduje jej uruchomienie.



Posługiwanie się rozszerzoną klawiaturą jest analogiczne jak w telefonach komórkowych.

### 10.3. Kolejność konfiguracji

Wprowadzanie pewnych grup ustawień może wymagać wcześniejszego wprowadzenia innych ustawień. Np. aby móc włączyć próg alarmowo-sterujący dla jakiegoś wyniku należy najpierw wstawić ten wynik do układu (za pomocą kreatora lub jako wynik dodatkowy). Podobnie, aby przypisać wyjście przekaźnikowe do jakiegoś zdarzenia, należy najpierw wybrać tryb pracy tego wyjścia. Z tego względu zaleca się wprowadzać ustawienia w takiej kolejności, w jakiej figurują w menu ustawień, za wyjątkiem grupy **Wyświetlanie wyników**, którą należy skonfigurować na samym końcu.

### 10.4. Wybór układu pomiarowego

Przeliczniki FP-3011(N) i FP-3021(N) mogą obsługiwać dwa (A, B), a FP-3031(N) trzy (A, B, C) niezależne ciągi pomiarowe instalacji. Wyniki pomiarów i obliczeń związane z pojedynczym ciągiem są zgrupowane w jednym układzie pomiarowym.

Aby skonfigurować układ pomiarowy należy z menu ustawień wybrać pozycję **Układy pomiarowe A,B** (w FP-3031(N) **Układy pomiarowe A,B,C**), a następnie wybrać właściwy układ. Konfiguracja rozpoczyna się od wprowadzenia za pomocą kreatora informacji o budowie ciągu pomiarowego. Po zakończeniu pracy kreatora w menu pojawiają się pozycje z ustawieniami specyficznymi dla wybranego typu układu; np. jeżeli w kreatorze zadeklarowano, że pomiar przepływu pary odbywa się za pomocą przepływomierza zwężkowego, to zostanie wstawiona pozycja **Przepl. zwężkowy dla  $\Delta p^D$** , w której należy wprowadzić jego parametry. Układy do pomiaru energii cieplnych pary lub wody wymagają również wprowadzenia ciśnienia i temperatury punktu odniesienia, względem którego ma być obliczana entalpia.

W dalszej części menu można wybrać jednostki i nadać opisy tekstowe poszczególnym wynikom (pozycja **Jednostki i opisy**), wstawić do układu wyniki dodatkowe (pozycja **Inne pomiary i obliczenia**, patrz rozdz. 10.5), przypisać wyniki z tego układu do wejść pomiarowych (pozycja **Przypisanie do wejść pom.**, patrz rozdz. 10.8.1) i nadać opis tekstowy całemu układowi (pozycja **Opis**).

#### 10.4.1. Rodzaje mediów

Przyrząd obsługuje następujące rodzaje mediów: parę wodną przegrzaną i nasyconą, wodę i inne media ciekłe oraz gazy techniczne.

#### 10.4.1.1. Para wodna przegrzana i nasycona

Gęstość i entalpia pary wyliczane są zgodnie z normą IAPWS-IF97 w zakresie roboczym temperatury 0...800 °C oraz ciśnienia absolutnego 0,05...16,52 MPa. Entalpia podawana jest względem dowolnie wybranego punktu odniesienia, patrz rozdz. 10.4.7.

We wszystkich układach z parą przegrzaną musi być pomiar zarówno ciśnienia jak i temperatury. Przyrząd potrafi wykrywać zbliżanie się pary przegrzanej do stanu nasylenia i sygnalizować takie zdarzenie, patrz rozdz. 10.4.6. Jeżeli na skutek niedokładności pomiaru zmierzona temperatura pary jest nieznacznie niższa od temperatury skraplania w danym ciśnieniu, to gęstość i entalpia zostaną obliczone dla temperatury skraplania. Jeżeli jednak temperatura zmierzona jest niższa od temperatury skraplania o więcej niż 20 °C, to sygnalizowany jest błąd – symbol **-E-** zamiast wartości gęstości i entalpii oraz wszystkich wyników obliczanych na ich podstawie.

W układach z parą nasyconą należy wybrać, czy mierzone jest ciśnienie czy temperatura. Druga wielkość jest zawsze obliczana teoretycznie na podstawie krzywej nasylenia. Kontrolny pomiar tej drugiej wielkości można wstawić do układu jako wynik dodatkowy.

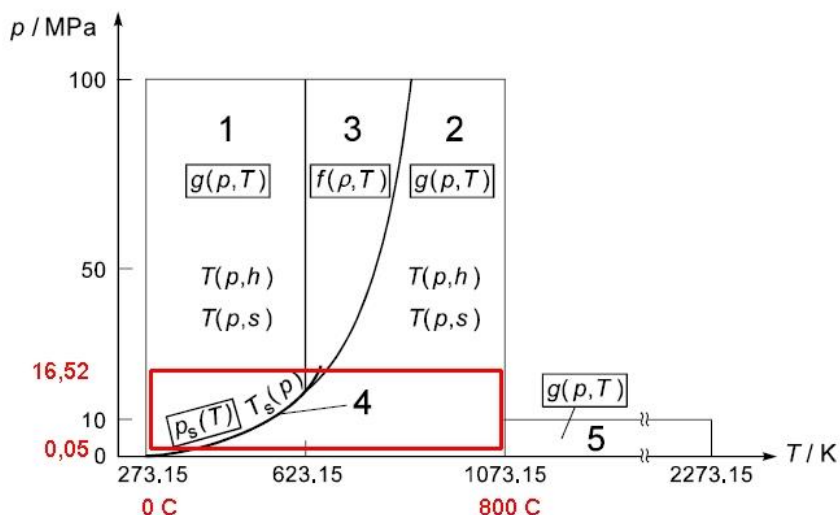
Ograniczenie przeliczania parametrów pary, patrz rysunek w rozdz. 10.4.1.2.

#### 10.4.1.2. Woda

Gęstość i entalpia wody wyliczane są zgodnie z normą IAPWS-IF97 dla ciśnień 0,05...16,52 MPa. Entalpia podawana jest względem dowolnie wybranego punktu odniesienia, patrz rozdz. 10.4.7.

Temperatura wody mierzona jest zawsze, natomiast ciśnienie może być mierzone lub można przyjąć, że jest stałe i wpisać jego wartość w ustawieniach. Jeżeli na skutek niedokładności pomiaru zmierzona temperatura wody jest nieznacznie wyższa od temperatury wrzenia w danym ciśnieniu, to gęstość i entalpia zostaną obliczone dla temperatury wrzenia. Jeżeli jednak temperatura zmierzona jest wyższa od temperatury wrzenia o więcej niż 20 °C, to sygnalizowany jest błąd – symbol **-E-** zamiast wartości gęstości i entalpii oraz wszystkich wyników obliczanych na ich podstawie.

W układach pary z kondensatem ciśnienie kondensatu może być traktowane jako równe ciśnieniu pary lub jego stała wartość może być wpisana w ustawieniach. Nie ma możliwości oddzielnego mierzenia ciśnień pary i kondensatu w pojedynczym układzie. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, należy użyć dwóch oddzielnych układów: jednego do pomiaru pary i drugiego do pomiaru kondensatu; bilans energetyczny obu układów można wtedy zrealizować za pomocą wyniku dodatkowego. Temperatura kondensatu może być mierzona lub można przyjąć, że kondensat pozostaje w temperaturze wrzenia – wtedy jego temperatura jest obliczana teoretycznie na podstawie zmierzonego ciśnienia pary.



Ograniczenie przeliczania parametrów wody i pary

### 10.4.1.3. Inne media ciekłe

Przelicznik może również obsługiwać instalacje z dowolnym innym niż woda medium ciekłym. Należy w tym celu wprowadzić do przyrządu tablice gęstości i entalpii medium w funkcji temperatury w formie pliku. Nie ma możliwości uzależnienia parametrów medium od ciśnienia.

Plik z informacjami o medium ciekłym należy przygotować na komputerze w edytorze tekstowym lub arkuszu kalkulacyjnym, akceptowane rozszerzenia to .txt i .csv.

Przykładowa treść pliku:

```
#medium Ciecz C
0.0 820.0
100.0 810.0
200.0 803.0
#
0.0 0.0
200.0 620.0
```

Plik musi rozpoczynać się od słowa #medium, po którym następuje nazwa medium (do 12 znaków) i jego symbol (duża litera łaćnińska inna niż: B, D, E, G, P, W, Z). Dalej rozpoczyna się tablica gęstości składająca się z par liczb: temperatura w °C i gęstość w kg/m<sup>3</sup>. Tablicę gęstości kończy znak #, po którym rozpoczyna się tablica entalpii składająca się z par liczb: temperatura w °C i entalpia w kJ/kg. Obie tablice muszą być uporządkowane w kolejności rosnących temperatur. W przykładzie medium ma w temperaturze 200 °C gęstość 803 kg/m<sup>3</sup> i entalpię 620 kJ/kg. Wartości pośrednie pomiędzy punktami są interpolowane liniowo, zatem np. w temperaturze 50 °C przyjęta zostanie gęstość 815 kg/m<sup>3</sup> i entalpia 155 kJ/kg. Temperatura medium nie może wykraczać poza zakres którejkolwiek z tablic (w przykładzie 0...200 °C); jeżeli tak się stanie, to sygnalizowany jest błąd – symbol **-E-** zamiast wartości gęstości lub entalpii oraz wszystkich wyników obliczanych na ich podstawie.

Informacje o mediach ciekłych przechowywane są w bazie innych mediów. Aby przeglądać zawartość bazy oraz dodawać i usuwać media należy z menu głównego wybrać pozycję **Baza innych mediów**. Na liście mediów obok nazwy wyświetlany jest



symbol oraz rozmiar zajmowanej pamięci. U dołu ekranu wyświetlany jest rozmiar pozostałej wolnej pamięci. W bazie może być jednocześnie do 16 różnych mediów.

Dodawanie nowego medium odbywa się za pośrednictwem pamięci przenośnej USB, która zawiera odpowiedni plik w katalogu głównym. Po naciśnięciu przycisku **NOWE** zostanie wyświetlona lista, z której należy wybrać właściwy plik. Na liście są tylko pliki z rozszerzeniami .txt lub .csv. Nowe medium można także dodać podczas konfigurowania układu za pomocą kreatora bez potrzeby oddzielnego wchodzenia do bazy innych mediów, patrz rozdz. 10.4.1.5.

Możliwe jest jedynie jednoczesne usunięcie wszystkich mediów oraz wszystkich charakterystyk użytkownika (patrz rozdz. 10.8.7) z bazy. W tym celu należy nacisnąć przycisk **USUN**.

#### 10.4.1.4. Gazy techniczne

Przelicznik może realizować pomiar przepływu gazów technicznych. Ciśnienie i temperatura gazu mogą być mierzone albo można wprowadzić wartości stałe dla jednej lub obydwu tych wielkości. Rzeczywista gęstość gazu jest obliczana zgodnie z równaniem stanu gazu doskonałego na podstawie gęstości w warunkach odniesienia.

Obliczane są przepływy: masowy, objętościowy rzeczywisty i objętościowy znormalizowany, tzn. przeliczony do warunków odniesienia. Jednostki przepływu znormalizowanego są poprzedzane literą N, np. Nm<sup>3</sup>/h. Warunki odniesienia (ciśnienie i temperaturę) wpisuje się w ustawieniach układu.

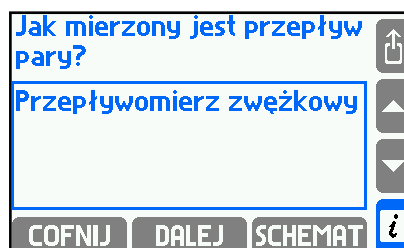
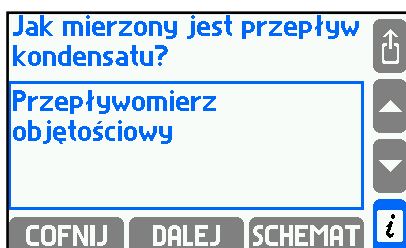
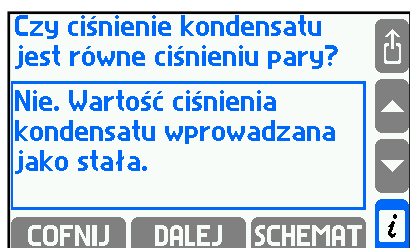
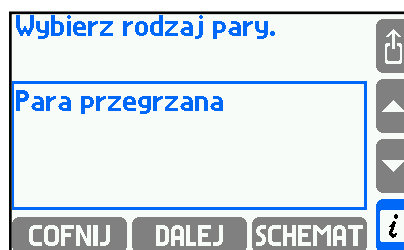
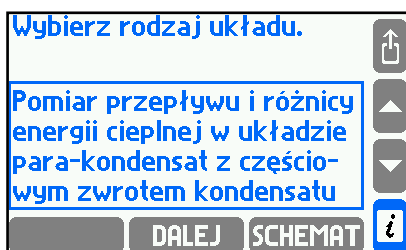
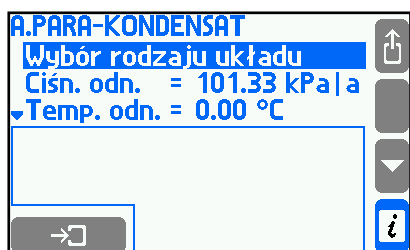
Gęstość użytego gazu w warunkach odniesienia również należy wprowadzić w ustawieniach. Można wpisać właściwą wartość lub wybrać jeden z gazów z poniższej listy. Podane obok nazw gazów gęstości odnoszą się do temperatury 0 °C i ciśnienia 101,33 kPa. Dla innych warunków odniesienia gęstość zostanie obliczona zgodnie z równaniem stanu gazu doskonałego i wyświetlona w ramce poniżej ustawień.

Powietrze	1,29300 kg/m <sup>3</sup>
Tlen	1,42895 kg/m <sup>3</sup>
Azot	1,25050 kg/m <sup>3</sup>
Dwutlenek węgla	1,97700 kg/m <sup>3</sup>
Wodór	0,08987 kg/m <sup>3</sup>
Hel	0,17850 kg/m <sup>3</sup>
Chlor	3,21400 kg/m <sup>3</sup>
Metan	0,71680 kg/m <sup>3</sup>
Acetylen	1,17090 kg/m <sup>3</sup>

#### 10.4.1.5. Kreator układu pomiarowego

Konfigurowanie układu pomiarowego należy rozpocząć od wprowadzenia za pomocą kreatora informacji o budowie ciągu pomiarowego, rodzaju medium i użytych przepływomierzach. W tym celu należy wybrać pierwszą pozycję z menu układu pomiarowego – **Wybór rodzaju układu**, a następnie za pomocą pionowych strzałek wybierać właściwą odpowiedź na kolejne pytania kreatora. Wybór zatwierdza się przyciskiem **DALEJ**. Przycisk **COFNIJ** wraca do poprzedniego pytania.

Poniżej przedstawiono przykładową sekwencję pytań i odpowiedzi konfigurującą układ pomiarowy.



Kreator zadaje zawsze pytanie o sposób pomiaru przepływu. Do wyboru są następujące odpowiedzi:

- Przepływomierz masowy
- Przepływomierz objętościowy
- Przepływomierz zwężkowy
- Obliczany na podstawie przepływów w innych układach (formuła)

W pewnych przypadkach należy też dodatkowo określić, czy przepływomierz zainstalowano na zasilaniu czy na powrocie. Jeśli wybrano przepływomierz zwężkowy, to po zakończeniu działania kreatora do menu układu zostanie wstawiona pozycja **Przepl. zwężkowy dla  $\Delta p$**  otwierająca podmenu, w którym trzeba wprowadzić parametry tego przepływomierza, patrz rozdz. 10.4.4. Jeżeli w danym ciągu pomiarowym w ogóle nie zainstalowano przepływomierza, bo jego przepływ można obliczyć na podstawie innych przepływów, to należy wybrać ostatnią z wymienionych odpowiedzi; dotyczy to np. sytuacji, gdy dwa ciągi pomiarowe są połączone szeregowo i przepływ jest mierzony tylko w jednym z nich. Do menu układu jest wtedy wstawiana pozycja **Formuła dla  $q_m$** , w której należy określić sposób obliczania przepływu, patrz rozdz. 10.4.5. Jeżeli wybrano przepływomierz masowy lub objętościowy, to w menu układu nie trzeba już wprowadzać żadnych dodatkowych ustawień, parametry przepływomierza należy wtedy wpisać w ustawieniach wejścia pomiarowego, do którego jest on podłączony.

Jeżeli wybrano jeden z układów przeznaczonych do pomiaru przepływu i energii cieplnej cieczy, to w kolejnym pytaniu kreator zapyta o rodzaj medium. Do wyboru jest zawsze woda oraz wszystkie media ciekłe znajdujące się w bazie (patrz rozdz.10.4.1.3). Aby użyć medium, którego nie ma jeszcze w bazie, należy włożyć do portu USB przyrządu przenośną pamięć USB z zapisanym w folderze głównym plikiem z charakterystyką danego medium, a następnie wybrać odpowiedź **Dodaj nowe medium** i potwierdzić przyciskiem **DODAJ**. To spowoduje wyświetlenie listy dostępnych plików z charakterystykami mediów. Medium z wybranego pliku zostanie dodane do bazy i od razu ustawione jako medium konfigurowanego układu.

Jeżeli w kreatorze zadeklarowano, że ciśnienie wody lub gazu jest stałe albo, że temperatura gazu jest stała, to do menu układu zostanie wstawiona pozycja **Ciśn. wody**, **Ciśn. gazu** lub **Temp. gazu**, w której należy wprowadzić odpowiednią wartość stałą.

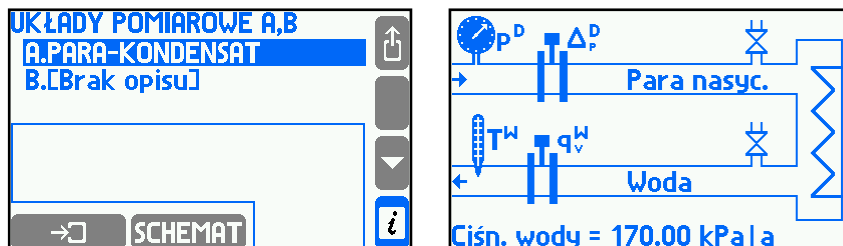
Po zakończeniu pracy kreatora, do układu wstawiane są wszystkie potrzebne wyniki. W podmenu **Jednostki i opisy** można wybierać ich jednostki (patrz rozdz. 10.6) i nadawać im opisy tekstowe. Wybranie odpowiedzi **Wyłączony** przy pytaniu o rodzaj



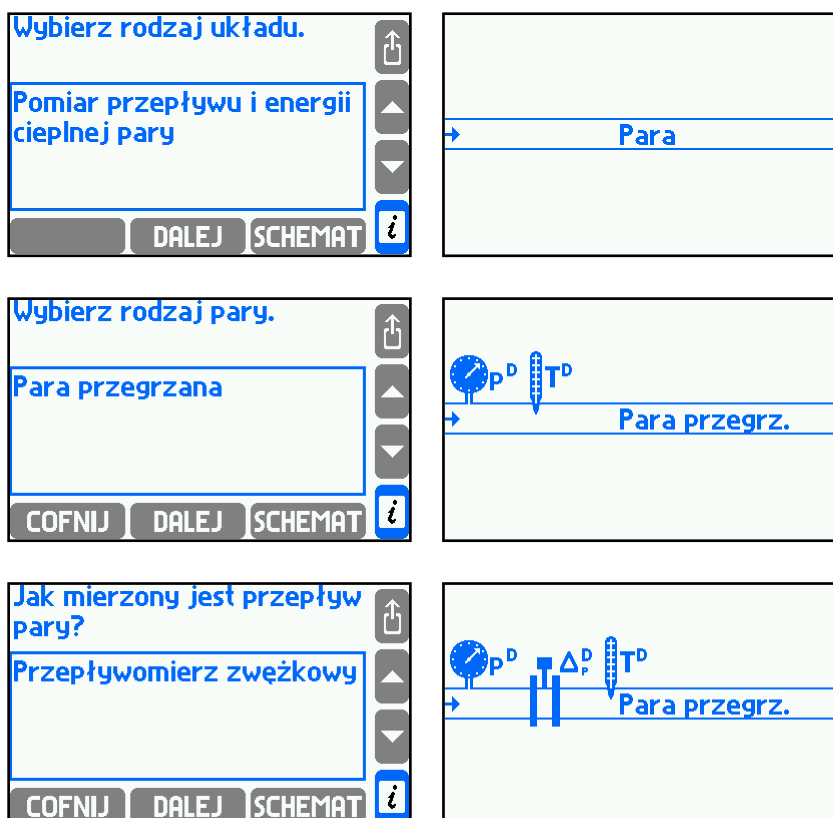
układu powoduje zakończenie pracy kreatora i usunięcie wszystkich wcześniej wstawionych wyników. Kreator nie ma natomiast wpływu na wyniki dodatkowe, które również można wstawiać do układu pomiarowego, nawet jeżeli został on wyłączony.

## 10.4.2. Schemat graficzny

Konfiguracja układu pomiarowego może być przedstawiona w postaci schematu graficznego. Aby wyświetlić schemat należy w menu układów pomiarowych ustawić kursor na wybranym układzie i nacisnąć przycisk **SCHEMAT**.



Ze schematu można również korzystać podczas odpowiadania na pytania w kreatorze. Naciśnięcie przycisku **SCHEMAT** powoduje wyświetlenie schematu układu jaki powstałby, gdyby wybrano aktualnie wyświetlaną w ramce odpowiedź. Schemat zawiera wyłącznie informacje wynikające z dotychczas udzielonych odpowiedzi, zatem przy kolejnych pytaniach dodawane są do niego kolejne elementy. Schemat wyświetlany w kreatorze nie zawiera informacji wprowadzanych poza kreator, takich jak np. stała wartość ciśnienia.



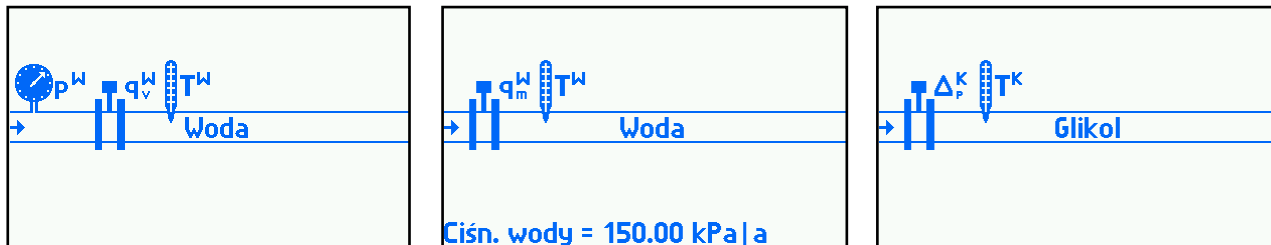
Aby opuścić schemat należy nacisnąć dowolny przycisk.



## 10.4.3. Rodzaje układów pomiarowych

### 10.4.3.1. Pomiar przepływu i energii cieplnej cieczy

W kreatorze należy wybrać rodzaj medium: wodę lub inne medium ciekłe. Jeżeli wybrano wodę, należy też określić, czy ciśnienie jest mierzone czy wpisywane jako stałe.



Zestaw wyników:

$P^W$  moc cieplna

$q_m^W$  przepływ masowy

$q_v^W$  przepływ objętościowy

$p^W$  ciśnienie (tylko dla wody o ile zadeklarowano, że ciśnienie jest mierzone)

$T^W$  temperatura

$\rho^W$  gęstość

$h^W$  entalpia

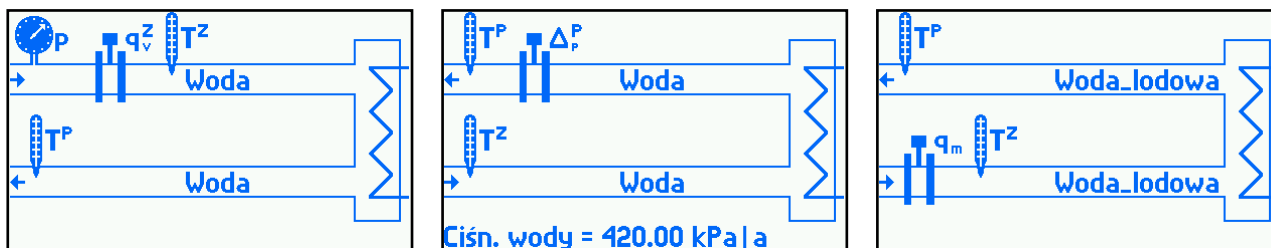
$\Delta p^W$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)

Litera w indeksie górnym oznacza rodzaj medium. Użyte w powyższym przykładzie W oznacza wodę, natomiast inne media ciekłe mają swoje własne symbole (patrz rozdz. Inne media ciekłe).

### 10.4.3.2. Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej cieczy w układzie zamkniętym zasilanie – powrót

W kreatorze należy wybrać rodzaj medium: wodę lub inne medium ciekłe. Jeżeli wybrano wodę, należy też określić, czy ciśnienie jest mierzone czy wpisywane jako stałe. Przyjmuje się, że ciśnienie wody w zasilaniu i w powrocie jest takie samo.

Należy również zadeklarować, czy układ realizuje grzanie (tzn. dostarcza energię, czyli temperatura zasilania jest wyższa od temperatury powrotu), czy chłodzenie (tzn. odbiera energię, czyli temperatura zasilania jest niższa od temperatury powrotu). Różnica mocy ( $P$ ) i różnica temperatur ( $\Delta T$ ) będą obliczane zgodnie z tym wyborem. Na schemacie przyjęto zasadę, że nitka o wyższej temperaturze rysowana jest u góry.



Zestaw wyników:

$P$  różnica mocy cieplnej pomiędzy zasilaniem a powrotem

$q_m$  przepływ masowy

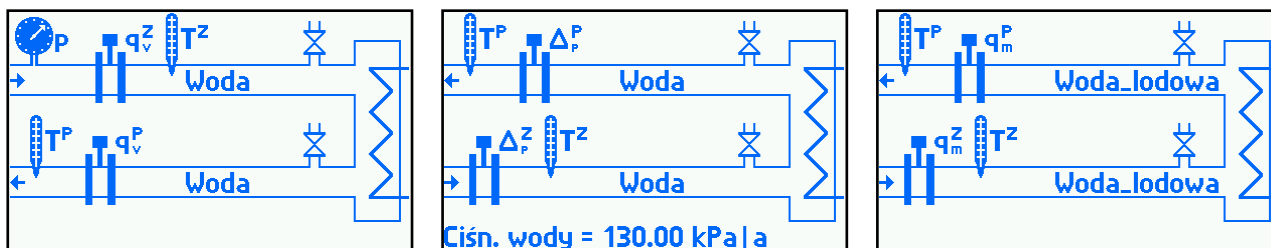


- $q_v^Z$  przepływ objętościowy na zasilaniu
- $p$  ciśnienie (tylko dla wody o ile zadeklarowano, że ciśnienie jest mierzone)
- $T^Z$  temperatura zasilania
- $\rho^Z$  gęstość na zasilaniu
- $h^Z$  entalpia na zasilaniu
- $\Delta p^Z$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy umieszczony na zasilaniu)
- $q_v^P$  przepływ objętościowy na powrocie
- $T^P$  temperatura powrotu
- $\rho^P$  gęstość na powrocie
- $h^P$  entalpia na powrocie
- $\Delta p^P$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy umieszczony na powrocie)
- $\Delta T$  różnica temperatur pomiędzy zasilaniem a powrotem
- $k^Z$  współczynnik cieplny wody (tylko jeżeli wybrano przepływomierz objętościowy umieszczony na zasilaniu)
- $k^P$  współczynnik cieplny wody (tylko jeżeli wybrano przepływomierz objętościowy umieszczony na powrocie)

### 10.4.3.3. Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej cieczy w układzie zasilanie – powrót z częściowym zwrotem medium

W kreatorze należy wybrać rodzaj medium: wodę lub inne medium ciekłe. Jeżeli wybrano wodę, należy też określić, czy ciśnienie jest mierzone czy wpisywane jako stałe. Przyjmuje się, że ciśnienie wody w zasilaniu i w powrocie jest takie samo.

Należy również zadeklarować, czy układ realizuje grzanie (tzn. dostarcza energię, czyli temperatura zasilania jest wyższa od temperatury powrotu), czy chłodzenie (tzn. odbiera energię, czyli temperatura zasilania jest niższa od temperatury powrotu). Różnica mocy (P) i różnica temperatur ( $\Delta T$ ) będą obliczane zgodnie z tym wyborem. Na schemacie przyjęto zasadę, że nitka o wyższej temperaturze rysowana jest u góry.



Zestaw wyników:

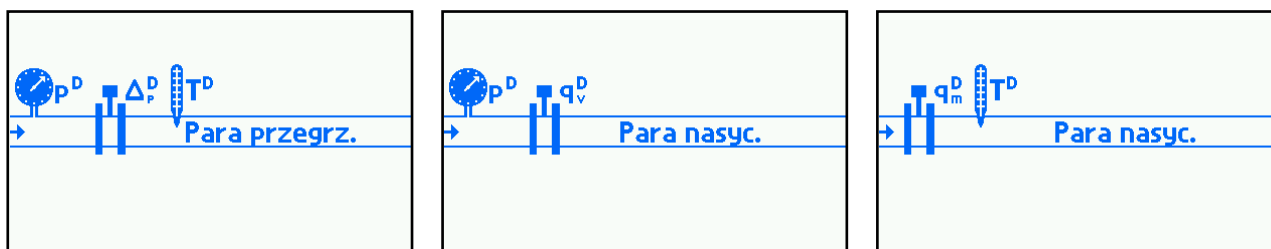
- P różnica mocy cieplnej pomiędzy zasilaniem a powrotem
- $q_m^Z$  przepływ masowy na zasilaniu
- $q_v^Z$  przepływ objętościowy na zasilaniu
- $p$  ciśnienie (tylko dla wody o ile zadeklarowano, że ciśnienie jest mierzone)
- $T^Z$  temperatura zasilania
- $\rho^Z$  gęstość na zasilaniu
- $h^Z$  entalpia na zasilaniu
- $\Delta p^Z$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym na zasilaniu (tylko jeżeli wybrano taki przepływomierz)
- $q_m^P$  przepływ masowy na powrocie



- $q_v^P$  przepływ objętościowy na powrocie
- $T^P$  temperatura powrotu
- $\rho^P$  gęstość na powrocie
- $h^P$  entalpia na powrocie
- $\Delta p^P$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym na powrocie (tylko jeżeli wybrano taki przepływomierz)
- $\Delta T$  różnica temperatur pomiędzy zasilaniem a powrotem

#### 10.4.3.4. Pomiar przepływu i energii cieplnej pary

W kreatorze należy wybrać rodzaj pary: przegrzaną lub nasyconą. Jeżeli wybrano parę nasyconą, to należy określić, czy mierzone jest ciśnienie czy temperatura.



Zestaw wyników:

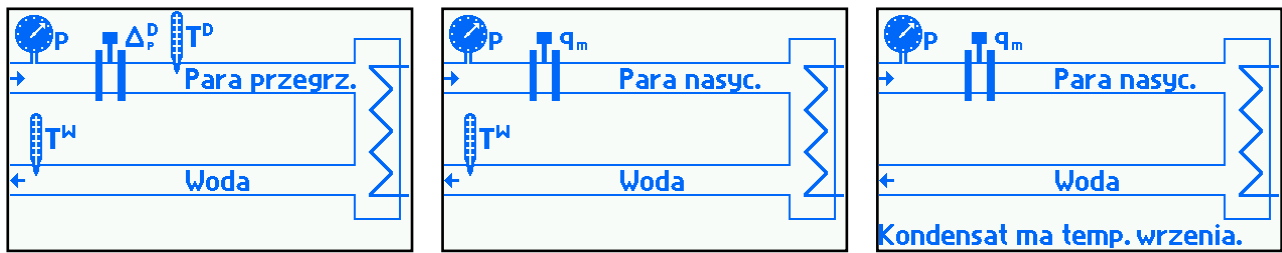
- $P^D$  moc cieplna pary
- $q_m^D$  przepływ masowy pary
- $q_v^D$  przepływ objętościowy pary
- $p^D$  mierzone ciśnienie pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $p_n^D$  ciśnienie pary nasyconej obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T^D$  mierzona temperatura pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T_n^D$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $\rho^D$  gęstość pary
- $h^D$  entalpia pary
- $\Delta p^D$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)

#### 10.4.3.5. Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para – kondensat

Ten układ należy wybrać jeżeli kondensat jest zwracany na bieżąco, czyli jego przepływ masowy jest równy przepływowi pary. Jeżeli kondensat jest gromadzony w zbiorniku i okresowo spompowywany, to należy wybrać układ opisany w rozdz. 10.4.3.6.

W kreatorze należy wybrać rodzaj pary: przegrzaną lub nasyconą. Jeżeli wybrano parę nasyconą, to należy określić, czy mierzone jest ciśnienie czy temperatura.

Należy również zadeklarować, czy ciśnienie kondensatu jest równe ciśnieniu pary, czy wpisywane jako stałe. Jeżeli ciśnienia pary i kondensatu są równe, to można zrezygnować z pomiaru temperatury kondensatu i przyjąć, że pozostaje on w temperaturze wrzenia.



Zestaw wyników dla kondensatu o stałym (wpisywanym) ciśnieniu:

- P różnica mocy cieplnej pomiędzy parą a kondensatem
- $P^D$  moc cieplna pary
- $q_m$  przepływ masowy
- $q_v^D$  przepływ objętościowy pary
- $p^D$  mierzone ciśnienie pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $p_n^D$  ciśnienie pary nasyconej obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T^D$  mierzona temperatura pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T_n^D$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $\rho^D$  gęstość pary
- $h^D$  entalpia pary
- $\Delta p^D$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)
- $P^W$  moc cieplna kondensatu
- $q_v^W$  przepływ objętościowy kondensatu
- $T^W$  temperatura kondensatu
- $\rho^W$  gęstość kondensatu
- $h^W$  entalpia kondensatu

Zestaw wyników dla kondensatu o ciśnieniu równym ciśnieniu pary i mierzonej temperaturze:

- P różnica mocy cieplnej pomiędzy parą a kondensatem
- $P^D$  moc cieplna pary
- $q_m$  przepływ masowy
- $q_v^D$  przepływ objętościowy pary
- $p$  mierzone ciśnienie pary i kondensatu (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $p_n$  ciśnienie pary nasyconej i kondensatu obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T^D$  mierzona temperatura pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T_n^D$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $\rho^D$  gęstość pary
- $h^D$  entalpia pary
- $\Delta p^D$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)

- $P^W$  moc cieplna kondensatu
- $q_v^W$  przepływ objętościowy kondensatu
- $T^W$  temperatura kondensatu
- $\rho^W$  gęstość kondensatu
- $h^W$  entalpia kondensatu

Zestaw wyników dla kondensatu pozostającego w temperaturze wrzenia:

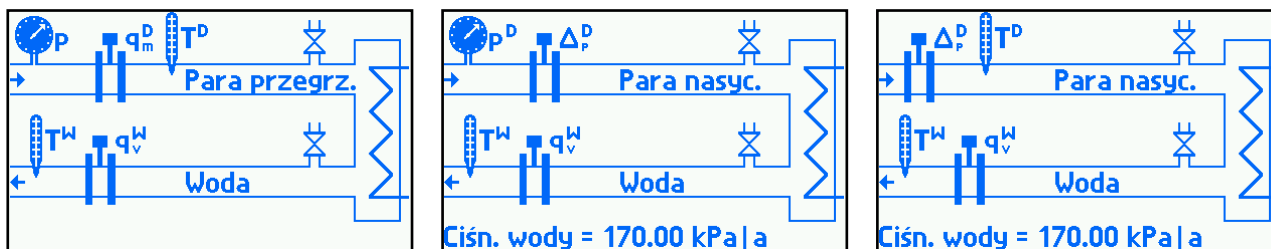
- P różnica mocy cieplnej pomiędzy parą a kondensatem
- $P^D$  moc cieplna pary
- $q_m$  przepływ masowy
- $q_v^D$  przepływ objętościowy pary
- p mierzone ciśnienie pary i kondensatu (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $p_n$  ciśnienie pary nasyconej i kondensatu obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T^D$  mierzona temperatura pary przegrzanej (tylko dla pary przegrzanej)
- T mierzona temperatura pary nasyconej, jest to również temperatura wrzącego kondensatu (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T_n$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia, jest to również temperatura wrzącego kondensatu (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $\rho^D$  gęstość pary
- $h^D$  entalpia pary
- $\Delta p^D$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)
- $P^W$  moc cieplna kondensatu
- $q_v^W$  przepływ objętościowy kondensatu
- $T_n^W$  temperatura kondensatu (tylko dla pary przegrzanej)
- $\rho^W$  gęstość kondensatu
- $h^W$  entalpia kondensatu

### 10.4.3.6. Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie para – kondensat z częściowym zwrotem kondensatu

Ten układ należy wybrać również wtedy, gdy kondensat jest gromadzony w zbiorniku i okresowo spompowywany.

W kreatorze należy wybrać rodzaj pary: przegrzaną lub nasyconą. Jeżeli wybrano parę nasyconą, to należy określić, czy mierzone jest ciśnienie czy temperatura.

Należy również zadeklarować, czy ciśnienie kondensatu jest równe ciśnieniu pary, czy wpisywane jako stałe.



Zestaw wyników dla kondensatu o stałym (wpisywanym) ciśnieniu:

- P różnica mocy cieplnej pomiędzy parą a kondensatem



- $P^D$  moc cieplna pary  
 $q_m^D$  przepływ masowy pary  
 $q_v^D$  przepływ objętościowy pary  
 $p^D$  mierzone ciśnienie pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)  
 $p_n^D$  ciśnienie pary nasyconej obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)  
 $T^D$  mierzona temperatura pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem temperatury)  
 $T_n^D$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)  
 $\rho^D$  gęstość pary  
 $h^D$  entalpia pary  
 $\Delta p^D$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)  
 $P^W$  moc cieplna kondensatu  
 $q_m^W$  przepływ masowy kondensatu  
 $q_v^W$  przepływ objętościowy kondensatu  
 $T^W$  temperatura kondensatu  
 $\rho^W$  gęstość kondensatu  
 $h^W$  entalpia kondensatu

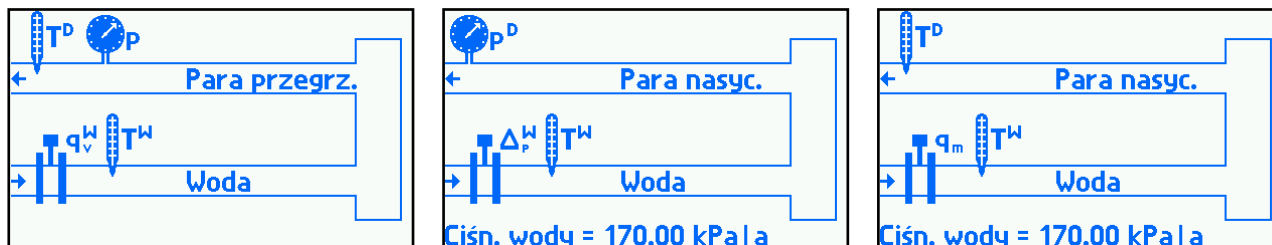
Zestaw wyników dla kondensatu o ciśnieniu równym ciśnieniu pary:

- $P$  różnica mocy cieplnej pomiędzy parą a kondensatem  
 $P^D$  moc cieplna pary  
 $q_m^D$  przepływ masowy pary  
 $q_v^D$  przepływ objętościowy pary  
 $p$  mierzone ciśnienie pary i kondensatu (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)  
 $p_n$  ciśnienie pary nasyconej i kondensatu obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)  
 $T^D$  mierzona temperatura pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem temperatury)  
 $T_n^D$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)  
 $\rho^D$  gęstość pary  
 $h^D$  entalpia pary  
 $\Delta p^D$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)  
 $P^W$  moc cieplna kondensatu  
 $q_m^W$  przepływ masowy kondensatu  
 $q_v^W$  przepływ objętościowy kondensatu  
 $T^W$  temperatura kondensatu  
 $\rho^W$  gęstość kondensatu  
 $h^W$  entalpia kondensatu

## 10.4.3.7. Pomiar przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie produkcji pary z pomiarem przepływu wody na zasilaniu

W kreatorze należy wybrać rodzaj produkowanej pary: przegrzaną lub nasyconą. Jeżeli wybrano parę nasyconą, to należy określić, czy mierzone jest ciśnienie czy temperatura.

Należy również zadeklarować, czy ciśnienie dostarczanej wody jest równe ciśnieniu produkowanej pary, czy wpisywane jako stałe.



Zestaw wyników dla wody o stałym (wpisywanym) ciśnieniu:

- P różnica mocy cieplnej pomiędzy produkowaną parą a dostarczaną wodą
- $P^D$  moc cieplna pary
- $q_m$  przepływ masowy
- $q_v^D$  przepływ objętościowy pary
- $p^D$  mierzone ciśnienie pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $p_n^D$  ciśnienie pary nasyconej obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T^D$  mierzona temperatura pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T_n^D$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $\rho^D$  gęstość pary
- $h^D$  entalpia pary
- $P^W$  moc cieplna wody
- $q_v^W$  przepływ objętościowy wody
- $T^W$  temperatura wody
- $\rho^W$  gęstość wody
- $h^W$  entalpia wody
- $\Delta p^W$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)

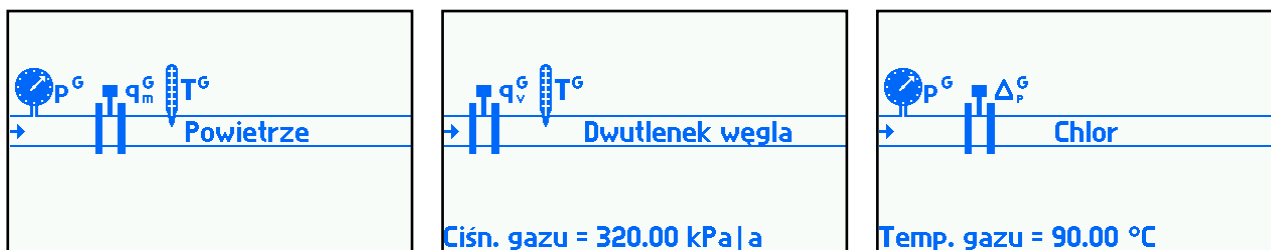
Zestaw wyników dla wody o ciśnieniu równym ciśnieniu produkowanej pary:

- P różnica mocy cieplnej pomiędzy produkowaną parą a dostarczaną wodą
- $P^D$  moc cieplna pary
- $q_m$  przepływ masowy
- $q_v^D$  przepływ objętościowy pary
- p mierzone ciśnienie pary i wody (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $p_n$  ciśnienie pary nasyconej i wody obliczane na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem temperatury)

- $T^D$  mierzona temperatura pary (tylko dla pary przegrzanej lub nasyconej z pomiarem temperatury)
- $T_n^D$  temperatura pary nasyconej obliczana na podstawie krzywej nasycenia (tylko dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia)
- $\rho^D$  gęstość pary
- $h^D$  entalpia pary
- $P^W$  moc cieplna wody
- $q_v^W$  przepływ objętościowy wody
- $T^W$  temperatura wody
- $\rho^W$  gęstość wody
- $h^W$  entalpia wody
- $\Delta p^W$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)

#### 10.4.3.8. Pomiar przepływu gazu

W kreatorze należy zadeklarować, czy ciśnienie i temperatura są mierzone, czy wpisywane jako stałe.

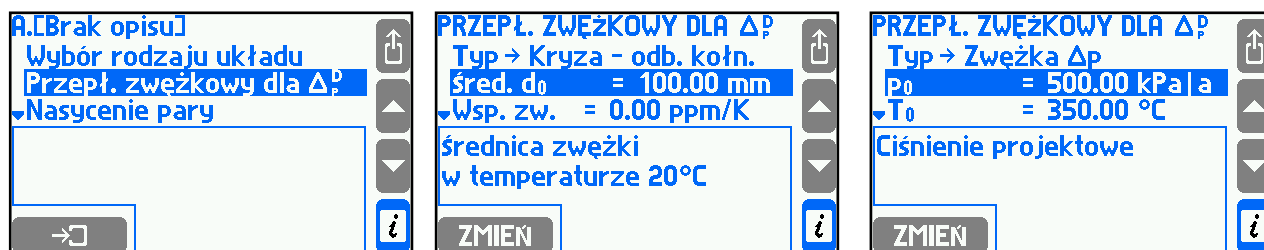


Zestaw wyników:

- $q^G$  przepływ objętościowy gazu w jednostkach znormalizowanych (objętość przeliczona do warunków odniesienia)
- $q_m^G$  przepływ masowy gazu
- $q_v^G$  rzeczywisty przepływ objętościowy gazu
- $p^G$  ciśnienie gazu (tylko jeżeli ciśnienie jest mierzone)
- $T^G$  temperatura gazu (tylko jeżeli temperatura jest mierzona)
- $\rho^G$  gęstość gazu
- $\Delta p^G$  różnica ciśnień na przewężeniu w przepływomierzu zwężkowym (tylko jeżeli wybrano przepływomierz zwężkowy)

#### 10.4.4. Przepływomierz zwężkowy

Jeżeli w kreatorze wybrano przepływomierz zwężkowy, to do menu układu jest wstawiana pozycja **Przepł. zwężkowy dla  $\Delta p$**  otwierająca podmenu, w którym trzeba wprowadzić parametry tego przepływomierza. Jeżeli wybrano dwa przepływomierze zwężkowe: jeden na zasilaniu i drugi na powrocie, to wstawiane są dwie takie pozycje.



Przelicznik może obliczać przepływ zgodnie z normą PN-EN ISO 5167 (tylko dla pary i wody) lub w sposób przybliżony charakterystyką pierwiastkową. Może również współpracować z przepływomierzem o zmiennej powierzchni przepływu typu ILVA firmy Spirax Sarco.

Aby obliczenia były wykonywane zgodnie z normą, należy wybrać jeden z następujących typów przepływomierzy:

Kryza – odb. kołn.	Orifice – flange tappings
Kryza D-D2	Orifice D-D/2 pressure tappings
Kryza – odb. przytar.	Orifice – corner tappings
Dysza – ISA1932	ISA1932 nozzle
Dysza – d. promień	Long radius nozzle
Dysza – Venturiego	Venturi nozzle
Kl.zw.V. – odlew.	Venturi tube - cast
Kl.zw.V. – skraw.	Venturi tube - machined
Kl.zw.V. – spaw.	Venturi tube – rough welded sheet iron

a następnie wpisać średnice rurociągu i zwężki oraz ich rozszerzalności temperaturowe; zamiast wpisywania rozszerzalności można też wybrać jeden z poniższych materiałów:

Stal kwasoodp.	16,7 ppm/K
Stal węglowa	11,2 ppm/K
Stal chromowa	10,0 ppm/K
Żeliwo	10,6 ppm/K
Mosiądz	20,0 ppm/K
Aluminium	22,4 ppm/K

Aby korzystać z algorytmu przybliżonego, należy w pozycji **Typ** wybrać **Zwężka  $\Delta p$** , a następnie wprowadzić ciśnienie i temperaturę projektową oraz sposób przeliczania różnicy ciśnień na przepływ w warunkach projektowych.

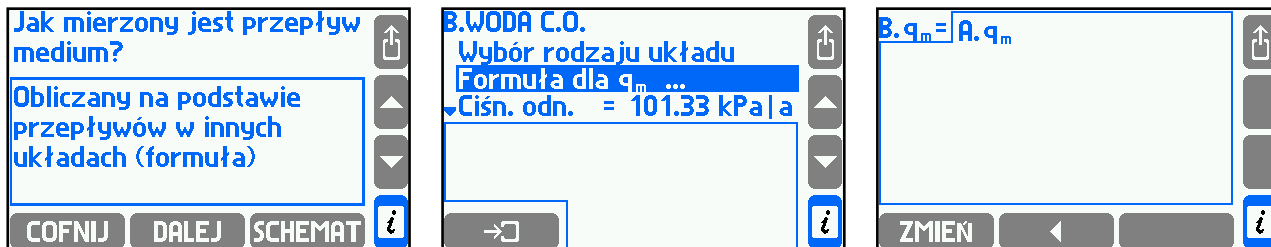
Przyrząd może współpracować z przetwornikami różnicy ciśnień o charakterystyce zarówno liniowej jak i pierwiastkowej (patrz rozdz. 10.8), przy czym zaleca się stosowanie przetworników o charakterystyce liniowej – pierwiastkowanie realizuje wtedy przyrząd.

#### 10.4.5. Obliczanie przepływu wg formuły

Jeżeli w danym ciągu pomiarowym nie zainstalowano przepływomierza, bo jego przepływ można obliczyć na podstawie innych przepływów, to należy zadeklarować to w kreatorze. Do menu układu jest wtedy wstawiana pozycja **Formuła dla  $q_m$** , gdzie wpisuje się formułę, wg której ma być obliczany przepływ. Formuły i sposób ich wprowadzania opisano w rozdz. 10.4.5. W formule do obliczania przepływu można używać wszystkich wyników (również dodatkowych) ze wszystkich układów, przy czym rezultatem formuły musi być przepływ masowy.



Przykład. Układy A i B obsługują dwa połączone szeregowo ciągi pomiarowe. Przepływ jest mierzony tylko w pierwszym ciągu, czyli w układzie A. W układzie B przepływ jest taki sam, zatem w kreatorze przy pytaniu o sposób pomiaru przepływu należy wybrać odpowiedź **Obliczany na podstawie przepływów w innych układach (formuła)** i w pozycji **Formuła dla  $q_m$**  wprowadzić następującą formułę:  $B.q_m = A.q_m$ .



#### 10.4.6. Wykrywanie nasycenia pary przegrzanej

W układach z parą przegrzaną istnieje możliwość wykrywania zbliżania się pary do stanu nasycenia. Aby skorzystać z tej funkcji należy w podmenu **Nasycenie pary** w pozycji **Wykrywanie** wybrać **Tak** i poniżej wprowadzić minimalną wymaganą nadwyżkę ponad temperaturę nasycenia. Para zostanie uznana za nasyconą, gdy temperatura spadnie poniżej tej nadwyżki; histereza wynosi zawsze 0,5 K.



Przykład. Włączono wykrywanie pary i ustawiono wymaganą nadwyżkę na 3,0 K. Mierzone ciśnienie pary wynosi 1,7 MPa – przy takim ciśnieniu para nasyca się w temperaturze około 204,3°C. Przyrząd stwierdzi nasycenie pary, gdy jej temperatura spadnie poniżej 207,3°C (= 204,3°C + 3,0 K). Kiedy temperatura wzrośnie o 0,5 K powyżej tej wartości, czyli do 207,8°C, przyrząd uzna, że stan nasycenia zakończył się.

Wykrycie nasycenia powoduje zastąpienie wartości gęstości, entalpii i przepływu pary oraz wszystkich wyników obliczanych na ich podstawie symbolem **-S-**, zatrzymują się też przypisane do tych wyników liczniki. Ponadto stan nasycenia może być sygnalizowany komunikatem lub wyjściem przekaźnikowym (patrz rozdz. 10.7) i odnotowywany w rejestrze zdarzeń (patrz rozdz. 4.17.2).

Niezależnie od wykrywania nasycenia można również włączyć progi alarmowe, które będą uaktywniać się, gdy różnica pomiędzy mierzoną temperaturą pary a temperaturą nasycenia spadnie poniżej zadanego poziomu, patrz rozdz. 10.9.

Jeżeli wykrywanie jest wyłączone, to jako parę nasyconą uznawane są parametry do 20°C poniżej nasycenia. Dopiero przekroczenie tej wartości uznaje się za stan awarii.

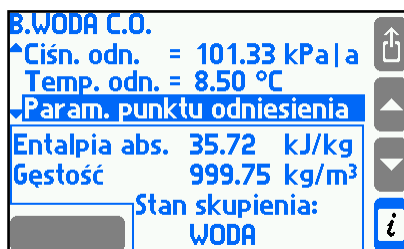
#### 10.4.7. Punkt odniesienia dla obliczania entalpii

Entalpia wody i pary jest obliczana zgodnie z normą IAPWS-IF97 względem dowolnie wybranego punktu odniesienia. Punkt odniesienia określa się wpisując odpowiednie wartości w pozycjach **Ciśn. odn.** i **Temp. odn.** Ustawienie kursora na pozycji **Param.**





**punktu odniesienia** spowoduje wyświetlenie w ramce entalpii i gęstości w wybranym punkcie.

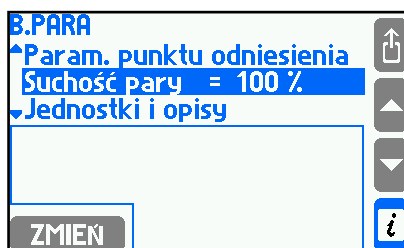


Przykład. Jako punkt odniesienia wybrano: 101,33 kPa i 8,5°C; zgodnie z normą entalpia wody w takich warunkach wynosi 35,72 kJ/kg. Mierzona temperatura wody wynosi 78,3°C, a ciśnienie jest stałe i wynosi 250 kPa; zgodnie z normą w tych warunkach woda ma entalpię 327,98 kJ/kg. Zatem obliczona w układzie entalpia wody ( $h^W$ ) wyniesie 292,26 kJ/kg (= 327,98 – 35,72).

Dla układów z innymi niż woda mediami ciekłymi nie określa się punktu odniesienia. Entalpia jest obliczana według wprowadzonej tablicy (patrz rozdz. 10.4.1.3).

## 10.4.8. Suchość pary nasyconej

Dla układów z parą nasyconą można wprowadzić współczynnik suchości pary. Określa on, jaki procent masy medium stanowi para nasycona; przyjmuje się, że reszta to woda o temperaturze wrzenia w postaci zawiesiny drobnych kropelek. Współczynnik suchości ma wpływ na obliczanie gęstości i entalpii, wprowadza się go w zakresie 70...100% – wartość 100% oznacza, że para nasycona jest całkowicie sucha.

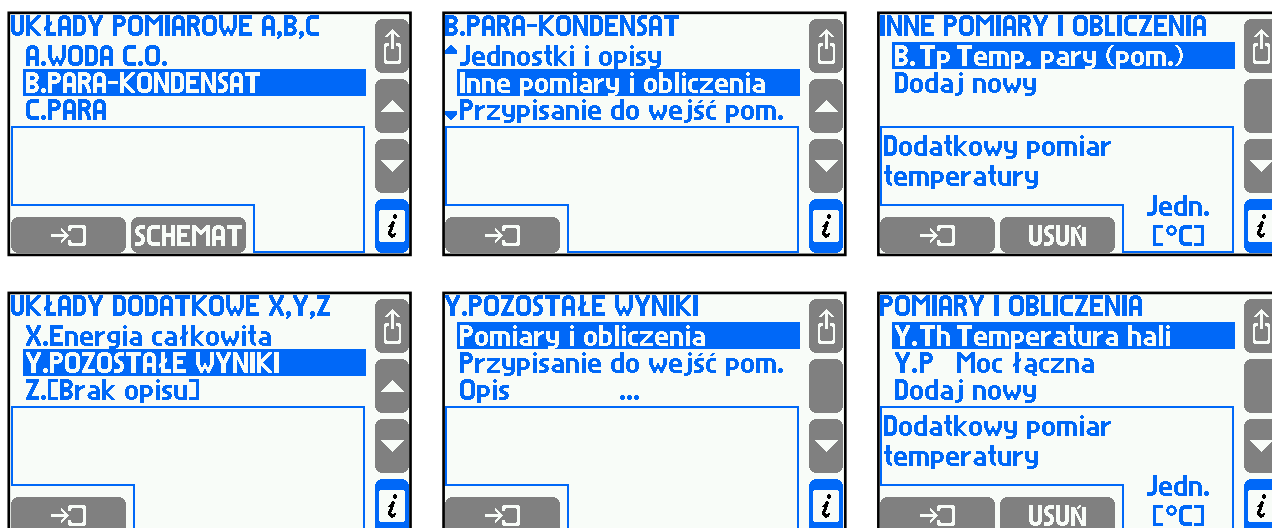


## 10.5. Wyniki i układy dodatkowe

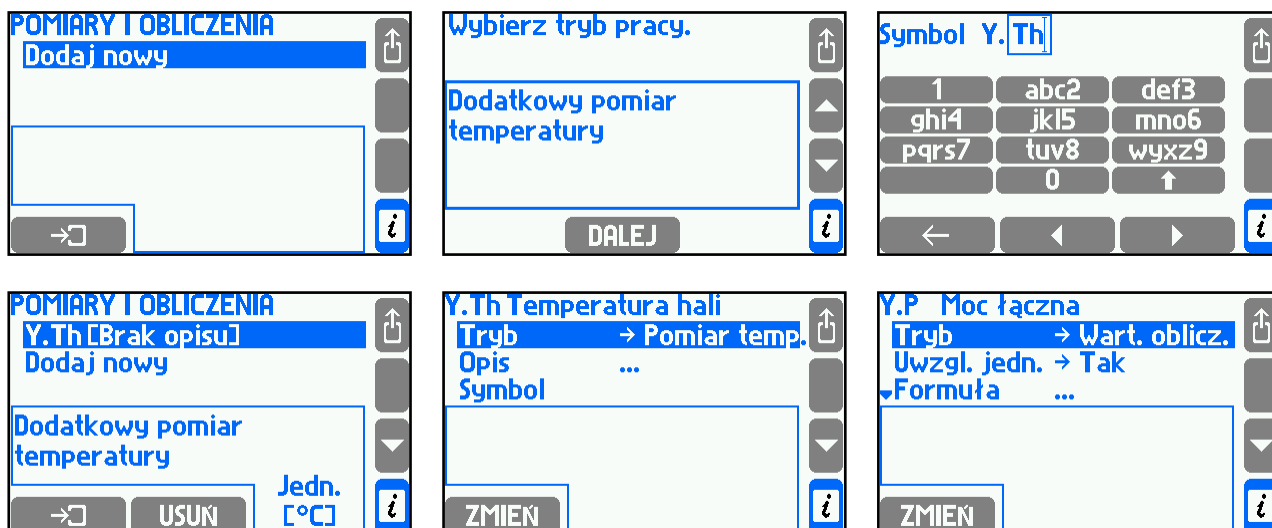
Oprócz wyników wstawianych automatycznie do układów pomiarowych przelicznik pozwala zdefiniować do ośmiu wyników dodatkowych. Mogą to być dodatkowe pomiary lub obliczenia wykonywane wg podanych formuł. Wyniki dodatkowe można wstawiać do wszystkich układów.

### 10.5.1. Wstawianie i usuwanie wyników (wartości) dodatkowych

Aby wstawiać, usuwać i edytować wyniki dodatkowe należy z menu układu pomiarowego wybrać podmenu **Inne pomiary i obliczenia** lub z menu układu dodatkowego wybrać podmenu **Pomiary i obliczenia**.



Aby wstawić do układu nowy wynik dodatkowy należy wybrać pozycję **Dodaj nowy**, a następnie określić rodzaj (tryb pracy) wyniku i wprowadzić jego symbol – do menu zostanie wtedy dodana pozycja otwierająca podmenu z ustawieniami nowego wyniku.



Do wyboru są następujące rodzaje wyników dodatkowych:

- Dodatkowy pomiar temperatury
- Dodatkowy pomiar ciśnienia
- Dodatkowy pomiar innej wielkości
- Wartość obliczana według wprowadzonej formuły

Pierwsza pozycja w menu wyniku dodatkowego pozwala zmienić wcześniej wybrany rodzaj, a dwie ostatnie służą do nadawania opisu tekstowego i zmiany symbolu. Pozostałe ustawienia są zależne od rodzaju wyniku i zostały opisane w kolejnych rozdz. 10.5.2 i rozdz 10.5.3.

Aby usunąć wynik dodatkowy, należy naprowadzić kursor na pozycję z jego symbolem i nacisnąć przycisk **USUŃ**.

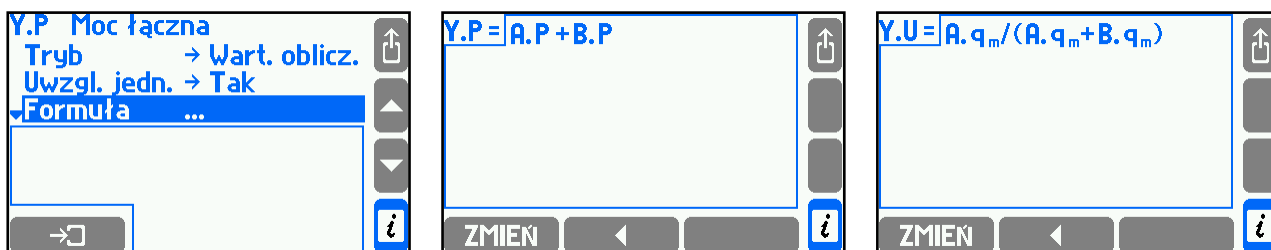
## 10.5.2. Dodatkowe wyniki pomiarowe

Wynik dodatkowy ustawiony w tryb pomiaru temperatury ma zawsze jednostkę °C i nie wymaga wprowadzania żadnych dodatkowych ustawień. Wynik ustawiony w tryb pomiaru ciśnienia lub innej wielkości wymaga wprowadzenia jednostki. Dla ciśnienia wybiera się ją z listy (patrz rozdz. 10.6), natomiast dla innej wielkości należy wpisać jednostkę w formie tekstu (do 6 znaków).

Dodatkowe wyniki pomiarowe – podobnie jak wyniki pomiarowe wstawiane automatycznie – należy przypisać do wejść pomiarowych, patrz rozdz. 10.8.

## 10.5.3. Dodatkowe wyniki obliczane wg formuł (wartości obliczane)

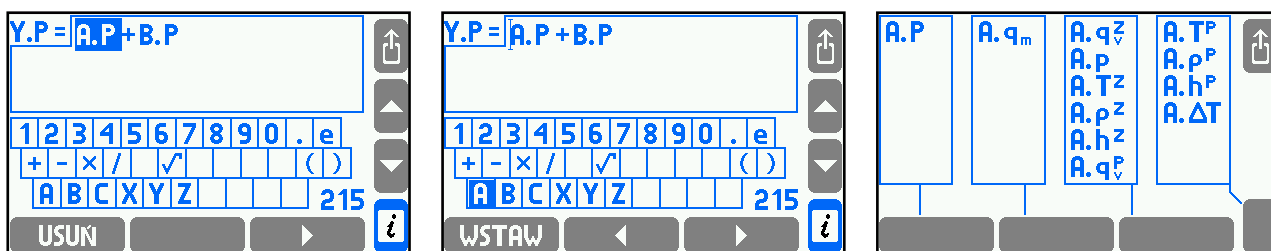
Każdy wynik ustawiony w tryb obliczeniowy wymaga wprowadzenia formuły. W formułach można używać symboli innych wyników, stałych liczbowych, czterech działań podstawowych, pierwiastka kwadratowego i nawiasów.



Obliczenia są wykonywane z uwzględnieniem jednostek. Formuła musi mieć sens fizyczny, tzn. nie można np. dodawać gęstości do mocy. Ciśnienia i temperatury są przed obliczeniami sprowadzane do wartości absolutnych. Rezultatem formuły musi być jedna z wielkości fizycznych wymienionych w rozdz. 10.6 lub wielkość niemianowana. Jeżeli dla wynikowej wielkości fizycznej dostępne jest więcej niż jedna jednostka, to właściwą jednostkę należy wybrać z listy w pozycji **Jednostka**.

W szczególnych sytuacjach można wyłączyć uwzględnianie jednostek wybierając **Nie** w pozycji **Uwzgl. jedn.** Sens fizyczny formuły nie jest wtedy sprawdzany, a obliczenia są wykonywane wyłącznie na liczbowych wartościach wyników. Jednostkę obliczanego wyniku należy wpisać w formie tekstu (do 6 znaków). W formule do obliczania przepływu masowego w układzie pomiarowym (patrz rozdz. 10.5.3) nie można wyłączyć uwzględniania jednostek.

Aby wprowadzić lub zmienić formułę należy ją wyświetlić i nacisnąć przycisk **ZMIEN**.

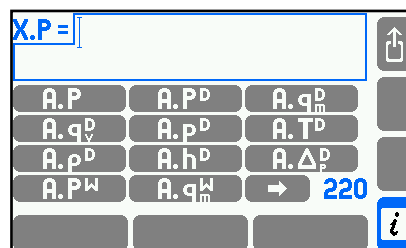
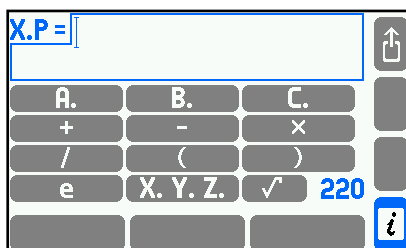
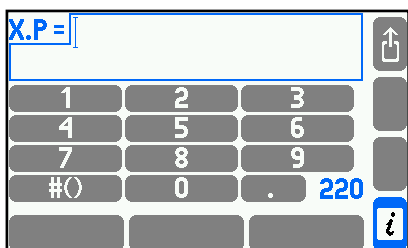


Edycja formuł jest podobna do edycji opisów tekstowych (patrz rozdz. 10.2.2). Aby wstawić symbol wyniku, należy najpierw wybrać na klawiaturze symbol układu, a następnie na kolejnej planszy wybrać odpowiedni wynik.

Edycję formuł ułatwia rozszerzona klawiatura alfanumeryczna dostępna w urządzeniach FP-3031, FP-3031N oraz FP-3011N. Aby edytować formułę przy



wykorzystaniu tej klawiatury należy nacisnąć jeden z jej dodatkowych klawiszy po wybraniu przycisku **ZMIEN**. Aby wstawić symbol wyniku należy następnie nacisnąć klawisz oznaczony „# ()” a następnie jeden z przycisków odpowiadający symbolowi pożądanego układu, np. „1” dla układu A. Pojawi się kolejna plansza, na której należy wybrać odpowiedni wynik. Za pomocą klawiatury rozszerzonej można również wprowadzać liczby oraz symbole działań i nawiasy.



Łączna ilość symboli użytych we wszystkich formułach jest ograniczona – pozostała ilość symboli do wykorzystania jest wyświetlana w prawym, dolnym rogu ekranu.

## 10.6. Jednostki wielkości fizycznych

Wykaz jednostek dostępnych dla poszczególnych wielkości fizycznych:

Moc cieplna	kW	MW	MJ/h	GJ/h		
Energia cieplna	MJ	GJ				
Przepływ masowy	g/s	kg/s	kg/h	t/h		
Masa	kg	t				
Przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h	dm <sup>3</sup> /h		
Objętość	dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>				
Ciśnienie	kPa a	MPa a	bar a	kPa n	MPa n	bar n
Różnica ciśnień	kPa	MPa	bar			
Temperatura	°C					
Różnica temperatur	K	°C				
Entalpia	kJ/kg					
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>					
Objętość właściwa	m <sup>3</sup> /kg					
Współczynnik k	MJ/m <sup>3</sup> K					

Ciśnienia mogą być wyświetlane w jednostkach absolutnych (zakończonych „|a”) lub w jednostkach nadciśnienia (zakończonych „|n”), czyli jako różnica w stosunku do przeciętnego ciśnienia atmosferycznego. Wartość przeciętnego ciśnienia atmosferycznego w rejonie użytkowania przyrządu należy wprowadzić w ustawieniach – pozycja **Ciśn. norm.**

Dla wyników dodatkowych można także wprowadzić dowolną inną jednostkę (w formie tekstu do 6 znaków), ale wtedy przyrząd nie będzie rozumiał jej znaczenia i nie będzie mógł prawidłowo uwzględnić jej w obliczeniach. Wynik dodatkowy nie posiadający jednostki jest traktowany jako wielkość niemianowana.



## 10.7. Wyjścia przekaźnikowe i komunikaty o zdarzeniach

Przelicznik jest wyposażony w cztery wyjścia przekaźnikowe oznaczone PK1...PK4. Aby móc korzystać z tych wyjść należy je skonfigurować przed wprowadzeniem innych ustawień; w przeciwnym razie nie będzie można przypisywać ich do zdarzeń, przekroczeń lub liczników podczas wprowadzania dalszych ustawień. Jeżeli wyjścia nie są potrzebne, należy pozostawić je wyłączone i przejść do kolejnej grupy ustawień.

### 10.7.1. Zdarzenia uaktywniające wyjścia

Wyjścia przekaźnikowe mogą reagować na następujące rodzaje zdarzeń:

- przekroczenie progu alarmowo-sterującego,
- zbliżanie się pary przegrzanej do stanu nasycenia,
- awaria lub odłączenie przetwornika pomiarowego
- zwarcie lub rozwarcie wejścia dwustanowego pracującego w trybie **Stan**.

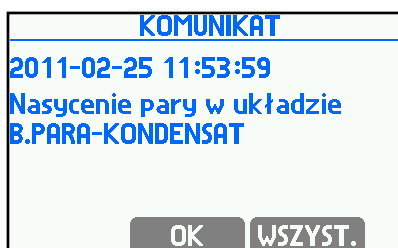
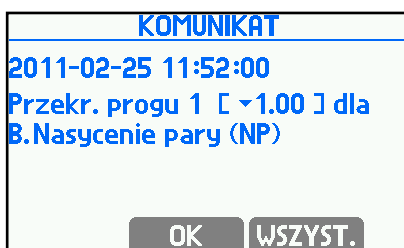
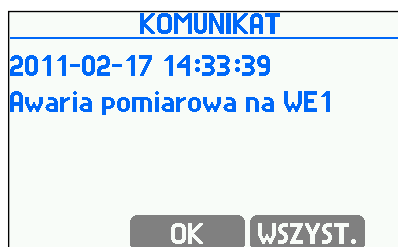
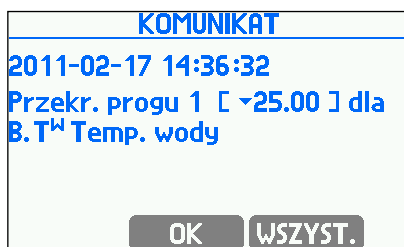
Aby wyjście reagowało na wybrane zdarzenie, należy je przypisać do tego zdarzenia we właściwych ustawieniach. Są to odpowiednio: ustawienia progu alarmowo-sterującego, ustawienia układu pomiarowego (podmenu **Nasycenie pary**) i ustawienia wejść pomiarowych (podmenu **Reakcja na awarię**, **Reakcja na zwarcie** i **Reakcja na rozwarcie**). Każde wyjście można przypisać do dowolnej ilości zdarzeń. Wyjście uaktywnia się, gdy wystąpi przynajmniej jedno ze zdarzeń, do których zostało przypisane. Jednak, aby można było przypisywać wyjście do zdarzeń, należy je wcześniej włączyć poprzez wybranie jednego z dwóch trybów pracy.

### 10.7.2. Tryb sterowania i tryb sygnalizacji

Każde wyjście może pracować w trybie sterowania lub w trybie sygnalizacji. Jeżeli jest w trybie impulsowym lub wyłączone, wtedy jest usuwane z planszy wyjść przekaźnikowych i nie można go przypisywać do zdarzeń.

Wyjście ustawione w tryb sterowania uaktywnia się na czas trwania zdarzeń, do których jest przypisane. Po ustąpieniu wszystkich zdarzeń wyjście natychmiast przestaje być aktywne.

Wyjście ustawione w tryb sygnalizacji uaktywnia się w chwili wystąpienia jednego ze zdarzeń, do których jest przypisane. Jednocześnie wyświetlany jest komunikat informujący o wystąpieniu zdarzenia, a dioda ALARM pulsuje na czerwono.

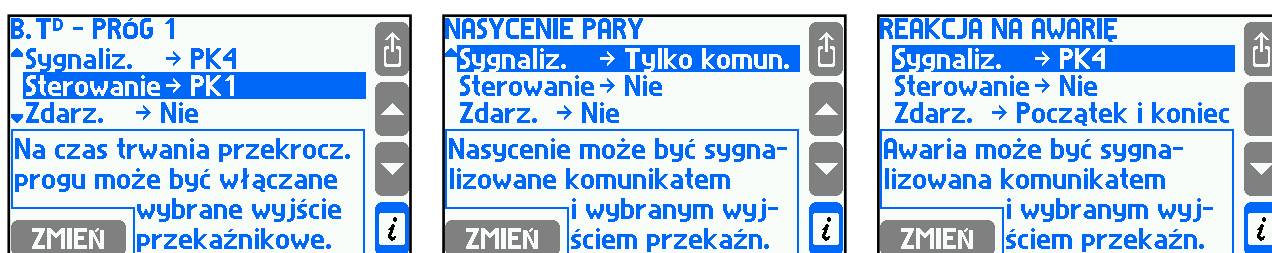




Po potwierdzeniu komunikatu (naciśnięcie przycisku **OK**) wyjście przestaje być aktywne. Dioda ALARM przestaje pulsować, ale nadal świeci na czerwono aż do ustąpienia zdarzenia. Jeżeli przed potwierdzeniem komunikatu wystąpi kolejne inne zdarzenie, to jego komunikat zostanie wyświetlony po potwierdzeniu poprzedniego, nawet gdyby samo zdarzenie do tego czasu ustąpiło. Wyjście przestaje być aktywne po potwierdzeniu ostatniego oczekującego komunikatu. Przyciskiem **WSZYST.** można potwierdzić wszystkie oczekujące komunikaty naraz.

### 10.7.3. Przypisywanie wyjść do zdarzeń i włączanie sygnalizacji komunikatem

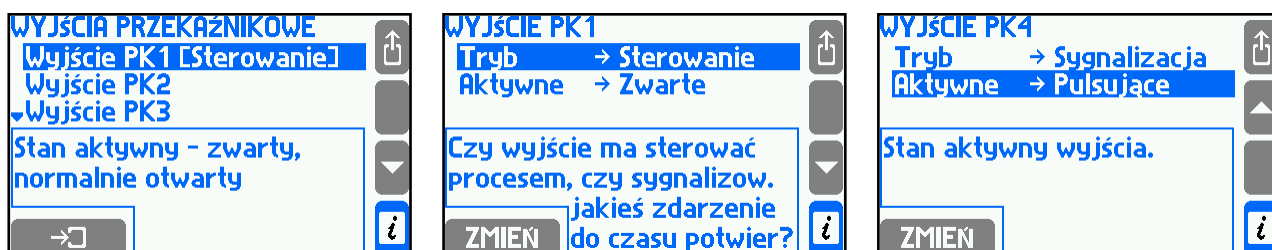
Aby przypisać wyjście do wybranego zdarzenia należy w odpowiednich ustawieniach dotyczących tego zdarzenia wprowadzić numer wyjścia w pozycji **Sygnaliz.** lub **Sterowanie**.



Na listach wyboru w obu pozycjach dostępne są tylko wyjścia ustawione w odpowiedni tryb. W pozycji **Sygnaliz.** można też wybrać **Tylko komun.** Wtedy zdarzenie będzie sygnalizowane komunikatem i diodą ALARM w sposób analogiczny do opisanego w rozdz. 10.7.2, ale nie zostanie uaktywnione żadne wyjście przekaźnikowe.

### 10.7.4. Konfigurowanie wyjść

Aby skonfigurować wyjście (tzn. ustawić jego tryb pracy i stan aktywny) należy z menu ustawień wybrać pozycję **Wyjścia przekaźnikowe** i w kolejnym podmenu wybrać odpowiednie wyjście.



Stanem aktywnym może być zwarcie, rozwarcie oraz dla wyjść sygnalizacyjnych także pulsowanie.

### 10.7.5. Tryb impulsowy i przypisanie liczników

Jeżeli tryb pracy przekaźnika zostanie ustawiony jako impulsowy, to można do niego przypisać jeden z dostępnych z listy liczników (np. przepływu lub energii). Oznacza to, że najpierw należy zdefiniować działanie liczników. Wyjście może generować maksymalnie 100 impulsów w ciągu 1 s. Jeżeli ilość impulsów jest większa, to przekraczająca ilość jest

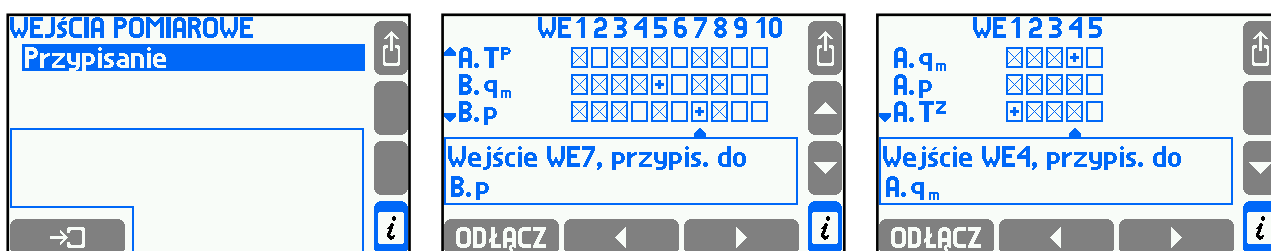


buforowana i generowana w kolejnych sekundach. Dlatego należy wybrać również właściwą wagę impulsu. Jeżeli licznik zmniejsza swoją wartość, to impulsy nie są generowane. Działanie bufora dąży do generowania takiej liczby impulsów, aby odpowiadało to stanowi licznika. W przypadku wyłączenia zasilania bufor jest zerowany.

## 10.8. Wejścia pomiarowe

### 10.8.1. Przypisanie wyników do wejść

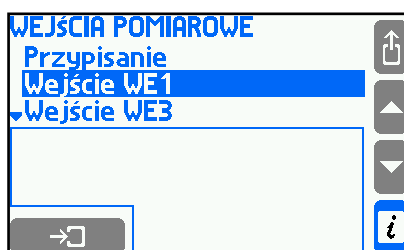
Każdy wynik pomiarowy musi być przypisany do jakiegoś wejścia pomiarowego. Służy do tego tablica przypisań, do której wchodzi się wybierając z menu ustawień podmenu **Wejścia pomiarowe**, a następnie pozycję **Przypisanie**. Można również z menu układu pomiarowego lub dodatkowego wybrać pozycję **Przypisanie wejść**, przy czym wtedy w tablicy będą widoczne tylko wyniki z jednego układu.



Wiersze tabeli odpowiadają wynikom, a kolumny wejściom. Znak + w kratce oznacza, że dany wynik jest przypisany do danego wejścia. Kratki przekreślone oznaczają, że odpowiadające im przypisanie jest niedozwolone. Aby wykonać / anulować przypisanie należy naprowadzić kursor na właściwą kratkę za pomocą strzałek i nacisnąć przycisk **PRZYP.** / **ODŁĄCZ**.

Do pojedynczego wejścia można przypisać więcej niż jeden pomiar temperatury lub ciśnienia, przy czym muszą to być wyniki z różnych układów; wszystkie wyniki przypisane do wspólnego wejścia mają tą samą jednostkę.

Wejścia, do których przypisano jakieś wyniki należy następnie skonfigurować. Pozycje otwierające podmenu z ustawieniami poszczególnych wejść znajdują się w menu wejść pomiarowych, przy czym wejścia nieprzypisane nie są widoczne.



Konfigurację wejść poszczególnych typów opisano w kolejnych rozdziałach.

### 10.8.2. Organizacja wejść

Przelicznik FP-3011 (FP-3011N) posiada 5 wejść pomiarowych:

- **2 x RTD/I**, wejścia przystosowane do podłączenia rezystancyjnych czujników temperatury oraz przetworników z wyjściem prądowym 0/4-20 mA (WE1, WE2),



- **1 x I**, wejścia do współpracy wyłącznie z przetwornikami 0/4-20Ma (WE3),
- **2 x I/PULS**, wejścia do podłączenia przetworników z wyjściem prądowym 0/4-20mA lub z wyjściem impulsowym (WE4, WE5).

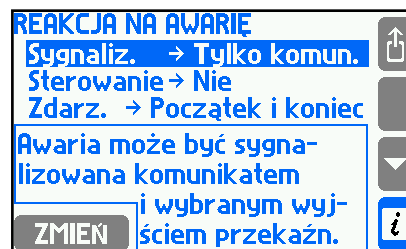
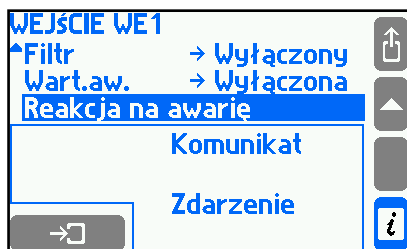
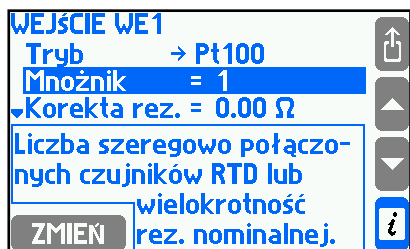
Przelicznik FP-3021 (FP-3021N) posiada 2 wejścia pomiarowe:

- **1 x HART**, umożliwia podłączenie do 12 przetworników. Liczba ta jest ograniczona jest przez 5 dedykowanych systemowo wejść.
- **1 x RS-485(1)** umożliwia podłączenie do 32 odbiorników/nadajników. Liczba ta jest ograniczona jest przez 5 dedykowanych systemowo wejść.
- **2 x I/PULS**, wejścia do podłączenia przetworników z wyjściem prądowym 0/4-20mA lub z wyjściem impulsowym.

Przelicznik FP-3031 (FP-3031N) posiada 10 wejść pomiarowych:

- **3 x RTD/I**, wejścia przystosowane do podłączenia rezystancyjnych czujników temperatury oraz przetworników z wyjściem prądowym 0/4-20 mA (WE1, WE2, WE3),
- **4 x I**, wejścia do współpracy wyłącznie z przetwornikami 0/4-20Ma (WE4, WE5, WE6, WE7),
- **3 x I/PULS**, wejścia do podłączenia przetworników z wyjściem prądowym 0/4-20mA lub z wyjściem impulsowym (WE8, WE9, WE10).

### 10.8.3. Konfiguracja wejścia RTD (FP-3011 i FP-3031)



Do przyrządu można podłączać czujniki platynowe (Pt) i niklowe (Ni). Rodzaj wybiera się w pozycji **Czujnik**, natomiast rezystancję dla temperatury 0 °C, określa się wybierając odpowiedni **Mnożnik** – wartość 1 oznacza czujnik Pt100 lub Ni100, wartość 2 – Pt200 lub Ni200 itd. W pozycji **Korekta rez.** można wpisać wartość, która zostanie odjęta od zmierzonej rezystancji przed wyliczeniem temperatury.

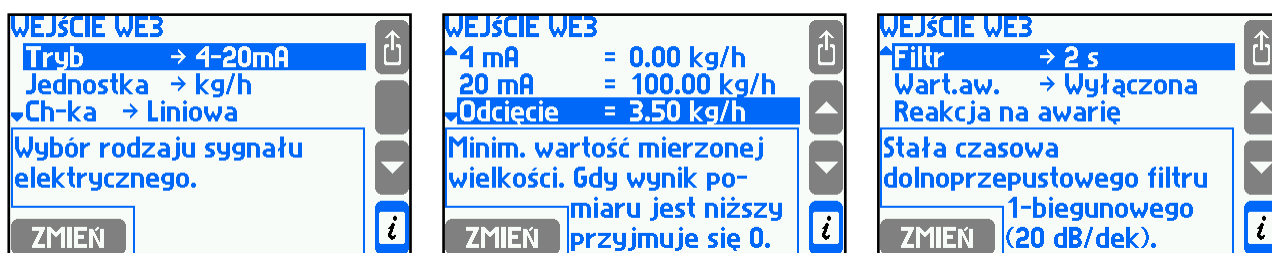
Mierzona temperatura może być filtrowana cyfrowo dolnoprzepustowym, jednobiegunowym filtrem, którego stałą czasową należy wybrać w pozycji **Filtr**.

Czujnik Pt100 może pracować w zakresie –200...850 °C, co odpowiada rezystancjom 18,52...390,48 Ω, natomiast Ni100 w zakresie –60...250 °C, czyli 69,5...289,2 Ω. Przekroczenie zakresu traktowane jest jako awaria czujnika pomiarowego i sygnalizowane symbolem **-F-** przy wyniku przypisanym do danego wejścia i wszystkich wynikach obliczanych na jego podstawie. W miejsce wartości wyniku może być wtedy podstawiona wartość awaryjna, czyli ostatnia prawidłowo zmierzona temperatura lub dowolna inna stała zgodnie z ustawieniem w pozycji **Wart. aw.** Stan awarii może być sygnalizowany komunikatem lub wyjściem przekaźnikowym (patrz rozdz. 10.7) i odnotowywany w rejestrze zdarzeń (patrz rozdz. 4.17.2). Jeżeli do portu RS485 urządzenia podłączony jest moduł GSM powiadomienie o awarii może być wysyłane w formie wiadomości SMS (patrz rozdz. 10.15). Odpowiednie ustawienia wprowadza się w podmenu **Reakcja na awarię**.





#### 10.8.4. Konfiguracja wejść prądowych 4-20mA i 0-20mA (FP-3011 i FP-3031)



Do wejść prądowych można podłączać przetworniki pomiarowe z sygnałem 4-20mA lub 0-20mA. Rodzaj sygnału wybiera się w pozycji **Tryb**. Kształt zależności pomiędzy mierzoną wielkością a sygnałem prądowym wybiera się w pozycji **Ch-ka** – może być ona **Liniowa**, pierwiastkowa (**Przetw.**  $\sqrt{\Delta p}$  - tylko dla czujników typu zwężka) lub dowolna inna definiowana przez użytkownika, patrz rozdz. 10.8.7. Zależność pierwiastkowa jest dostępna tylko dla pomiaru różnicy ciśnień i oznacza, że sygnał prądowy jest proporcjonalny do pierwiastka mierzonej wielkości. Taką charakterystykę należy wybrać, gdy użyto pierwiastkujący przetwornik różnicy ciśnień. Jeżeli wybrano charakterystykę liniową lub pierwiastkową, to następnie należy wprowadzić zakres, tzn. wartości odpowiadające skrajnym prądom. Rozdzielczość (ilość miejsc dziesiętnych) z jaką wpisuje się zakres nie ma wpływu na rozdzielczość z jaką wyświetlany będzie wynik. Rozdzielczość wyniku wybiera się w ustawieniach wyświetlania, patrz rozdz. 10.16.2.

Zakres wprowadza się w jednostce wyniku przypisanego do wejścia. Jednak zakres przetworników ciśnienia może być wprowadzany zarówno w jednostkach absolutnych jak i nadciśnienia niezależnie od tego, jaka jest jednostka samego wyniku. Jednostka w jakiej wprowadza się ten zakres zależy od wyboru w pozycji **Czujnik**.

Mierzona wielkość może być filtrowana cyfrowo dolnoprzepustowym, jednobiegunowym filtrem, którego stałą czasową należy wybrać w pozycji **Filtr**. Ponadto dla wielkości innych niż temperatura i ciśnienie można włączyć **Odcięcie**, co powoduje, że jeżeli mierzona wartość jest mniejsza od wskazanego progu, to zamiast niej podstawiane jest zero.

Prąd wyższy od 22 mA lub niższy od 3,6 mA (tylko dla sygnału 4-20mA) traktowany jest jako awaria czujnika pomiarowego i sygnalizowany symbolem **-E-** (powyżej 22 mA) lub **-||-** (poniżej 3,6 mA) przy wyniku przypisanym do danego wejścia i wszystkich wynikach obliczanych na jego podstawie. W miejsce wartości wyniku może być wtedy podstawiona wartość awaryjna, czyli ostatnia prawidłowo zmierzona lub dowolna stała zgodnie z ustawieniem w pozycji **Wart. aw.** Stan awarii może być sygnalizowany komunikatem lub wyjściem przekaźnikowym (patrz rozdz. 10.7) i odnotowywany w rejestrze zdarzeń (patrz rozdz. 4.17.2). Jeżeli do portu RS485 urządzenia podłączony jest moduł GSM powiadomienie o awarii może być wysyłane w formie wiadomości SMS (patrz rozdz. 10.15). Odpowiednie ustawienia wprowadza się w podmenu **Reakcja na awarię**.

#### 10.8.5. Konfiguracja wejść HART oraz RS-485(1) (FP-3021)



→ MENU GŁÓWNE → USTAWIENIA → WEJŚCIA POMIAROWE → 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) [3]  
**Timeout** → **0.5 sek** (0.5, 1.0, 2.0, 5.0 sek, Wpisz...) [4]  
**Zapytanie** → **2x** (1x, 2x, 3x) [5]

## Port HART [6]

**Master** → **Primary** (Primary, Secondary) [7]  
**Preamble** = **5 B** ([wartość]) [8]

## Wejście WE1 [9]

**Protokół** → **Modbus RTU** (Modbus RTU, HART) [10]  
**Adres** = **1** ([wartość]) [11]  
**Funkcja** → **04** (04, 03) [12]  
**Adr. rejestru** → **0** ([wartość]) [13]  
**Format** → **Uns.integer** (Uns.integer, Integer, Uns.long, Uns.long(sw), Long, Long(sw), Float, Float(sw)) [14]  
**Mnożnik** → **1** (1, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001) [15]  
**Przesun.** = **0** ([wartość]) [16]  
**Opóźnienie** → **0 sek** (0, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 sek, Wpisz...) [17]  
**Jednostka** → **[tekst]** [18]  
**Odcięcie** → **Wyłączone** (Wyłączone, Włączone[wartość]) [19]  
**Wart.aw.** → **Wyłączona** (Wyłączona, Ost.pomiar, Stała) [20]  
**REAKCJA NA AWARIĘ** [21]  
**Sygnaliz** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1..PK4) [22]  
**Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1..PK4) [23]  
**Zdarz** → **Nie** (Nie, Początek i koniec, Tylko początek, Tylko koniec) [24]

## Wejście WE2 [9]

**Protokół** → **HART** (Modbus RTU, HART) [25]  
**Adres** = **1** (Krótki [wartość], Długi [wartość], Pobierz) [26]  
**Zmienna** → **1.(PV)** (1.(PV), 2.(SV), 3.(TV), 4.(FV)) [27]  
**Jednostka** → **[tekst]** [18]  
**Czujnik** → **Ciśn. absol.** (Ciśn. absol., Naciski) [28]  
**Wart.aw.** → **Wyłączona** (Wyłączona, Ost.pomiar, Stała) [20]  
**REAKCJA NA AWARIĘ** [21]  
**Sygnaliz** → **Nie** (Nie, Tylko komun., PK1..PK4) [22]  
**Sterowanie** → **Nie** (Nie, PK1..PK4) [23]  
**Zdarz** → **Nie** (Nie, Początek i koniec, Tylko początek, Tylko koniec) [24]  
**Wyślij SMS** → **Nie** (Nie, Tak) [29]

.....

## Wejście WE4[9]

**Protokół** → **Modbus RTU** (Modbus RTU, HART) [10]

.....

## Wejście WE5 [9]

**Protokół** → **HART** (Modbus RTU, HART) [25]

.....

## 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

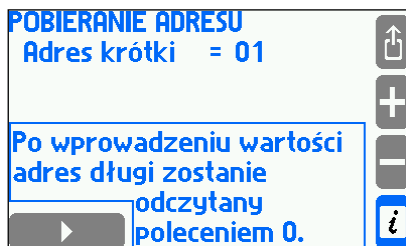


krótki odpytywany przetwornik lub urządzenie może nie zdążyć odpowiedzieć, ustawienie zbyt długiego timeout'u może skutkować wydłużeniem czasu skanowania wszystkich kanałów.

- [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 FP-3021(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]: Numer wejścia pomiarowego.
- [10]: Wybór **Protokołu** w jakim ma być odczytywana wartość przypisana do danego kanału pomiarowego. W tym przypadku wybrano protokół Modbus RTU.
- [11]: **Adres** czujnika lub urządzenia, z którego mają być odczytywane wyniki pomiarów.
- [12]: Typ **Funkcji** odczytu. Dostępne funkcje 03 (Read Holding Registers) oraz 04 (Read Input Registers).
- [13]: Należy ustawić odpowiedni **Adres** początkowego **rejestru** od którego będą odczytywane dane. Wartość należy podać w systemie dziesiętnym.
- [14]: 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.
- [15]: **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.
- $$[\text{wynik wyświetlany}] = [\text{wynik odczytany}] \times [\text{mnożnik}]$$
- [16]: **Przesunięcie** - opcja dostępna dla zmiennych typu: unsigned integer, unsigned long integer, unsigned long integer swapped.
- $$[\text{wynik wyświetlany}] = ([\text{wynik odczytany}] - [\text{przesunięcie}]) \times [\text{mnożnik}]$$
- [17]: **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.
- [18]: 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).
- [19]: **Odcięcie** - minimalna wartość mierzonej wielkości. Gdy wynik pomiaru jest niższy od zadanej wielkości przyjmuje się 0.
- [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]: W tym menu użytkownik może ustawić odpowiednie działanie przyrządu na czas awarii przetwornika pomiarowego.
- [22]: Awaria przekaźnika pomiarowego może być **Sygnalizowana** komunikatem lub dowolnym wyjściem przekaźnikowym pracującym w trybie „Sygnalizacja”
- [23]: Na czas trwania awarii może być włączone wybrane wyjście przekaźnikowe pracujące w trybie „**Sterowanie**”
- [24]: Początek i koniec awarii mogą być odnotowane w rejestrze **zdarzeń**.
- [25]: Wybór **Protokołu** w jakim ma być odczytywana wartość przypisana do danego kanału pomiarowego. W tym przypadku wybrano protokół HART.
- [26]: 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.



[27]: 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.

- [28]: **Czujnik** - ciśnienie może być mierzone w jednostkach absolutnych lub jako nadciśnienie w stosunku do ustawionego średniego ciśnienia atmosferycznego
- [29]: Jeżeli do portu RS485 urządzenia podłączony jest moduł GSM powiadomienie o awarii może być wysyłane w formie wiadomości SMS (patrz rozdz. 10.15).

### 10.8.6. Konfiguracja wejść dwustanowych PULS

Wejścia dwustanowe mogą pracować w jednym z trzech trybów: pomiaru częstotliwości, zliczania impulsów lub śledzenia stanu.

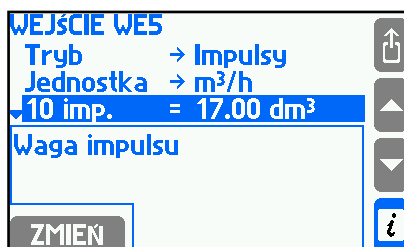
## 10.8.6.1. Pomiar częstotliwości



Do wejść dwustanowych pracujących w trybie pomiaru częstotliwości można podłączać przetworniki pomiarowe dające na wyjściu częstotliwość w zakresie 0,001 Hz...10 kHz. Kształt zależności pomiędzy mierzoną wielkością a częstotliwością wybiera się w pozycji **Ch-ka**, może być ona **Liniowa**, pierwiastkowa (**Przetw.**  $\sqrt{\Delta p}$ ) lub dowolna inna definiowana przez użytkownika, patrz rozdz. 10.8.7. Zależność pierwiastkowa jest dostępna tylko dla pomiaru różnicy ciśnień i oznacza, że częstotliwość jest proporcjonalna do pierwiastka mierzonej wielkości. Taką charakterystykę należy wybrać, gdy użyto pierwiastkujący przetwornik różnicy ciśnień. Jeżeli wybrano charakterystykę liniową lub pierwiastkową, to następnie należy wprowadzić zakres, tzn. dwie wartości odpowiadające dwóm różnym częstotliwościom. Rozdzielczość (ilość miejsc dziesiętnych) z jaką wpisuje się zakres nie ma wpływu na rozdzielczość z jaką wyświetlany będzie wynik. Rozdzielczość wyniku wybiera się w ustawieniach wyświetlania, patrz rozdz. 10.16.2.

Dla wielkości innych niż temperatura i ciśnienie można włączyć **Odcięcie**, co powoduje, że jeżeli mierzona wartość jest mniejsza od wskazanego progu, to zamiast niej podstawiane jest zero.

## 10.8.6.2. Zliczanie impulsów



Tryb zliczania impulsów należy wybrać, jeżeli do wejścia dwustanowego podłączono przepływomierz ze stałą wagą impulsu. Wagę impulsu należy wprowadzić podając wartość odpowiadającą określonej ilości impulsów.

Wartość chwilowa wyniku będzie obliczana na podstawie bieżącej częstotliwości, natomiast liczniki główny ( $\Sigma_1$ ) i dodatkowy ( $\Sigma_2$ ) przypisane do takiego wyniku, zamiast sumować kolejne wartości chwilowe, będą zliczać impulsy przemnożone przez wprowadzoną wagę.

Można włączyć **Odcięcie**, co powoduje, że jeżeli wartość chwilowa jest mniejsza od wskazanego progu, to zamiast niej podstawiane jest zero. Nie ma to jednak wpływu na pracę licznika głównego i dodatkowego.

## 10.8.6.3. Śledzenie stanu



Wynik przypisany do wejścia dwustanowego w trybie śledzenia stanu może przyjmować dwie wartości: jedną gdy wejście jest zwarte i drugą gdy rozwarte. Obydwie wartości należy wprowadzić w ustawieniach. Ten tryb jest dostępny tylko dla wejść, do których przypisano wynik dodatkowy.

Zarówno zwarcie jak i rozwarcie wejścia może być sygnalizowane komunikatem lub wyjściem przekaźnikowym (patrz rozdz. 10.7), odnotowywane w rejestrze zdarzeń (patrz rozdz. 4.17.2) oraz może przełączać dodatkową częstotliwość archiwizacji (patrz rozdz. 10.12.1); odpowiednie ustawienia wprowadza się w podmenu **Reakcja na zwarcie** i **Reakcja na rozwarcie**.

## 10.8.7. Nieliniowe charakterystyki przetworników pomiarowych

Przelicznik może również 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 mediów (patrz rozdz. 10.4.1.3) oraz 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.

## 10.9. Progi alarmowo-sterujące

Do każdego wyniku za wyjątkiem gęstości ( $\rho$ ), entalpii ( $h$ ), różnicy ciśnień ( $\Delta p$ ) i współczynnika cieplnego wody ( $k$ ) można przypisać od 1 do 4 progów alarmowo-sterujących. W menu ustawień należy wejść do podmenu **Alarmy i sterowanie**, a następnie kolejno wybrać układ, wynik i próg.



Włączenie progu polega na wybraniu trybu (**Górny** lub **Dolny**) i wpisaniu poziomu oraz histerezy. Próg górny uaktywnia się, gdy wartość wyniku przekroczy poziom, a ustępuje, gdy wartość spadnie poniżej poziomu co najmniej o tyle, ile wynosi histereza. Próg dolny uaktywnia się, gdy wartość wyniku spadnie poniżej poziomu, a ustępuje, gdy wartość przekroczy poziom co najmniej o tyle, ile wynosi histereza.

W układach z parą przegrzaną można dodatkowo przypisywać progi do specjalnego wyniku oznaczonego **Nasylenie pary (NP)**. Takie progi uaktywniają się, gdy różnica pomiędzy zmierzoną temperaturą pary a temperaturą nasycenia w zmierzonym ciśnieniu jest mniejsza niż ustawiony poziom.

Przekroczenie (uaktywnienie się) progu może być sygnalizowane komunikatem lub wyjściem przekaźnikowym (patrz rozdz. 10.7), odnotowywane w rejestrze zdarzeń (patrz rozdz. 4.17.2) oraz może przełączać dodatkową częstotliwość archiwizacji (patrz rozdz. 10.12.1). Jeżeli do portu RS485 urządzenia podłączony jest moduł GSM wystąpienie alarmu może powodować wysłanie informacji o nim w formie wiadomości tekstowej SMS (patrz rozdział 10.15). Aby skonfigurować wysyłanie wiadomości SMS należy dla danego progu alarmowego ustawić pozycję **Wyślij SMS** na **Tak**. Dodatkowo do każdego progu alarmowo-sterującego można przypisać kolor (zielony – najniższy priorytet, żółty lub czerwony – najwyższy priorytet). 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.

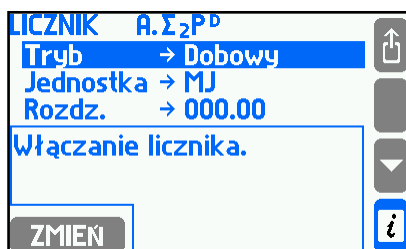
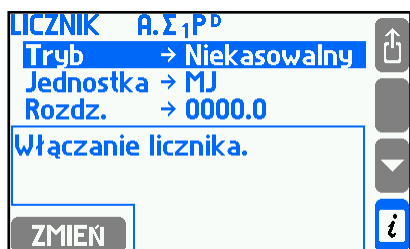
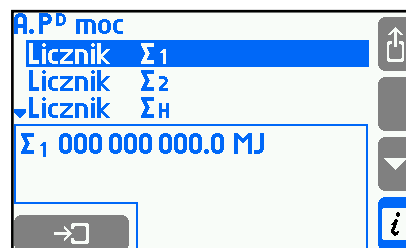
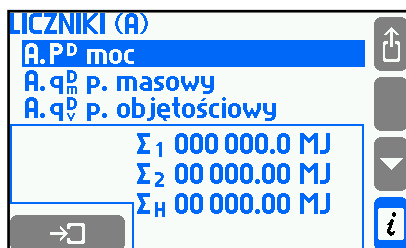
Informacja o przekroczeniach progów jest wyświetlana na planszy progów alarmowo-sterujących, patrz rozdz. 4.3.2. Trójkąt skierowany do góry oznacza przekroczenie progu górnego, natomiast skierowany w dół oznacza przekroczenie progu dolnego. Kratka zaciemniona oznacza, że dany próg jest wyłączony.

## 10.10. Liczniki

Do wyników będących mocą cieplną lub przepływem oraz do wyników dodatkowych, których jednostka kończy się **/h**, **/min** lub **/s**, można przypisać następujące cztery liczniki:

- licznik główny ( $\Sigma_1$ ),
- licznik dodatkowy ( $\Sigma_2$ ),
- licznik nadmiaru lub godzinowy (mocy zamówionej) ( $\Sigma_H$ ),
- licznik niedomiaru ( $\Sigma_L$ ).

W menu ustawień należy wejść do podmenu **Liczniki**, a następnie kolejno wybrać układ, wynik i licznik.



Liczniki główny  $\Sigma_1$  i dodatkowy  $\Sigma_2$  sumują wartości chwilowe swojego wyniku w kolejnych sekundach. Wyjątkiem jest sytuacja, gdy wynik przypisano do wejścia dwustanowego pracującego w trybie zliczania impulsów. Wtedy liczniki główny i dodatkowy zliczają impulsy przemnożone przez ich wagę.





Przykład 1. Wartość chwilowa przepływu masowego wynosi 1800 kg/h. W każdej sekundzie do licznika głównego i dodatkowego dodawane jest 0,5 kg (=1800 kg/h × 1 s).

Przykład 2. Przepływ objętościowy wody mierzony jest za pomocą wodomierza impulsowego. Wodomierz podłączono do wejścia dwustanowego ustawionego w tryb zliczania impulsów. Wpisano wagę impulsu równą 10 dm<sup>3</sup>. 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 dm<sup>3</sup>/s. Liczniki główny i dodatkowy nie sumują jednak wartości chwilowej, ale zamiast tego co 20 sekund, gdy przychodzi impuls, zwiększają swój stan o 10 dm<sup>3</sup>.

Licznik nadmiaru  $\Sigma_H$  może pracować według dwóch różnych algorytmów (algorytm nadmiaru lub godzinowy).

Algorytm nadmiaru sumuje nadwyżkę wartości chwilowej ponad wskazany limit. Jeżeli wartość chwilowa jest mniejsza od limitu, to licznik zatrzymuje się.

Przykład. Włączono licznik nadmiaru dla mocy i wpisano limit 150 kW. Wartość chwilowa mocy wynosi 162 kW. W każdej sekundzie do licznika dodawana jest wartość 12 kJ (= [162 kW – 150 kW] × 1 s).

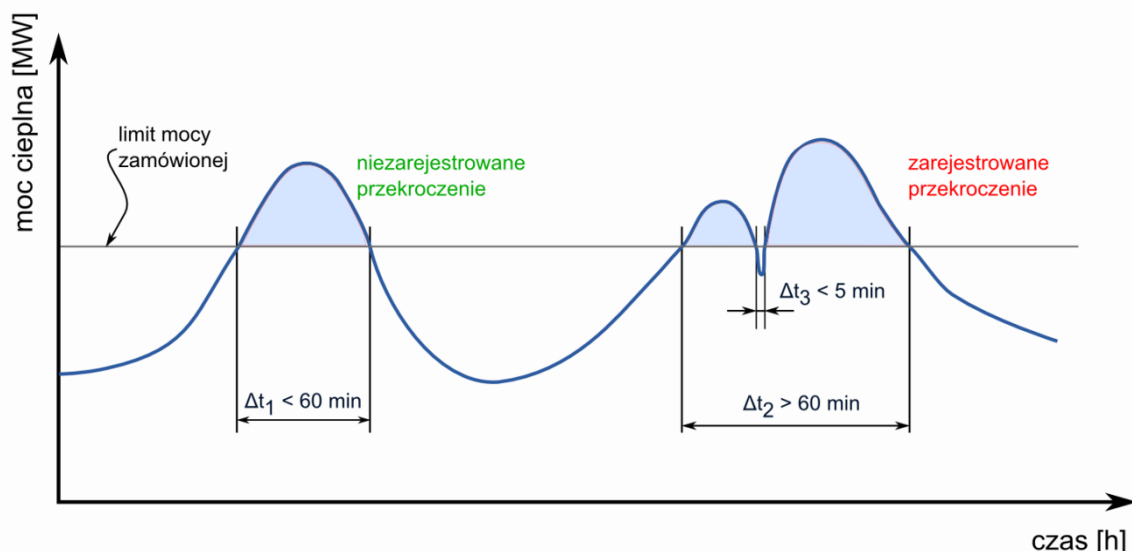
Algorytm godzinowy powoduje że licznik może pracować jako licznik przekroczenia mocy.

W przypadku przekroczenia wartości chwilowej ponad ustawiony limit (np. mocy zamówionej) startuje licznik trwania przekroczenia. Jeżeli stan przekroczenia trwa "nieprzerwanie" przez 60 minut lub dłużej, to zostaje zarejestrowane przekroczenie (w pliku rejestru przekroczeń *przekr[adr].txt*) po jego zakończeniu lub w chwili zmiany daty (godz. 00:00). Gdy przekroczenie trwa dalej w kolejnej dobie procedura rejestracji przekroczenia startuje od początku. Pojęcie "nieprzerwanie" oznacza, że przerwy w stanie przekroczenia krótsze niż 5 minut są ignorowane, natomiast powyżej 5 minut trwania poniżej przekroczenia licznik czasu przekroczenia zostaje wyzerowany i jeżeli czas był mniejszy niż 60 minut to przekroczenie nie zostaje zarejestrowane.

W przypadku zaniku napięcia zasilania procedura zostaje przerwana. Po włączeniu zasilania jest kontynuowana.

Przykład 1. Włączono licznik  $\Sigma_H$  dla mocy i ustawiono algorytm pracy godzinowy. Limit został ustawiony jako 50 kW. Przekroczenie trwało 40 min i ustało na dłużej niż 5 min. Wartość licznika nie zmieniła się i przekroczenie nie zostało zarejestrowane.

Przykład 2. Włączono licznik  $\Sigma_H$  dla mocy i ustawiono algorytm pracy godzinowy. Limit został ustawiony jako 50 kW. Przekroczenie trwało 2h i 15 min. z dwoma przerwami 3 minutowymi. Gdy minęła pierwsza godzina przekroczenia do licznika została wpisana wartość energii naliczona przez tą godzinę w pamięci wewnętrznej i licznik zaczął dalej naliczać. W momencie ustania przekroczenia do pliku został zapisany rekord z datą i godziną rozpoczęcia i zakończenia przekroczenia, czasem trwania przekroczenia, wartością średnią mocy chwilowej podczas całego trwania przekroczenia oraz nasumowaną ilością energii.



Ilustracja działania licznika przekroczenia mocy zamówionej

Licznik niedomiaru  $\Sigma L$  sumuje różnicę pomiędzy wskazanym limitem a wartością chwilową. Jeżeli wartość chwilowa jest większa od limitu, to licznik zatrzymuje się.

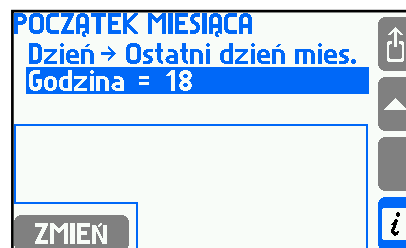
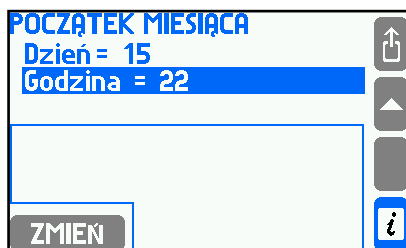
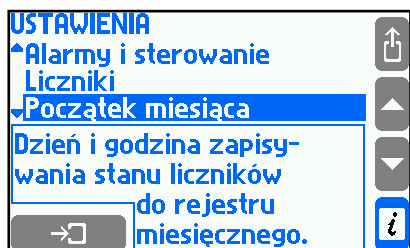
Przykład. Włączono licznik niedomiaru dla mocy i wpisano limit 20 kW. Wartość chwilowa mocy wynosi 17 kW. W każdej sekundzie do licznika dodawana jest wartość 3 kJ ( $= [20 \text{ kW} - 17 \text{ kW}] \times 1 \text{ s}$ ).

Włączenie licznika polega na wybraniu jednego z następujących trybów pracy:

- **Niekasowalny**
- **Kasowalny** (tego trybu nie można użyć dla licznika głównego)
- **Godzinowy**
- **Dobowy**
- **Miesięczny**

Licznik niekasowalny pracuje nieprzerwanie od momentu włączenia go w ustawieniach, nie można go wyzerować z klawiatury, ani nie zeruje się samoczynnie. Licznik kasowalny można zerować z klawiatury na planszy liczników (patrz rozdz. 4.3.2). Zerowanie może odbywać się indywidualnie (tylko jeden licznik) lub zbiorowo (wszystkie włączone liczniki kasowalne naraz). Licznik godzinowy, dobowy i miesięczny okresowo zeruje się samoczynnie:

- godzinowy o pełnych godzinach,
- dobowy o dowolnej pełnej godzinie wybieranej w pozycji **Godzina** w grupie ustawień **Początek miesiąca**,
- miesięczny w dowolnym dniu miesiąca pomiędzy 1 a 28 lub w ostatnim dniu miesiąca (pozycja **Dzień** w grupie ustawień **Początek miesiąca**) o dowolnej pełnej godzinie, tak jak licznik dobowy.





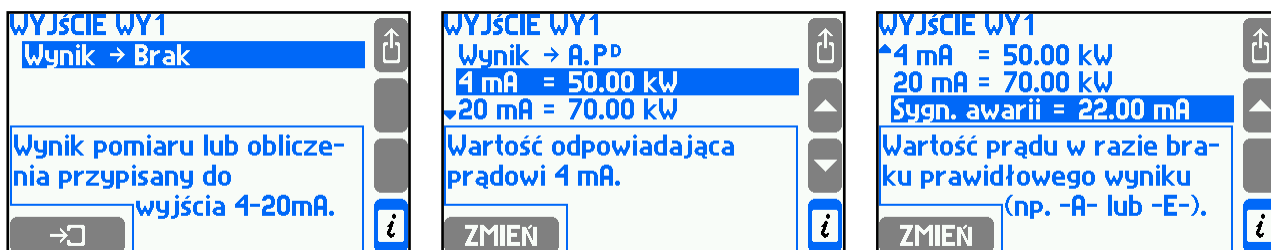
Każdy licznik posiada swoją jednostkę. Dla liczników energii, masy i objętości jednostkę można wybrać z listy zgodnie z tabelą w rozdz. 10.6. Zmiana jednostki powoduje odpowiednie przeskalowanie nasumowanej wartości. Stan licznika może być wyświetlany z rozdzielczością od 0 do 4 miejsc dziesiętnych. Ilość miejsc dziesiętnych nie wpływa na dokładność nasumowywania i może być w dowolnym momencie zmieniona bez wpływu na nasumowaną wartość.

Stan wszystkich liczników na koniec każdego miesiąca (zgodnie z ustawieniami w podmenu **Początek miesiąca**) jest zapisywany w rejestrze liczników, patrz rozdz. 4.17.1. Ponadto stan wybranych liczników może być o pełnych godzinach zapisywany w archiwum liczników i średnich, patrz rozdz. 10.12.2.

Operator posiadający uprawnienia serwisowe może ustawić liczniki główne na dowolne wartości początkowe oraz wyzerować wszystkie pozostałe liczniki, również te, które nie są kasowalne.

### 10.11. Wyjścia prądowe 4-20mA (opcjonalnie)

Przelicznik może być opcjonalnie wyposażony w dwa lub jedno wyjście prądowe 4-20mA, patrz rozdz. 3.2. Wyjście może wysyłać sygnał liniowo zależny od wartości dowolnie wybranego wyniku. Aby skonfigurować wyjście należy z menu ustawień wybrać pozycję **Wyjścia 4-20mA**.



Włączenie danego wyjścia polega na wybraniu wyniku, do którego jest ono przypisane; w tym celu w pozycji **Wynik** należy najpierw wybrać z listy układ, a następnie wynik z tego układu. W kolejnych dwóch pozycjach należy wpisać wartości odpowiadające prądom skrajnym 4 mA i 20 mA. Sygnał prądowy zawsze jest w zakresie 3,6...22 mA – jeżeli wartości chwilowej odpowiada prąd mniejszy od 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 22 mA.

Jeżeli wynik nie ma żadnej wartości (np. podczas awarii przetwornika pomiarowego, gdy nie włączono wartości awaryjnej lub w czasie nasycenia pary przegrzanej), wyjście może generować specjalny prąd informujący o takiej sytuacji. Wartość tego prądu należy wpisać w pozycji **Sygn. awarii**. Jeżeli sygnalizacja awarii jest wyłączona, to w razie braku wartości wyniku prąd pozostaje bez zmian.

### 10.12. Archiwizacja

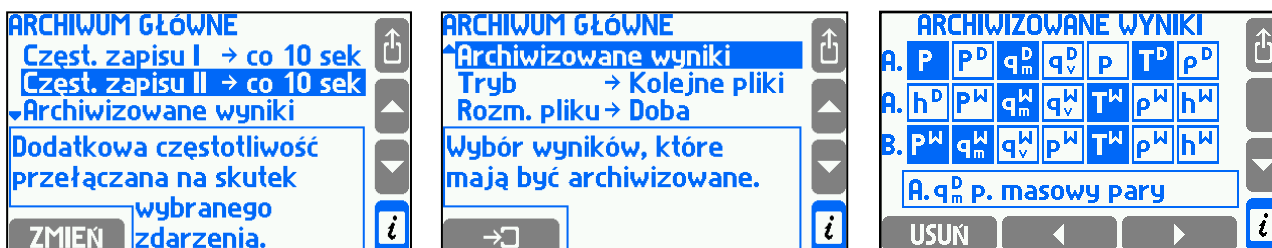
Przelicznik posiada wewnętrzną pamięć danych o pojemności 2 GB. Zapisywane są w niej:

- wybrany zestaw wyników chwilowych z częstotliwością wybieraną w zakresie od co 3 sekundy do co 24 godziny (rozd. 10.12.1)
- wybrany zestaw liczników i średnich, minimalnych oraz maksymalnych wartości wybranych wyników o pełnych godzinach (rozd. 10.12.2),

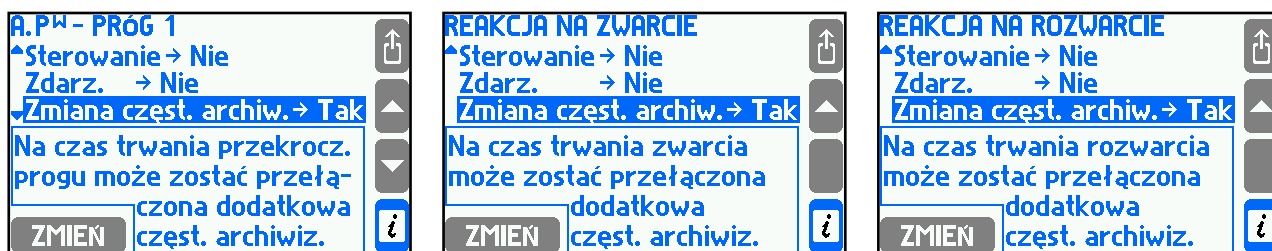
- zdarzenia związane z mierzonym obiektem, takich jak przekroczenia progów alarmowych, awarie przetworników pomiarowych, nasycanie się pary przegrzanej itp. (rozd. 4.17.2)
- czynności autoryzowane (rozd. 4.7 i rozdz. 4.17.3)
- przekroczenia (np. mocy zamówionej – rozdz. 4.17.4)

## 10.12.1. Archiwum główne

Ustawienia związane z tym archiwum zebrane są w grupie **Archiwum główne**.



Pierwsze dwie pozycje służą do wyboru częstotliwości zapisu. Normalnie zapis odbywa się z częstotliwością podstawową (**Częst. zapisu I**). Częstotliwość dodatkowa (**Częst. zapisu II**) może zostać przełączona na czas aktywności wybranych progów alarmowo-sterujących lub na czas zwarcia lub rozwarcia wybranych wejść dwustanowych. Aby dany próg lub wejście dwustanowe przełączało dodatkową częstotliwość zapisu należy to zadeklarować w jego ustawieniach – pozycja **Zmiana częst. archiw.**



Jeżeli nie korzysta się z dodatkowej częstotliwości archiwizacji, to zalecane jest ustawienie jej tak samo jak częstotliwości podstawowej. Ma to znaczenie podczas korzystania z przeglądarki archiwum w przyrządzie, ponieważ skala czasu jest tam wybierana automatycznie na podstawie obydwu częstotliwości archiwizacji.

Aby określić zestaw wyników przeznaczonych do archiwizacji należy wybrać pozycję **Archiwizowane wyniki** – wyświetlona zostanie tablica z wynikami z wszystkich układów. Kratki zaczerpnięte oznaczają, że dany wynik jest archiwizowany. Aby dodać lub usunąć wynik z zestawu przeznaczonego do archiwizacji należy naprowadzić kursor na właściwą kratkę za pomocą strzałek i nacisnąć przycisk **DODAJ** / **USUN**.

Pozycja **Tryb zapisu** służy do określenia sposobu zachowania przyrządu po wypełnieniu karty. Wybranie opcji **Nadpisywanie** oznacza kontynuowanie archiwizacji w ten sposób, że nowe rekordy są nadpisywane w miejsce najstarszych. Opcja **Jeden plik** oznacza, że archiwizacja zostanie zatrzymana, gdy rozmiar pliku osiągnie wielkość zadaną w **Rozm. pliku**, a opcja **Kolejne pliki**, że dane zapisywane będą do kolejno tworzonych plików o zadanej wielkości.

W pozycji **Rozm. pliku** wybiera się maksymalny rozmiar, jaki może osiągnąć plik archiwum.

## 10.12.2. Archiwum stanu liczników i wartości średnich

W tym archiwum o pełnych godzinach zapisywany jest zestaw wybranych liczników (do 15) i zestaw godzinowych średnich, minimów i maksimów dla wybranych wyników (również do 15).

Ustawienia związane z tym archiwum zebrane są w grupie **Archiw. liczników i śred.**



Należy w nich określić zestaw liczników i wyników przeznaczonych do archiwizacji. W tym celu należy wybrać pozycję **Archiw. liczniki** lub **Archiw. średnie, min i max** – wyświetlona zostanie tablica z licznikami lub wynikami z wszystkich układów. Kratki zaczerknione oznaczają, że dany licznik lub wynik jest archiwizowany. Aby dodać lub usunąć licznik albo wynik z zestawu przeznaczonego do archiwizacji należy naprowadzić kursor na właściwą kratkę za pomocą strzałek i nacisnąć przycisk **DODAJ** / **USUN**. Jednocześnie może być archiwizowanych nie więcej niż 15 liczników i nie więcej niż 15 wyników.

## 10.13. Port RS-485 (RS-485(2) w FP-3021)

Ustawienia związane z transmisją RS485 zebrane są w grupie **Port RS485**.



Komunikacja z systemem nadrzędnym może odbywać się w dwóch protokołach: **ASCII** i **Modbus RTU**, dodatkowo do portu RS485 może być podłączony moduł **GSM** (pozycja **Tryb**).

Protokół ASCII przeznaczony jest do komunikacji z programami dostarczonymi przez producenta. Protokół Modbus RTU służy do komunikacji z uniwersalnymi programami wizualizacyjnymi i umożliwia odczyt wyników chwilowych oraz stanów liczników. Szczegóły protokołów opisano w rozdz. 13 i rozdz. 14.

**Adres** przyrządu identyfikuje go w sieci i musi być unikalny (żadne inne urządzenie w tej samej sieci nie może mieć tego samego adresu). **Prędkość** i **Parzystość** muszą być ustawione tak samo jak w komputerze lub sterowniku, który jest masterem sieci.

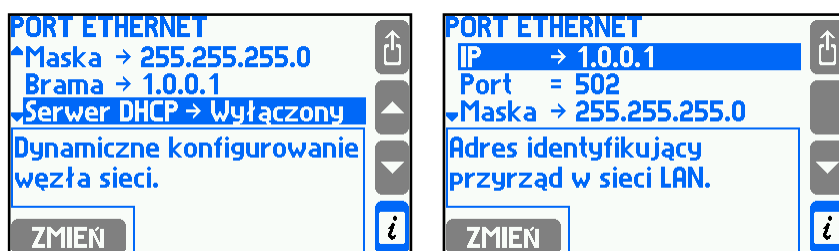
W protokole ASCII przesyłane pakiety mogą być zabezpieczone kodem CRC. Przyrząd zawsze dołącza kod do wysyłanych pakietów, natomiast program w komputerze może go również obliczać, ale nie musi. Wybranie w pozycji **Kontrola CRC** opcji **Wyłączona** spowoduje, że przyrząd nie będzie sprawdzał poprawności kodu w odbieranych pakietach.

W pozycji **Min. opóźn.** wybiera się minimalny czas odstępu pomiędzy odebraniem zapytania a wysłaniem odpowiedzi. Pozycja **Max. opóźn.** dotyczy tylko protokołu ASCII. Jeżeli przyrząd nie zdąży wysłać odpowiedzi w wybranym tam czasie, to zamiast niej wysyła kod informujący o niegotowości.

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.

## 10.14. Port Ethernet

Przelicznik może pracować w przemysłowej sieci Ethernet, komunikacja odbywa się w protokole Modbus TCP. Ustawienia związane z transmisją zebrane są w grupie **Port Ethernet**.



W celu poprawnej komunikacji między przyrządem a systemem nadrzędnym należy odpowiednio skonfigurować wszystkie parametry potrzebne do komunikacji (menu: **Ustawienia** → **Ethernet**). Ustawienia fabryczne są następujące:

- IP: 1.0.0.1,
- Port: 502,
- Maska: 255.255.255.0,
- Brama: 1.0.0.1,
- Serwer DHCP: Załączony,
- Timeout połączenia: 60 sek.

Parametry adres IP, maskę podsieci oraz bramę domyślną należy wpisać zgodnie z siecią, w której urządzenie ma pracować. Serwer DHCP należy wyłączyć. Zaleca się używanie portu 502, ponieważ port ten dedykowany jest do Modbus TCP. Timeout połączenia określa maksymalny czas bez wymiany danych pomiędzy urządzeniem nadrzędnym a przelicznikiem. Po upływie tego czasu połączenie zostaje automatycznie zamknięte (uznane za nieaktywne na przykład z powodu awaryjnego wyłączenia urządzenia nadrzędnego).

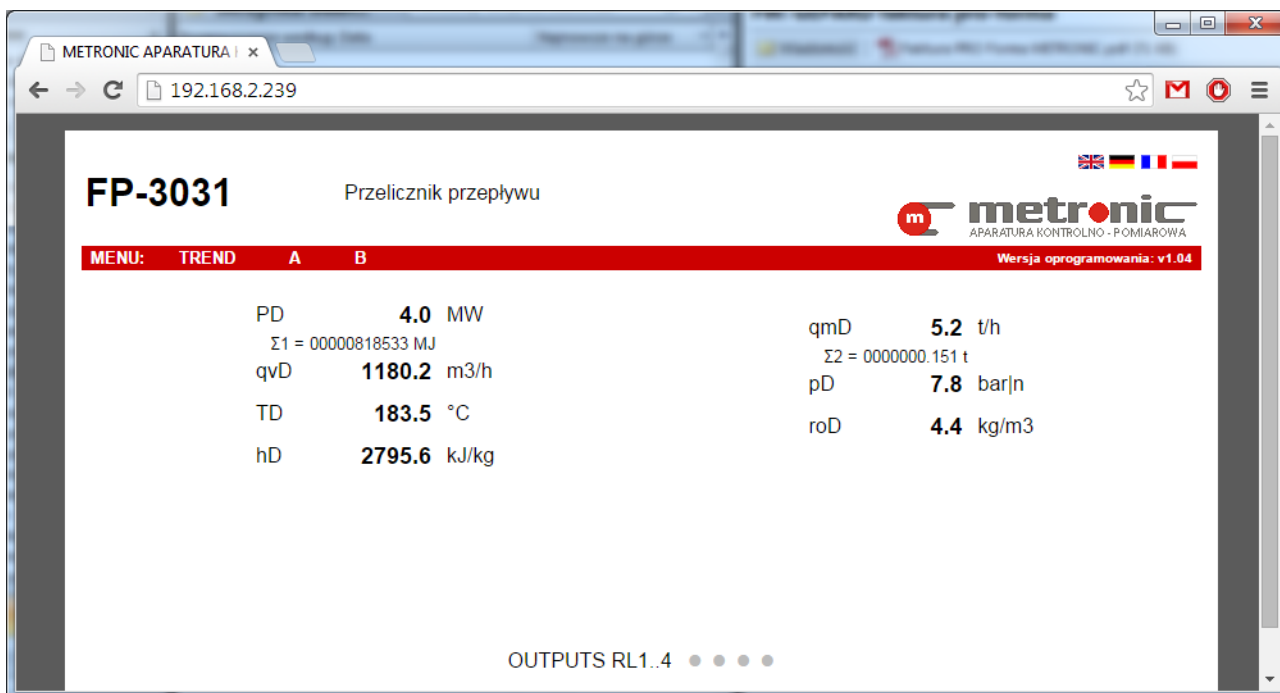
Za pośrednictwem modułu Ethernet przelicznik może obsłużyć do 4 klientów jednocześnie pracujących z protokołem Modbus TCP. Umożliwia to jednoczesne odczytywanie urządzenia z 4 różnych komputerów lub przez 4 różne systemy. Dane z kanałów pomiarowych są dostępne w dwóch formatach: Integer oraz Floating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

Dodatkowo udostępniony jest serwer WWW z którym można połączyć się za pomocą standardowej przeglądarki internetowej. Wystarczy jedynie w pasku adresu przeglądarki umieścić adres IP przelicznika (skonfigurowany w menu przyrządu: **Ustawienia** → **Port Ethernet**). Umożliwia to odczyt na bieżąco wszystkich wartości mierzonych i wyliczanych przez przelicznik, sprawdzenie stanu wyjść przekaźnikowych oraz wizualizację odczytywanych danych w formie wykresu (zakładka TREND). Przełączanie pomiędzy wartościami przypisanymi do poszczególnych układów pomiarowych odbywa się za pomocą zakładek A, B, C.



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, który układ pomiarowy (oraz które wartości dla danego układu) mają być przedstawiane na wykresie oraz zmieniać kolory linii trendu.

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



Przykładowe odczyty za pomocą serwera WWW

Odczyt danych pomiarowych i ilość podłączonych klientów (maks. 4) za pośrednictwem portu Ethernet nie ma żadnego wpływu na komunikację przez port RS-485 i jednocześnie odczyt danych przez port RS-485 nie ma żadnego wpływu na komunikację przez port Ethernet.

## 10.15. Wiadomości tekstowe

Główne ustawienia związane z wysyłaniem wiadomości tekstowych znajdują się w podmenu **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>

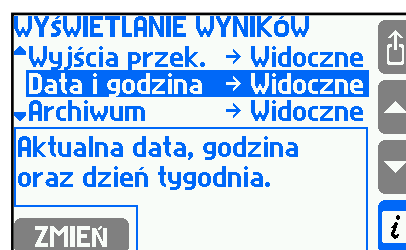
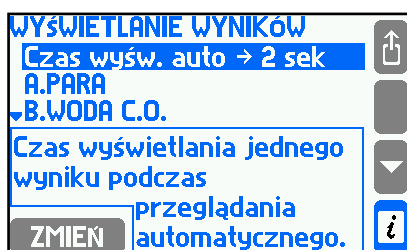
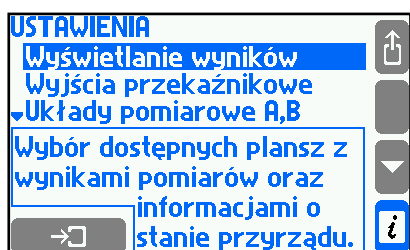


- [1]: Należy wpisać kod PIN, jeżeli karta SIM zamontowana w module GSM jest nim chroniona kodem PIN.
- [2]: Lista numerów (maksymalnie 3), na które mają być wysyłane powiadomienia o przekroczeniach alarmowych, awariach pomiarowych oraz okresowe raporty.
- NOWY** - dodawanie nowego numeru telefonu do 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).

## 10.16. Wyświetlanie wyników

W tym rozdziale opisano sposób konfigurowania zestawu plansz z wynikami, natomiast wygląd plansz oraz zasady nawigacji opisano w rozdz. 4.3.

Aby skonfigurować wyświetlanie należy z menu ustawień wybrać pozycję **Wyświetlanie wyników**.



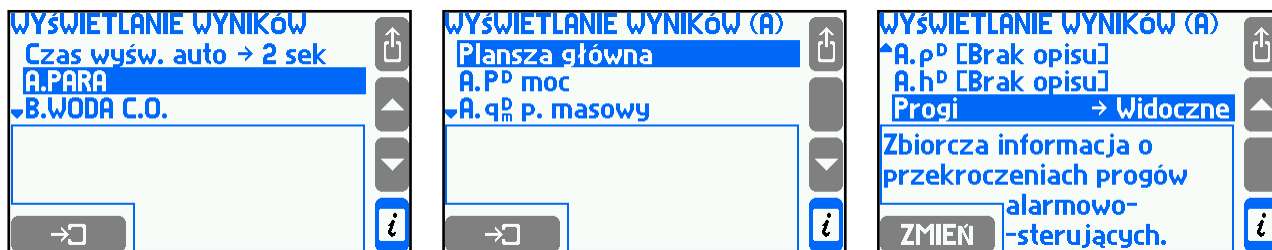
W pozycji **Czas wyśw. auto** wybiera się czas, przez jaki prezentowana jest pojedyncza plansza podczas przeglądania automatycznego. Trzy przedostatnie pozycje umożliwiają włączenie lub ukrycie plansz dodatkowych: wyjść przekaźnikowych, daty i godziny oraz archiwum. Ostatnia pozycja pozwala przejść do menu ustawień wyświetlacza.





Użytkownik może wybrać kolor tła wyświetlacza (**Biały** lub **Czarny**). Podświetlenie wyświetlacza LCD może być **Ciągle** (załączone cały czas) lub gasnąć po ustawionym czasie bezczynności (od 1 min do 10 min). **Jasność podświetlenia** ustawiana jest w zakresie od 50% do 100% z krokiem 5%. Funkcja ta w przeciwieństwie do wszystkich pozostałych jest wykonywana od razu podczas regulacji. Użytkownik może też skonfigurować jasność świecenia wyświetlacza gdy podświetlenie jest wyłączone (**Jasność wygaszenia**) w zakresie od 0% do 45% z krokiem 5%. Dostępny jest przycisk **TEST** pozwalający zobaczyć efekt zmiany jasności wygaszenia.

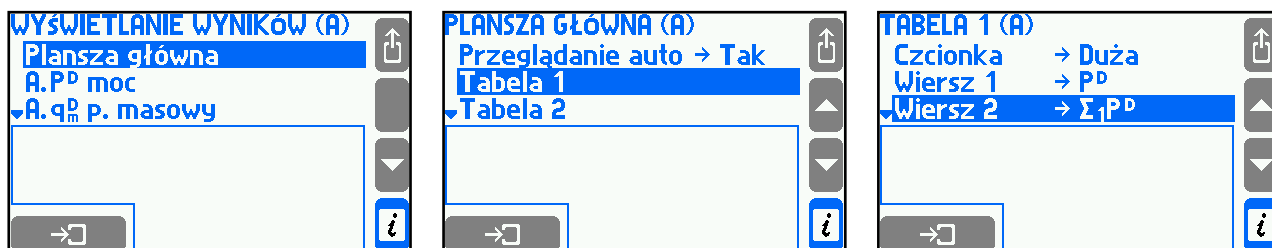
Aby skonfigurować plansze główne (zbiorcze) i indywidualne należy najpierw z menu wybrać właściwy układ.



Pozycja **Plansza główna** otwiera podmenu, w którym konfiguruje się zawartość tabel planszy głównej danego układu, patrz rozdz. 10.16.1. Kolejne pozycje otwierają podmenu z ustawieniami dotyczącymi poszczególnych wyników układu – określa się tam rozdzielczość wyświetlania, zakres wykresów i bargrafów oraz włącza i ukrywa plansze indywidualne, patrz rozdz. 10.16.2. Ostatnia pozycja **Progi** umożliwia włączenie lub ukrycie planszy progów alarmowo-sterujących.

### 10.16.1.Plansze główne

Aby skonfigurować planszę główną należy z menu wyświetlania wybrać układ, a następnie pozycję **Plansza główna**. W pozycji **Przeglądanie auto** można określić, czy plansza główna wybranego układu ma być prezentowana podczas przeglądania automatycznego. Kolejne pozycje otwierają podmenu z ustawieniami poszczególnych tabel.

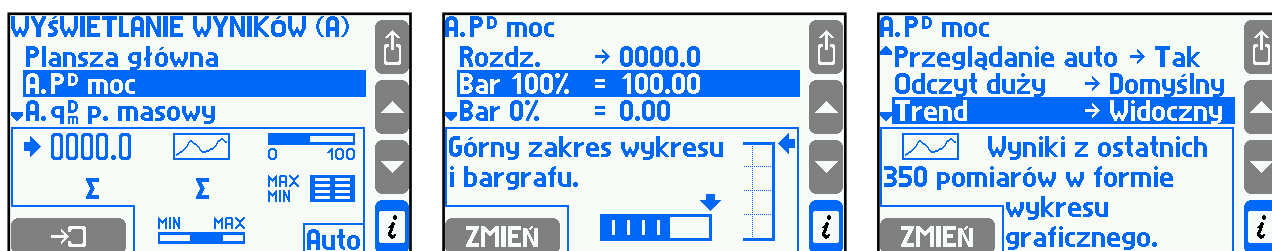




W pozycji **Czcionka** należy wybrać wielkość czcionki w danej tabeli. Tabela dla której wybrano czcionkę **Duża** posiada 3 wiersze, a tabela dla której wybrano czcionkę **Mała** – 5 wierszy. Kolejne pozycje odpowiadają wierszom tabeli i należy w nich wybrać wyniki lub liczniki przeznaczone do wyświetlania lub pozostawić je puste. Wybór polega na wybraniu wyniku z listy, a jeżeli wynik posiada liczniki, to w kolejnym kroku należy zdecydować, czy wyświetlana ma być wartość chwilowa, czy któryś z liczników. Ten sam wynik lub licznik może być wyświetlany w różnych tabelach a nawet wielokrotnie w tej samej tabeli. Tabela jest uznawana za włączoną, jeżeli przynajmniej jeden jej wiersz jest niepusty.

### 10.16.2. Plansze indywidualne, rozdzielczość i zakres wykresów

Aby wybrać zestaw plansz indywidualnych oraz wprowadzić inne ustawienia związane z pojedynczym wynikiem należy z menu wyświetlania wybrać układ, a następnie wynik.



W pozycji **Rozdz.** należy wybrać rozdzielczość z jaką wynik będzie wyświetlany na ekranie oraz zapisywany do plików archiwum. Wynik jest wyświetlany za pomocą co najwyżej 5 cyfr i jeżeli nie da się wyświetlić wszystkich miejsc dziesiętnych, to zostaną one odpowiednio obcięte z zaokrągleniem. Wybrana rozdzielczość nie wpływa na dokładność obliczeń. W kolejnych dwóch pozycjach należy określić zakres bargrafu i wykresu na planszy trendu oraz w przeglądarce archiwum.

W pozycji **Przeglądanie auto** można określić, czy dany wynik ma być prezentowany podczas przeglądania automatycznego. Kolejne pozycje odpowiadają poszczególnym dostępnym planszom indywidualnym, przy czym pozycje dotyczące plansz liczników są wyświetlane tylko wtedy, gdy włączono odpowiednie liczniki. Należy wybrać, które plansze mają być widoczne, a które ukryte. Jedna plansza może być domyślna, co oznacza, że będzie zawsze wyświetlana jako pierwsza po przejściu do tego wyniku. Jeżeli żadna plansza nie jest domyślna, to jako pierwsza zostanie wyświetlona plansza ostatnio oglądana.

### 10.17. Czas letni i zimowy – automatyczne przestawianie

Przyrząd 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.

Automatyczne zmiany czasu pozwalają zachować ciągłość archiwizacji. W każdym rekordzie przy dacie i godzinie dopisywana jest litera L, gdy jest to czas letni, lub Z, gdy zimowy.

```
2006-10-29;02:00:00;L
2006-10-29;02:30:00;L
2006-10-29;02:00:00;Z
2006-10-29;02:30:00;Z
```



2006-10-29;03:00:00;Z

2007-03-25;01:00:00;Z

2007-03-25;01:30:00;Z

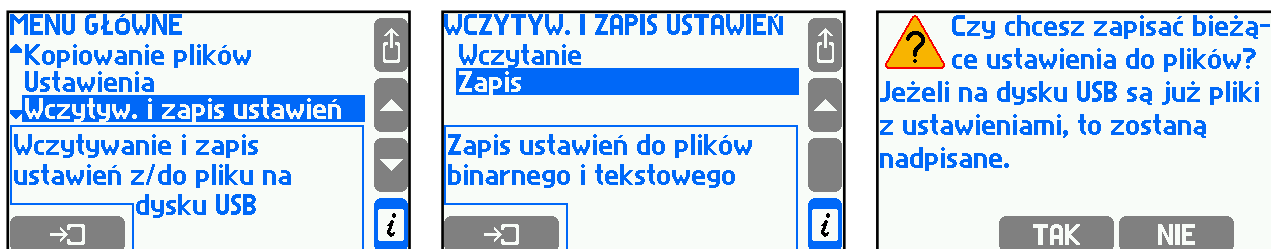
2007-03-25;03:00:00;L

2007-03-25;03:30:00;L

W szczególnych sytuacjach, gdy samoczynne przestawianie zegara jest niepożądane, można je wyłączyć w ustawieniach – pozycja **Zmiany czasu**.

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

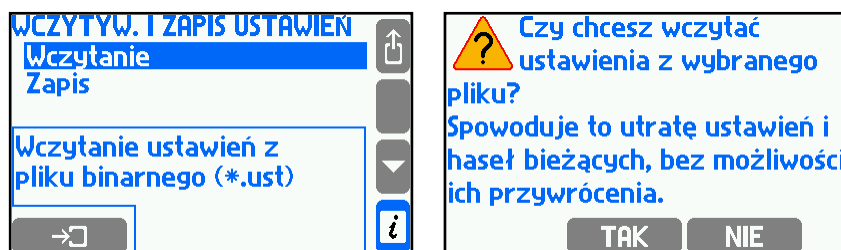
Komplet ustawień może zostać zapisany do pliku w zewnętrznej pamięci USB. Należy w tym celu wybrać z menu głównego pozycję **Wczytyw. i zapis ustawień** i w kolejnym podmenu wybrać polecenie **Zapis**.



Utworzone zostaną dwa pliki: tekstowy i binarny. Plik tekstowy (rozszerzenie .txt) umożliwi odczytywanie ustawień na komputerze lub ich wydrukowanie. Plik binarny (rozszerzenie .ust) pozwala w przyszłości wprowadzić zapisane ustawienia do tego samego lub innego przyrządu. Nazwa obu plików zawiera adres przyrządu w sieci RS-485, np. „USTAW\_01.txt” i „USTAW\_01.ust”. Jeżeli pliki o takich nazwach znajdują się już w pamięci zewnętrznej, to zostaną zastąpione nowymi. Nazwy utworzonych plików mogą być zmieniane tylko w komputerze.

Razem z ustawieniami zapisywane są także informacje z menu administratora o użytkownikach, ich hasłach i uprawnieniach (patrz rozdz. 4.7.3) oraz zawartość bazy innych mediów i bazy charakterystyk (patrz rozdz. 10.4.1.3 i rozdz. 10.8.7). Zawartość baz jest zapisywana tylko w pliku binarnym.

Aby wprowadzić do przyrządu ustawienia zapisane wcześniej do pliku należy z menu **Wczytyw. i zapis ustawień** wybrać polecenie **Wczytanie** i następnie wskazać właściwy plik.



Na liście wyświetlane są pliki z rozszerzeniem .ust z katalogu głównego karty. Wprowadzone zostaną wszystkie informacje z pliku binarnego, a więc oprócz ustawień także menu administratora oraz bazy. Poprzednie dane zostaną skasowane bez możliwości ich przywrócenia. Wprowadzanie ustawień z pliku jest czynnością dostępną wyłącznie dla administratora.

## 11. FUNKCJE DOSTĘPNE TYLKO DLA ADMINISTRATORA

### 11.1. Zmiana hasła administratora

Zmiana hasła administratora patrz rozdział 4.7.1

### 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**, zerowane są również liczniki. Funkcję należy używać w szczególnych przypadkach, na przykład, jeżeli chce się ustawić przyrząd od początku, „krok po kroku”.

## 11.5. Test wejść i wyjść w FP-3011 i FP-3031

Funkcja **Test wejść i wyjść** opisana jest w rozdziale 12.1.

## 11.6. Test komunikacji w FP-3021

Funkcja **Test komunikacji** opisana jest w rozdziale 12.2.

## 11.7. 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 wejść i wyjść w przyrządach FP-3011 oraz FP-3031

Funkcja **Test wejść i wyjść** dostępna jest wyłącznie dla użytkownika „ADMIN”. Umożliwia ona śledzenie sygnału elektrycznego na wszystkich włączonych wejściach oraz stanu wyjść przekaźnikowych i wyjścia prądowego, a także wymuszanie na wyjściach określonych stanów. Przed uruchomieniem testu przyrząd musi być skonfigurowany.



→ MENU GŁÓWNE → TEST WEJŚĆ I WYJŚĆ

WE1 284.1 Ω	WE6 18.09 mA	
WE2 131.3 Ω	WE7 18.08 mA	
WE3 6.08 mA	WE8 4.59 mA	
WE4 8.70 mA	WE9	
WE5 14.99 mA	WE10 10Hz	
PK 0 0 0 0	WY1 -----	
	WY2 -----	
PK1...4	WY1	WY2

W górnej części ekranu wyświetlane są sygnały na włączonych wejściach. U dołu po lewej wyświetlane są stany wyjść przekaźnikowych (O=rozarty, Z=zwarty), a po prawej prąd na wyjściu 4-20mA (kreseczki oznaczają, że wyjście jest wyłączone). Czarny kolor wyświetlenia oznacza, że dany stan nie wynika z normalnej pracy przyrządu, ale został wymuszony na potrzeby testu. Aby wymusić żądane stany na wyjściach przekaźnikowych należy nacisnąć przycisk **PK1...4**.

WE1 284.1 Ω	WE6 18.09 mA	
WE2 131.3 Ω	WE7 18.08 mA	
WE3 6.08 mA	WE8 4.59 mA	
WE4 8.70 mA	WE9	
WE5 14.99 mA	WE10 0Hz	
PK Z 0 Z 0	WY1 -----	
	WY2 -----	
PRACA		

Za pomocą strzałek poziomych należy naprowadzić kursor na wybrane wyjście, po czym można wymusić zwarcie (przycisk **Z**), wymusić rozwarcie (przycisk **O**) lub przywrócić normalną pracę (przycisk **PRACA**). Zmiany mają skutek natychmiastowy.

Aby wymusić żądany prąd na danym wyjściu 4-20mA należy nacisnąć przycisk

**WY1**

bądź **WY2**.

WE1 127.2 Ω	WE6	
WE2 202.5 Ω	WE7 5.67 mA	
WE3 8.17 mA	WE8 4.48 mA	
WE4 5.21 mA	WE9	
WE5 7.48 mA	WE10	
PK 0 Z 0 0	WY 1E.20 mA	
OK		

Wartość prądu należy wprowadzić korzystając ze strzałek dolnych i przycisków i , a następnie nacisnąć przycisk . Aby przywrócić normalną pracę wyjścia 4-20mA należy nacisnąć przycisk bądź .

## 12.2. Test komunikacji w przyrządzie FP-3021

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>

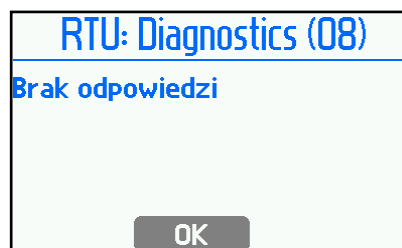
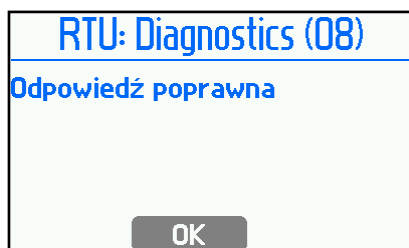
**Master** → **Primary** (Primary, Secondary) <sup>[6]</sup>

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

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

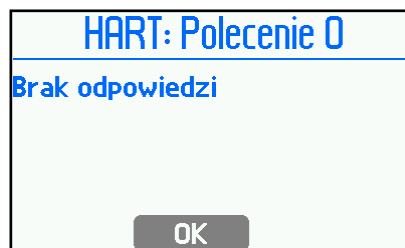
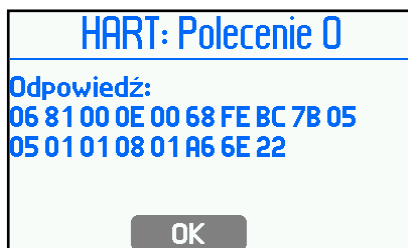
#### Wykryw. przetworn. HART <sup>[9]</sup>

- [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).

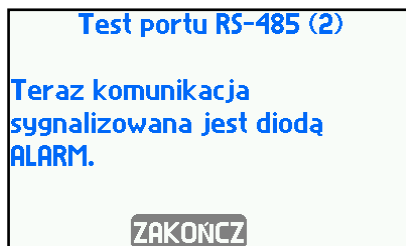




- [8]: Po wprowadzeniu tej wartości zostanie wysłane do przetwornika o adresie podanym w **Aktualny adres** polecenie zmiany adresu na podany w **Nowy adres**.
- [9]: Wykrywanie wszystkich przetworników podłączonych do portu HART, poprzez komunikację ze wszystkimi adresami.

### 12.3. Obserw. portu RS-485 (RS-485 (2) w FP-3021)

Funkcja **Obserw. portu RS-485** (w FP-3021 **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 **ZAKONCZ**.





### 13. PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP

Protokół Modbus RTU / Modbus TCP umożliwia odczyt jedynie wyników bieżących i liczników. Odczyt odbywa się funkcją 04 – Read Input Register, odczytywane są rejestry o nazwach 3xxxx. Dla uproszczenia zapisu w dalszej części wykorzystywane są tylko adresy rejestrów w zapisie dziesiętnym a nie ich pełna nazwa (3xxxx) zgodna z protokołem MODBUS.

Protokół Modbus RTU / Modbus TCP w przeliczniku umożliwia:

- odczyt wyników bieżących,
- 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 dwie funkcje Modbus:

- 04 – Read Input Registers – funkcja odczytu wyników bieżących oraz odczytu archiwum wyników bieżących,
- 10 – Write Multiple Registers – funkcja zapisu do jednego lub kilku rejestrów.  
Modbus RTU jest dostępny przez port RS-485, a Modbus TCP przez port Ethernet.

#### 13.1. Parametry transmisji szeregowej dla Modbus RTU

- Tryb pracy: Modbus RTU
- Adres: 01 (01, .. , 99)
- Prędkość: 9600 (1200, .. , 115,2 k)
- Parzystość EVEN (NONE, ODD, EVEN)
- Czas opóźnienia odpowiedzi (min): 50 ms (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).

#### 13.2. 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 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).

**13.3. Funkcja odczytu wyników bieżących i liczników**

Przyrząd dopuszcza rozkaz 04 – funkcja odczytu wyników pomiarów (wartości wyników bieżących i liczników)

Funkcja odczytu ma postać:

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

Funkcja – 04 HEX – odczyt wyników pomiarów i liczników (rejestrów wejściowych).  
 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.  
 Ilość bajtów – n bajtów przesyłanych w odpowiedzi (a nie ilość rejestrów).  
 Ciąg danych – n bajtów zawartości rejestrów.

**13.4. Wyniki bieżące – przestrzeń adresowa**

Poniższa tabela zawiera mapę rejestrów dla wyników podstawowych i pomocniczych.

**Oznaczenia przyjęte w tabeli**

Oznaczenia dla rodzajów układów:

- W** układ do pomiaru przepływu i energii cieplnej cieczy
- W-W (zam.)** układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej cieczy w układzie zamkniętym zasilanie – powrót
- W-W (cz. zwrot)** układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej cieczy w układzie zasilanie-powrót z częściowym zwrotem medium



<b>P</b>	układ do pomiaru przepływu i energii cieplnej pary
<b>PP-W (do kond.)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para przegrzana – kondensat (bez dalszego ochładzania kondensatu)
<b>PN(p)-W (do kond.)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para nasycona – kondensat (bez dalszego ochładzania kondensatu, pomiar ciśnienia pary)
<b>PN(T)-W (do kond.)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para nasycona – kondensat (bez dalszego ochładzania kondensatu, pomiar temperatury pary)
<b>PP-W (zam.)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para przegrzana – kondensat
<b>PN(p)-W (zam.)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para nasycona – kondensat (pomiar ciśnienia pary)
<b>PN(T)-W (zam.)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie zamkniętym para nasycona – kondensat (pomiar temperatury pary)
<b>PP-W (cz. zwrot)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie para przegrzana – kondensat z częściowym zwrotem kondensatu
<b>PN(p)-W (cz. zwrot)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie para nasycona – kondensat z częściowym zwrotem kondensatu (pomiar ciśnienia pary)
<b>PN(T)-W (cz. zwrot)</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie para nasycona – kondensat z częściowym zwrotem kondensatu (pomiar temperatury pary)
<b>PRD P</b>	układ do pomiaru przepływu i różnicy energii cieplnej w układzie produkcji pary z pomiarem przepływu wody na zasilaniu
<b>G</b>	układ do pomiaru przepływu gazu

#### Objaśnienia:

1. W nawiasach ( ) podane są te wyniki, które występują tylko w niektórych konfiguracjach
2. Jeżeli ciśnienia pary i wody są równe, to wspólne ciśnienie jest oznaczane symbolem  $p$  (lub  $p_n$ ). Jeżeli mierzone jest tylko ciśnienie pary, a ciśnienie wody jest stałe, to wtedy ciśnienie pary jest oznaczane symbolem  $p^D$  (lub  $p_n^D$ ).
3. Indeks górny: D oznacza parę, W – wodę, Z – zasilanie, P – powrót (indeksy górny i dolny są w przyrządzie wyświetlane jeden pod drugim.)

#### Oznaczenia dla wyników podstawowych i pomocniczych:

<b>P</b>	- moc
$q_v / q_m$	- strumień przepływu objętościowego / masowego
$p / p_n / \Delta p$	- ciśnienie / ciśnienie w warunkach nasycenia / ciśnienie różnicowe (w pomiarze zwężkowym)
$T / T_n / \Delta T$	- temperatura / temperatura w warunkach nasycenia / - różnica temperatur
$\rho$	- gęstość właściwa
$h$	- entalpia
$k$	- współczynnik cieplny dla wody



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

## Mapa rejestrów wyników podstawowych i pomocniczych

Rodzaj układu															Adresy rejestrów w systemie dziesiętnym		
W	W-W (zam.)	W-W (cz. zwrot)	P	PP-W (do kond.)	PN(p)-W (do kond.)	PN(T)-W (do kond.)	PP-W (zam.)	PN(p)-W (zam.)	PN(T)-W (zam.)	PP-W (cz. zwrot)	PN(p)-W (cz. zwrot)	PN(T)-W (cz. zwrot)	PRD P	G			
Wyniki podstawowe i pomocnicze															Układ A	Układ B	Układ C
$P^W$	P	P	$P^D$	P	P	P	$P^D$	P	P	P	P	P	P	$q^G$	0, 1	52, 53	104, 105
$q_m^W$	$q_m$	$q_m^Z$	$q_m^D$	$q_m$	$q_m$	$q_m$	$q_m$	$q_m$	$q_m$	$q_m^D$	$q_m^D$	$q_m^D$	$q_m$	$q_m^G$	2, 3	54, 55	106, 107
$q_v^W$	$q_v^Z$	$q_v^Z$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^D$	$q_v^G$	4, 5	56, 57	108, 109
$(p^W)$	(p)	(p)	$p^D$	p	p	$p_n$	$p^{(D)}$	$p^{(D)}$	$p_n^{(D)}$	$p^{(D)}$	$p^{(D)}$	$p_n^{(D)}$	$p^{(D)}$	$p^G$	6, 7	58, 59	110, 111
$T^W$	$T^Z$	$T^Z$	$T^D$	$T^D$	$T_n$	T	$T^D$	$T_n^D$	$T^D$	$T^D$	$T_n^D$	$T^D$	$T^D$	$T^G$	8, 9	60, 61	112, 113
$\rho^W$	$\rho^Z$	$\rho^Z$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^D$	$\rho^G$	10, 11	62, 63	114, 115
$h^W$	$h^Z$	$h^Z$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^D$	$h^G$	12, 13	64, 65	116, 117
$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^Z)$	$(\Delta p^Z)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^D)$	$(\Delta p^G)$	14, 15	66, 67	118, 119
				$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	$P^W$	16, 17	68, 69	120, 121
		$q_m^P$								$q_m^W$	$q_m^W$	$q_m^W$			18, 19	70, 71	122, 123
	$q_v^P$	$q_v^P$		$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$	$q_v^W$		20, 21	72, 73	124, 125
	$T^P$	$T^P$		$T_n^P$			$T^W$	$T^W$	$T^W$	$T^W$	$T^W$	$T^W$	$T^W$		22, 23	74, 75	126, 127
	$\rho^P$	$\rho^P$		$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$	$\rho^W$		24, 25	76, 77	128, 129
	$h^P$	$h^P$		$h^W$	$h^W$	$h^W$	$h^W$	$h^W$	$h^W$	$h^W$	$h^W$	$h^W$	$h^W$		26, 27	78, 79	130, 131
	$(\Delta p^P)$	$(\Delta p^P)$		$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$	$(\Delta p^W)$		28, 29	80, 81	132, 133
	$\Delta T$	$\Delta T$													30, 31	82, 83	134, 135
	$(k^Z, k^P)$														32, 33	84, 85	136, 137
															34, 35	86, 87	138, 139



Poniższa tabela zawiera adresy rejestrów dla wyników dodatkowych. Wyniki dodatkowe znajdują się w rejestrach w takiej kolejności w jakiej dodawane były w trakcie konfiguracji przyrządu.

*Mapa rejestrów wyników dodatkowych*

Wyniki dodatkowe	Adresy rejestrów w systemie dziesiętnym					
	Układ A	Układ B	Układ C	Układ X	Układ Y	Układ Z
1	36, 37	88, 89	140, 141	156, 157	172, 173	188, 189
2	38, 39	90, 91	142, 143	158, 159	174, 175	190, 191
3	40, 41	92, 93	144, 145	160, 161	176, 177	192, 193
4	42, 43	94, 95	146, 147	162, 163	178, 179	194, 195
5	44, 45	96, 97	148, 149	164, 165	180, 181	196, 197
6	46, 47	98, 99	150, 151	166, 167	182, 183	198, 199
7	48, 49	100, 101	152, 153	168, 169	184, 185	200, 201
8	50, 51	102, 103	154, 155	170, 171	186, 187	202, 203

### 13.4.1. Standard IEEE-754 dla liczb 32 bitowych

Zgodnie ze standardem IEEE-754 dla 32 bitowej liczby typu zmiennoprzecinkowej pojedynczej precyzji (32-bit floating point single):

Rejestr	np.: 30002 (adres 0001)			30001 (adres 0000)			
Bajt	4		3		2		1
Bit	31	30..24	23	22..16	15..08	07..00	
IEEE-754	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 0000 i 0001,
- CRC (D1).



Przedstawiając wynik we właściwej kolejności (0001 i 0000):  
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:

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

## 13.5. Liczniki – przestrzeń adresowa

### 13.5.1. Liczniki (w formacie 8 bajtowym, zmiennoprzecinkowym) – przestrzeń adresowa

Dla każdego wyniku, dla którego można włączyć licznik, jest możliwość ustawienia 4 liczników: 1, 2, H, L. Wartość każdego licznika zapisana jest w 4 rejestrach (8 bajtów). W tabelach podano dziesiętną wartość adresu początkowego i końcowego (pierwszego i ostatniego rejestru licznika).

**UWAGA !**

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

Adresy rejestrów liczników wartości podstawowych i pomocniczych zebrane są w poniższej tabeli.

**UWAGA !**

Oznaczenia przyjęte w tabeli są takie same jak w tabeli w rozdz. 13.4.



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

Mapa rejestrów liczników wyników podstawowych i pomocniczych (w formacie 64-bit floating point double)

Rodzaj układu														Rodzaj licznika	Adresy rejestrów w systemie dziesiętnym			
W	W-W (zam.)	W-W (cz. zwrot)	P	PP-W (do kond.)	PN(p)-W (do kond.)	PN(T)-W (do kond.)	PP-W (zam.)	PN(p)-W (zam.)	PN(T)-W (zam.)	PP-W (cz. zwrot)	PN(p)-W (cz. zwrot)	PN(T)-W (cz. zwrot)	PRD P		G	Układ A	Układ B	Układ C
<b>Wyniki podstawowe i pomocnicze</b>																		
	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P		1	256...259	496...499	736...739
															2	260...263	500...503	740...743
															H	264...267	504...507	744...747
															L	268...271	508...511	748...751
P <sup>W</sup>			P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	q <sup>G</sup>	1	272...275	512...515	752...755
															2	276...279	516...519	756...759
															H	280...283	520...523	760...763
															L	284...287	524...527	764...767
q <sub>m</sub> <sup>W</sup>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub> <sup>Z</sup>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub> <sup>G</sup>	1	288...291	528...531	768...771
															2	292...295	532...535	772...775
															H	296...299	536...539	776...779
															L	300...303	540...543	780...783
q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>Z</sup>	q <sub>v</sub> <sup>Z</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>G</sup>	1	304...307	544...547	784...787
															2	308...311	548...551	788...791
															H	312...315	552...555	792...795
															L	316...319	556...559	796...799
				P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>		1	320...323	560...563	800...803
															2	324...327	564...567	804...807
															H	328...331	568...571	808...811
															L	332...335	572...575	812...815
		q <sub>m</sub> <sup>P</sup>								q <sub>m</sub> <sup>W</sup>	q <sub>m</sub> <sup>W</sup>	q <sub>m</sub> <sup>W</sup>			1	336...339	576...579	816...819
															2	340...343	580...583	820...823
															H	344...347	584...587	824...827
															L	348...351	588...591	828...831
	q <sub>v</sub> <sup>P</sup>	q <sub>v</sub> <sup>P</sup>		q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>		1	352...355	592...595	832...835
															2	356...359	596...599	836...839
															H	360...363	600...603	840...843
															L	364...367	604...607	844...847





Rejestry liczników dla wyników dodatkowych przedstawia poniższa tabela. Wyniki dodatkowe, a co za tym idzie liczniki wyników dodatkowych, znajdują się w rejestrach w takiej kolejności w jakiej dodawane były w trakcie konfiguracji przyrządu.

Mapa rejestrów liczników wyników dodatkowych  
(w formacie 64-bit floating point double)

Wyniki dodatkowe	Rodzaj licznika	Adresy rejestrów w systemie dziesiętnym					
		Układ A	Układ B	Układ C	Układ X	Układ Y	Układ Z
1	1	368...371	608...611	848...851	976...979	1104...1107	1232...1235
	2	372...375	612...615	852...855	980...983	1108...1111	1236...1239
	H	376...379	616...619	856...859	984...987	1112...1115	1240...1243
	L	380...383	620...623	860...863	988...991	1116...1119	1244...1247
2	1	384...387	624...627	864...867	992...995	1120...1123	1248...1251
	2	388...391	628...631	868...871	996...999	1124...1127	1252...1255
	H	392...395	632...635	872...875	1000...1003	1128...1131	1256...1259
	L	396...399	636...639	876...879	1004...1007	1132...1135	1260...1263
3	1	400...403	640...643	880...883	1008...1011	1136...1139	1264...1267
	2	404...407	644...647	884...887	1012...1015	1140...1143	1268...1271
	H	408...411	648...651	888...891	1016...1019	1144...1147	1272...1275
	L	412...415	652...655	892...895	1020...1023	1148...1151	1276...1279
4	1	416...419	656...659	896...899	1024...1027	1152...1155	1280...1283
	2	420...423	660...663	900...903	1028...1031	1156...1159	1284...1287
	H	424...427	664...667	904...907	1032...1035	1160...1163	1288...1291
	L	428...431	668...671	908...911	1036...1039	1164...1167	1292...1295
5	1	432...435	672...675	912...915	1040...1043	1168...1171	1296...1299
	2	436...439	676...679	916...919	1044...1047	1172...1175	1300...1303
	H	440...443	680...683	920...923	1048...1051	1176...1179	1304...1307
	L	444...447	684...687	924...927	1052...1055	1180...1183	1308...1311
6	1	448...451	688...691	928...931	1056...1059	1184...1187	1312...1315
	2	452...455	692...695	932...935	1060...1063	1188...1191	1316...1319
	H	456...459	696...699	936...939	1064...1067	1192...1195	1320...1323
	L	460...463	700...703	940...943	1068...1071	1196...1199	1324...1327
7	1	464...467	704...707	944...947	1072...1075	1200...1203	1328...1331
	2	468...471	708...711	948...951	1076...1079	1204...1207	1332...1335
	H	472...475	712...715	952...955	1080...1083	1208...1211	1336...1339
	L	476...479	716...719	956...959	1084...1087	1212...1215	1340...1343
8	1	480...483	720...723	960...963	1088...1091	1216...1219	1344...1347
	2	484...487	724...727	964...967	1092...1095	1220...1223	1348...1351
	H	488...491	728...731	968...971	1096...1099	1224...1227	1352...1355
	L	492...495	732...735	972...975	1100...1103	1228...1231	1356...1359

### 13.5.2. Standard IEEE-754 dla liczb 64 bitowych

Zgodnie ze standardem IEEE-754 dla 64 bitowej liczby typu zmiennoprzecinkowej podwójnej precyzji (64-bit floating 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 analogicznie:



- 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

### 13.5.3. Liczniki (w formacie 4 bajtowym, liczby całkowite) – przestrzeń adresowa

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.

W tabelach podano dziesiętną wartość adresu początkowego i końcowego (pierwszego i ostatniego rejestru licznika).

#### **UWAGA !**

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

#### **UWAGA !**

Oznaczenia przyjęte w tabeli są takie same jak w tabeli w rozdz. 13.4.



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

Mapa rejestrów liczników wyników podstawowych i pomocniczych (w formacie long)

Rodzaj układu															Rodzaj licznika	Adresy rejestrów w systemie dziesiętnym		
W	W-W (zam.)	W-W (cz. zwrot)	P	PP-W (do kond.)	PN(p)-W (do kond.)	PN(T)-W (do kond.)	PP-W (zam.)	PN(p)-W (zam.)	PN(T)-W (zam.)	PP-W (cz. zwrot)	PN(p)-W (cz. zwrot)	PN(T)-W (cz. zwrot)	PRD P	G		Układ A	Układ B	Układ C
Wyniki podstawowe i pomocnicze																		
															1	1408, 1409	1528, 1529	1648, 1649
	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	2	1410, 1411	1530, 1531	1650, 1651
															H	1412, 1413	1532, 1533	1652, 1653
															L	1414, 1415	1534, 1535	1654, 1655
															1	1416, 1417	1536, 1537	1656, 1657
P <sup>W</sup>			P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	P <sup>D</sup>	2	1418, 1419	1538, 1539	1658, 1659
															H	1420, 1421	1540, 1541	1660, 1661
															L	1422, 1423	1542, 1543	1662, 1663
															1	1424, 1425	1544, 1545	1664, 1665
q <sub>m</sub> <sup>W</sup>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub> <sup>Z</sup>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub> <sup>D</sup>	q <sub>m</sub>	q <sub>m</sub> <sup>G</sup>	2	1426, 1427	1546, 1547	1666, 1667
															H	1428, 1429	1548, 1549	1668, 1669
															L	1430, 1431	1550, 1551	1670, 1671
															1	1432, 1433	1552, 1553	1672, 1673
q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>Z</sup>	q <sub>v</sub> <sup>Z</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	q <sub>v</sub> <sup>D</sup>	2	1434, 1435	1554, 1555	1674, 1675
															H	1436, 1437	1556, 1557	1676, 1677
															L	1438, 1439	1558, 1559	1678, 1679
															1	1440, 1441	1560, 1561	1680, 1681
				P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	P <sup>W</sup>	2	1442, 1443	1562, 1563	1682, 1683
															H	1444, 1445	1564, 1565	1684, 1685
															L	1446, 1447	1566, 1567	1686, 1687
															1	1448, 1449	1568, 1569	1688, 1689
		q <sub>m</sub> <sup>P</sup>								q <sub>m</sub> <sup>W</sup>	q <sub>m</sub> <sup>W</sup>	q <sub>m</sub> <sup>W</sup>			2	1450, 1451	1570, 1571	1690, 1691
															H	1452, 1453	1572, 1573	1692, 1693
															L	1454, 1455	1574, 1575	1694, 1695
															1	1456, 1457	1576, 1577	1696, 1697
	q <sub>v</sub> <sup>P</sup>	q <sub>v</sub> <sup>P</sup>		q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	q <sub>v</sub> <sup>W</sup>	2	1458, 1459	1578, 1579	1698, 1699	
															H	1460, 1461	1580, 1581	1700, 1701
															L	1462, 1463	1582, 1583	1702, 1703



Rejestry liczników dla wyników dodatkowych przedstawia poniższa tabela. Wyniki dodatkowe, a co za tym idzie liczniki wyników dodatkowych, znajdują się w rejestrach w takiej kolejności w jakiej dodawane były w trakcie konfiguracji przyrządu.

*Mapa rejestrów liczników wyników dodatkowych (w formacie long)*

Wyniki dodatkowe	Rodzaj licznika	Adresy rejestrów w systemie dziesiętnym					
		Układ A	Układ B	Układ C	Układ X	Układ Y	Układ Z
1	1	1464, 1465	1584, 1585	1704, 1705	1768, 1769	1832, 1833	1896, 1897
	2	1466, 1467	1586, 1587	1706, 1707	1770, 1771	1834, 1835	1898, 1899
	H	1468, 1469	1588, 1589	1708, 1709	1772, 1773	1836, 1837	1900, 1901
	L	1470, 1471	1590, 1591	1710, 1711	1774, 1775	1838, 1839	1902, 1903
2	1	1472, 1473	1592, 1593	1712, 1713	1776, 1777	1840, 1841	1904, 1905
	2	1474, 1475	1594, 1595	1714, 1715	1778, 1779	1842, 1843	1906, 1907
	H	1476, 1477	1596, 1597	1716, 1717	1780, 1781	1844, 1845	1908, 1909
	L	1478, 1479	1598, 1599	1718, 1719	1782, 1783	1846, 1847	1910, 1911
3	1	1480, 1481	1600, 1601	1720, 1721	1784, 1785	1848, 1849	1912, 1913
	2	1482, 1483	1602, 1603	1722, 1723	1786, 1787	1850, 1851	1914, 1915
	H	1484, 1485	1604, 1605	1724, 1725	1788, 1789	1852, 1853	1916, 1917
	L	1486, 1487	1606, 1607	1726, 1727	1790, 1791	1854, 1855	1918, 1919
4	1	1488, 1489	1608, 1609	1728, 1729	1792, 1793	1856, 1857	1920, 1921
	2	1490, 1491	1610, 1611	1730, 1731	1794, 1795	1858, 1859	1922, 1923
	H	1492, 1493	1612, 1613	1732, 1733	1796, 1797	1860, 1861	1924, 1925
	L	1494, 1495	1614, 1615	1734, 1735	1798, 1799	1862, 1863	1926, 1927
5	1	1496, 1497	1616, 1617	1736, 1737	1800, 1801	1864, 1865	1928, 1929
	2	1498, 1499	1618, 1619	1738, 1739	1802, 1803	1866, 1867	1930, 1931
	H	1500, 1501	1620, 1621	1740, 1741	1804, 1805	1868, 1869	1932, 1933
	L	1502, 1503	1622, 1623	1742, 1743	1806, 1807	1870, 1871	1934, 1935
6	1	1504, 1505	1624, 1625	1744, 1745	1808, 1809	1872, 1873	1936, 1937
	2	1506, 1507	1626, 1627	1746, 1747	1810, 1811	1874, 1875	1938, 1939
	H	1508, 1509	1628, 1629	1748, 1749	1812, 1813	1876, 1877	1940, 1941
	L	1510, 1511	1630, 1631	1750, 1751	1814, 1815	1878, 1879	1942, 1943
7	1	1512, 1513	1632, 1633	1752, 1753	1816, 1817	1880, 1881	1944, 1945
	2	1514, 1515	1634, 1635	1754, 1755	1818, 1819	1882, 1883	1946, 1947
	H	1516, 1517	1636, 1637	1756, 1757	1820, 1821	1884, 1885	1948, 1949
	L	1518, 1519	1638, 1639	1758, 1759	1822, 1823	1886, 1887	1950, 1951
8	1	1520, 1521	1640, 1641	1760, 1761	1824, 1825	1888, 1889	1952, 1953
	2	1522, 1523	1642, 1643	1762, 1763	1826, 1827	1890, 1891	1954, 1955
	H	1524, 1525	1644, 1645	1764, 1765	1828, 1829	1892, 1893	1956, 1957
	L	1526, 1527	1646, 1647	1766, 1767	1830, 1831	1894, 1895	1958, 1959

### 13.6. 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 rozdz. 13.6.2 – rejestr 4608),
- czas (patrz rozdz. 13.6.2 – rejestry 4609, 4610 oraz 4611),
- numer (patrz rozdz. 13.6.2 – rejestry 4612 oraz 4613).



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 wyśle 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 4352...4374 dostępne są ogólne informacje,
- w rejestrach 4614...4863 dostępny jest jeden rekord lub jedna linia nagłówka,
- każde polecenie odczytu obejmujące rejestry 4612 lub 4613 powoduje przejście do kolejnego rekordu (numer rekordu jest zwiększany o wartość z rejestru 4608, 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 4612 lub 4613 nowy rekord lub kolejna linia nagłówka będzie dostępna w rejestrach 4614...4863,



- 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 4612 i 4613,
- aby przejść do wybranego rekordu należy zapisać żądany numer lub czas rekordu do odpowiedniego rejestru (4612, 4613 numer rekordu lub 4609...4611 czas rekordu) przy pomocy polecenia 10.

### 13.6.1. Mapa rejestrów do odczytu archiwum głównego

Adres rejestrów w formacie DEC	Format	Opis
<b>Informacje ogólne</b>		
4352, 4353	Ulong	LDR – Liczba dostępnych rekordów
4354, 4355	Ulong	LZR – Liczba zapisanych rekordów
4356, 4357	Ulong	ZPLN – Zapełnienie, liczba rekordów zapisanych od chwili wyzerowania wskaźnika zapełnienia
4358, 4359	Ulong	OZR – Ostatni zapisany rekord, numer kolejny (licząc od początku pliku) ostatniego zapisanego rekordu
4360, 4361, 4362	Time	Czas najstarszego rekordu w archiwum
4363, 4364, 4365	Time	Czas najmłodszego rekordu w archiwum
4366, 4367, 4368	Time	Czas zerowania wskaźnika zapełnienia
4369, 4370, 4371	Time	Prognozowany czas zapełnienia. Same wartości 0x00 oznaczają, że archiwum jest już zapełnione, a same wartości 0xFF, że przewidywany czas wypada poza XXI wiekiem.
4372	Uint	Status – kod błędu lub informacja o stanie wykonania polecenia.
4373	Uint	Rozmiar rekordu w bajtach (bez znaków końca linii)
4374	Uint	Rozmiar nagłówka w liniach
<b>Rekord lub linia nagłówka</b>		
4608	Uint	Krok, ilość rekordów o jaką należy się przesunąć po każdym odczycie. Nie dotyczy odczytu nagłówka.
4609, 4610, 4611	Time	Czas zapisania rekordu. Jeżeli w rejestrach 4614...4863 nie ma rekordu to wartość w tym polu jest przypadkowa.
4612, 4613	Ulong	Wskazuje który rekord lub która linia nagłówka jest aktualnie udostępniona w rejestrach 4614...4863: 0xFFFFFFFF – brak danych w rejestrach 4614...4863, 0...0x7FFFFFFF – numer kolejny rekordu liczony od początku pliku, od 0x80000000 wzwyż – numer linii nagłówka <b>UWAGA!!! np. linia 3 to 0x80000002</b>
4614	2 x char	Rekord lub linia nagłówka w formie stringu



...	...	zakończony 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.
4863	2 x char	

Kod	Opis
00	Polecenie poprawnie rozpoznane i przyjęte do realizacji.
12	Brak karty MMC – karta została wyjęta bez zakończenia sesji archiwizacji (KARTA!) lub została włożona inna karta i kontynuacja zapisu jest niemożliwa.
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)
31	W gnieździe MMC jest niepusta karta.
90	Funkcja chwilowo nie może być zrealizowana (np. przekroczenie czasu opóźnienia odpowiedzi $t_{max}$ ).
99	Błędny (nierozpoznany) kod funkcji.

#### 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.

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

Adres rejestrów w formacie DEC	Format	Opis
4608	Uint	Krok, ilość rekordów o jaką należy się przesunąć po każdym odczycie. Nie dotyczy odczytu nagłówka.
4609, 4610, 4611	Time	Czas zapisania rekordu. Jeżeli w rejestrach 4614...4863 nie ma rekordu to wartość w tym polu jest przypadkowa.
4612, 4613	Ulong	Wskazuje który rekord lub która linia nagłówka jest aktualnie udostępniona w rejestrach 4614...4863: 0xFFFFFFFF – brak danych w rejestrach 4614...4863, 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

### 13.7. Odczyt i ustawienia 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.





### 13.7.1. Mapa rejestrów zegara przyrządu

Adres rejestrów w formacie DEC	Format	Opis	
		Starszy Bajt	Młodszy Bajt
4128	Time	Rok	Miesiąc
4129	Time	Dzień	Godzina
4130	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. (DEC)	Liczba
4128	090C
4129	190F
4130	2800

### 13.8. Kod błędów

W potwierdzeniu zwrotnym, 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.



## 14. PROTOKÓŁ TRANSMISJI ASCII

### 14.1. Parametry transmisji szeregowej ustawiane w przyrządzie

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

### 14.2. Ramka poleceń i odpowiedzi

- Format polecenia wysyłanego z urządzenia typu Master (np. komputer PC) do przyrządu FP-30x1(N):

**<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 wysłane)

**<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):

**FP30x1vxxx <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):

**FP30x1vxxx <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)



### 14.3. Odczyt wyników bieżących

Odczyt wyników bieżących jest zbliżony do odczytu danych pomiarowych zarchiwizowanych w pamięci wewnętrznej i odbywa się w dwóch krokach:

- odczyt listy opisów dostępnych wyników bieżących – analogia do odczytu wierszy nagłówka archiwum z pamięci wewnętrznej,
- odczyt rekordów wyników bieżących, wyniki są w kolejności zgodnej z odczytaną wcześniej listą opisów.

#### 14.3.1. Odczyt listy opisów dostępnych wyników bieżących

`<ESC><adres>;D_H; [kod; ]<CRC7><CR>`

**kod** – kod wartości odczytywanej zgodny z kodem w pliku archiwum

Jeżeli w poleceniu nie wystąpi kod jako parametr, to w odpowiedzi domyślnie przyjmowany jest kod kolejnej dostępnej wartości bieżącej, kody idą w kolejności ale mogą wystąpić przeskoki wartości kodu, mogą wystąpić braki opisów wynikające z niedostępnych wartości w danej chwili.

Odpowiedź:

```
FP30x1vxxx <adres>;<symbol>;<opis>;<jednostka>;<bar 0%>;  
          <bar 100%>;<kod>;<CRC7><CR>
```

Pola odpowiedzi od `<symbol>` do `<kod>` mają takie samo znaczenie jak pola w opisie wartości zarchiwizowanych w pliku archiwum.

Po odczytaniu opisu ostatniego dostępnego wyniku bieżącego odpowiedzią na kolejne polecenie `D_H` (bez parametrów) jest kod błędu 24 – brak dalszych opisów. Wtedy program czytający może rozpoznać, że należy rozpocząć odczyt rekordów wyników bieżących.

#### 14.3.2. Odczyt wyników bieżących

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

Odpowiedź:

```
FP30x1vxxx <adres>;<flaga>;03-11-20;17:54:05;Z;D; 83,3; ... ;  
55,2;<CRC7><CR>
```

Pole 1.: `<flaga>` (1zn.) – informacja czy od poprzedniego odczytu zmieniła się konfiguracja układów lub wejść, jeśli tak należy ponownie pobrać listę opisów wyników, dopiero wtedy można przejść do kontynuacji odczytu wyników

„X” – zmiany w konfiguracji

<brak> - konfiguracja nie uległa zmianie

Pole 2.: Data (8zn.)

Pole 3.: Godzina (8zn.)

Pole 4.: „Z” – czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 5.: Status rekordu: „D” – dane bieżące



„F” – zarezerwowane (dane z pamięci FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)  
„C” – zarezerwowane (komentarz)  
„E” – zarezerwowane (zdarzenie)

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

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

### 14.3.3. Odczyt wyniku pojedynczej wartości

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

Odpowiedź:

FP30xlvxxx <adres>;03-11-20;17:54:05;Z;D;<symbol>;  
<opis>;<jednostka>;<Bar 0%>;<Bar 100%>;<kod>; -83,3;<CRC7><CR>

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 pamięci FIFO)  
„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)  
„C” – zarezerwowane (komentarz)  
„E” – zarezerwowane (zdarzenie)

Pole 5: symbol wartości

Pole 6: opis wartości

Pole 7: jednostka wartości

Pole 8: bargraf 0%

Pole 9: bargraf 100%

Pole 10: kod wartości

Pole 11: wynik (6zn.): wynik poprawny typu liczba

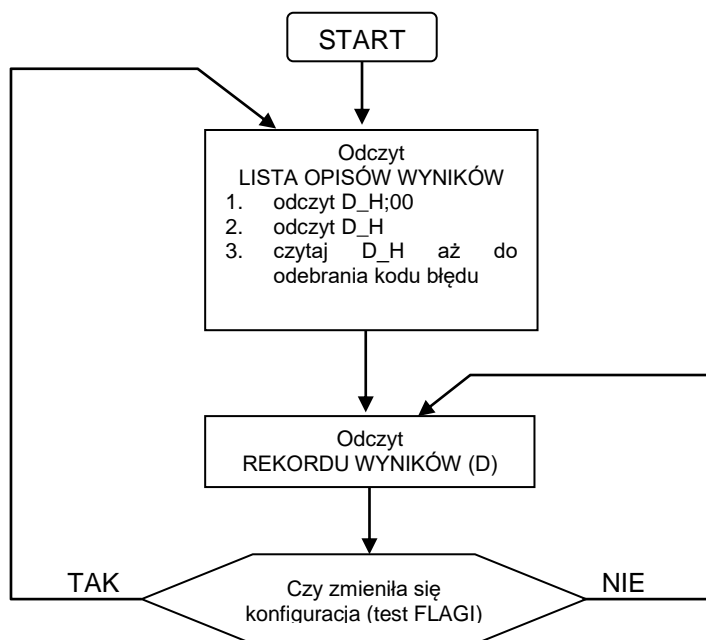
Wynik tzw. Awaryjny zamiast separatora dziesiętnego litera „a” (np. 83a5, -15a44, 125a)

Przyrząd odpowiada kodem błędu jeśli nastąpi próba odczytu wartości niedostępnej do odczytu bieżącego.

### 14.3.4. Algorytm cyklicznego odczytu wartości chwilowej

Poleceniem D\_H odczytujemy opisy wszystkich dostępnych wartości bieżących ze wszystkich układów w kolejności układów: A, B, C, X, Y, Z, o ile dana(e) wartości są dostępne do odczytu bieżącego (układ może być wyłączony więc wartości z tego układu nie pojawią się przy odczycie listy opisów wartości).

Po każdym odczycie bieżącym (D) należy najpierw sprawdzić stan flagi zmian konfiguracji przyrządu, jeśli jest ustawiona należy odczytać jeszcze raz listę opisów wartości (polecenie D\_H).



#### 14.4. Odczyt liczników

Odczyty liczników są zorganizowane w sposób podobny do odczytu wyników bieżących. Najpierw odczytywana jest z przyrządu lista opisów liczników dostępnych do czytania na bieżąco a później następują odczyty bieżące wartości liczników. Po każdym odczycie jest sprawdzana flaga zmian konfiguracji i jeśli jest ustawiona należy ponownie pobrać listę opisów liczników.

##### 14.4.1. Odczyt listy opisów liczników

`<ESC><adres>;T_H; [kod; ]<CRC7><CR>`

**kod** – (3zn.) kod licznika odczytywanego zgodnie z kodem w pliku liczników, kod licznika jest tworzony z kodu wartości sumowanej (2zn.) i dodatkowo numeru licznika, gdzie numer jest określany jako:

- 1 – dla Sum1
- 2 – dla Sum2
- 3 – dla SumH
- 4 – dla SumL

Odpowiedź:

`FP30x1vxxx <adres>;<symbol>;<jednostka>;<kod>;<CRC7><CR>`

Pola odpowiedzi od `<symbol>` do `<kod>` mają takie samo znaczenie jak pola w opisie liczników archiwizowanych w pliku liczników i średnich.

Po odczytaniu opisu ostatniego dostępnego licznika do odczytu bieżącego odpowiedzią na kolejne polecenie T\_H (bez parametrów) jest kod błędu 24 – brak dalszych opisów. Wtedy program czytający może rozpoznać, że należy rozpocząć odczyt rekordów liczników.

Rodzaje liczników



A.P – symbol wejścia, takie wejście może mieć od 1 do 4 liczników ustawionych:

- Σ1 opisany symbolem: A.Sum1:P
- Σ2 opisany symbolem: A.Sum2:P
- ΣH opisany symbolem: A.SumH:P
- ΣL opisany symbolem: A.SumL:P

Ogólny sposób tworzenia opisu licznika dla wejścia w układzie

Symbol wejścia: <układ>.<symbol>

Symbol licznik: <układ>.Sum<typ>:<symbol> gdzie typ może być: 1, 2, H, L,

Każdy licznik ma mieć swój unikalny kod. Wyniki mają kody od 00 do 99, liczniki mają kody 3-cyfrowe.

#### 14.4.2. Polecenie odczytu wartości liczników

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

Odpowiedź:

FP30xlvxxx <adres>;<flaga>;03-11-20;17:54:05;Z;D;<licznik 1>;  
<licznik 2>; ... ; <licznik n>;<CRC7><CR>

Pole 1.: flaga <1zn.> – informacja czy od poprzedniego odczytu zmieniła się konfiguracja układów, wejść lub liczników jeśli tak należy ponownie pobrać listę układów pomiarowych liczników i listę opisów liczników, dopiero wtedy można kontynuować odczyty liczników

„X” – zmiany w konfiguracji

<brak> – konfiguracja nie uległa zmianie

Pole 2.: Data (8zn.)

Pole 3.: Godzina (8zn.)

Pole 4.: „Z” – czas zimowy, „L” – czas letni, „<spacja>” – brak automatycznego ustawiania czasu

Pole 5.: Status rekordu: „D” – dane bieżące

„F” – zarezerwowane (dane z pamięci FIFO)

„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)

Pole 6 i dalsze: kolejne liczniki w kolejności odpowiadającej liście opisów liczników

#### 14.4.3. Polecenie odczytu pojedynczego licznika

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

Odpowiedź:

FP30xlv110 <adres>;03-11-20;17:54:05;Z;D<symbol>;  
<opis>;<jednostka>;<bar 0%>;<bar100%>;<kod>;00000000,00;<CRC7><CR>

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

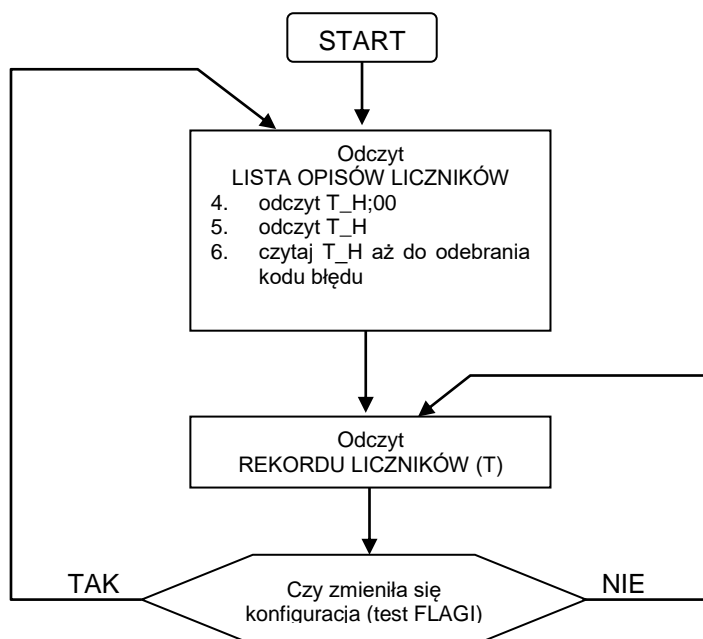
„F” – zarezerwowane (dane z pamięci FIFO)

„H” – zarezerwowane (historia z archiwum)



Pole 5: symbol licznika  
Pole 6: opis licznika  
Pole 7: jednostka licznika  
Pole 8: bargraf 0%  
Pole 9: bargraf 100%  
Pole 10: kod licznika  
Pole 11: wartość licznika

#### 14.4.4. Algorytm cyklicznego odczytu wartości liczników



Poleceniem T\_H odczytujemy opisy wszystkich dostępnych do odczytu bieżącego liczników ze wszystkich układów w kolejności: A, B, C, X, Y, Z, o ile są liczniki ustawione w danym układzie (układ może być wyłączony lub nie posiadać włączonych liczników).

Po każdym odczycie wartości liczników (T) należy najpierw sprawdzić stan flagi zmian konfiguracji przyrządu, jeśli jest ustawiona należy odczytać jeszcze raz listę opisów liczników (polecenie T\_H).

#### 14.5. Odczyt wyników z archiwum (historia zapisana w pamięci wewnętrznej)

##### 14.5.1. Polecenia sterujące pracą archiwum

a) wznowienie archiwizacji bez dopisywania rekordów z bufora wewnętrznego:

`<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 karty (H\_CARD). Jeżeli odpowiedzią jest:  
30 – (jest pusta karta) przejście do następnego punktu  
31 – (jest karta, ale nie pusta) przejście do następnego punktu  
23 – (jest karta, ale brak wolnego miejsca) – niemożliwe wykonanie polecenia (komunikat: „Brak wolnego miejsca na karcie MMC”)  
11 – (brak karty) niemożliwe wykonanie polecenia (komunikat: „Brak karty MMC w przyrządzie”)
- II. Wykonanie polecenia H\_NEW. Jeżeli odpowiedzią jest:  
00 - potwierdzenie poprawnego wykonania  
19, 11 - komunikat, że wykonanie nie było możliwe
- III. Zaproponowanie rozpoczęcia zapisu (H\_START)

d) zerowanie wskaźnika zapelnienia 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, 11, 12, 13, 18, 19, 21, 22, 27, 90, 99.





## 14.5.2. Polecenia odczytu statusu archiwum

a) odczyt statusu

**<ESC><adres>;H\_STATUS;<CRC7><CR>**

Odpowiedź:

**FP30x1vxxx <adres>;<stan>;<LDR>;<LZR>;<ZPŁN>;<OZR>;<CRC7><CR>**

<stan> - stan pracy archiwum

<LDR> - liczba dostępnych rekordów

<LZR> - liczba zapisanych rekordów

<ZPŁN> - wypełnienie – liczba rekordów zapisana od wyzerowania wskaźnika wypełnienia, dla trybu „Do wypełnienia” równa liczbie zapisanych rekordów

<OZR> - ostatni zapisany rekord, numer kolejny (licząc od początku pliku) ostatnio zapisanego rekordu, ma znaczenie w trybie „Ciągłym”

b) odczyt informacji o archiwum

**<ESC><adres>;H\_INFO;<CRC7><CR>**

Odpowiedź:

**FP30x1v110 <adres>;<dł\_rek>;<zerow>;<najst\_r>;<najmł\_r>;<CRC7><CR>**

<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 wypełnienia (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 wypełnienia archiwum (prognoza wypełnienia)

**<ESC><adres>;H\_PREDICT;<CRC7><CR>**

Odpowiedź na polecenie H\_PREDICT może mieć trzy postacie:

**FP30x1vxxx <adres>;<YY-MM-DD;HH:MM:SS>;<CRC7><CR>**

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

**FP30x1vxxx <adres>;<po roku 2099>;<CRC7><CR>**

jeżeli przewidywane wypełnienie wypada później niż w XXI wieku

**FP30x1vxxx <adres>;;<CRC7><CR>**

pole puste, jeżeli archiwum jest wypełnione

d) odczyt statusu pamięci wewnętrznej

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

Odpowiedź:



FP30xlvxxx <adres>;<stan>;<etykieta>;<rozm\_k>;<CRC7><CR>

<stan> - dostępny kod 11, 12, 30, 31

<etykieta> - etykieta nadana karcie podczas formatowania

<rozm\_k> - pojemność pamięci wewnętrznej w bajtach

### 14.5.3. 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:

FP30xlvxxx <adres>;<nr\_rekordu>;<CRC7><CR>

<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:

FP30xlvxxx <adres>;<nn>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>

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

UWAGA: Format nagłówka jest taki sam jak w zapisie archiwum na karcie MMC, 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>;<ilość\_rek>;]<CRC7><CR>

<nr\_rekordu> – numer pierwszego rekordu do odczytu

<ilość\_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 2700 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:

**FP30x1vxxx <adres>;i;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>**

**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 zapisu w pamięci wewnętrznej).

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).

## 14.6. Odczyt rejestru zdarzeń

Rejestr obejmuje 500 ostatnich zdarzeń zapisanych w pamięci przyrządu.

### 14.6.1. 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:

**FP30x1vxxx <adres>;<nn>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>**

**<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.

#### 14.6.2. Polecenie odczytu pakietu danych z rejestru zdarzeń

`<ESC><adres>;ER; [<nr_rekordu>;<ilość_rek>;] <CRC7><CR>`

`<nr_rekordu>` – numer pierwszego rekordu do odczytu (0 – najmłodszy, 499 – najstarszy)

`<ilość_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:

`FP30x1vxxx <adres>;i;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>`

`i` – numer kolejnego pakietu – tylko cyfra jedności (dla polecenia z parametrem `i=0`)

Rekord składa się z daty, godziny oraz kodu rekordu. Opis kodów w rozdziale z opisem pliku zdarzeń.

Maksymalna liczba rekordów w pakiecie musi być taka, żeby łączny rozmiar odpowiedzi (pakiet+ramka) nie przekraczał 2700 bajtów.

#### 14.7. Odczyt rejestru czynności autoryzowanych

Rejestr obejmuje 500 ostatnich czynności zapisanych w pamięci przyrządu.

##### 14.7.1. 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:

`FP30x1vxxx <adres>;<nn>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>`

`<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 VR\_H (bez parametrów) jest kod błędu (24). Wtedy program czytający może łatwo rozpoznać koniec nagłówka.

#### 14.7.2. Polecenie odczytu pakietu danych z czynności autoryzowanych

`<ESC><adres>;VR; [<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:

`FP30xlvxxx <adres>;i;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>`

`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:

0200 – instalacja oprogramowania (zapisywane przy pierwszym uruchomieniu)

0300 – 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

2300 – wczytanie ustawień i menu admin

2500 – zmiana ustawień wyświetlania

3100 – zmiana ustawienia poziomu progu alarmowo – sterującego lub wartości histerezy (zdarzenie nie rozróżnia czy został zmieniony jeden czy więcej parametrów)

4000 – zerowanie wszystkich liczników kasowalnych

41xx – zmiana licznika 1. dla kanału xx (np. 01 – kanału pierwszego)

42xx – zmiana licznika 2. dla kanału xx (np. 01 – kanału pierwszego)

43xx – zmiana licznika 3. dla kanału xx

44xx – zmiana licznika 4. dla kanału xx



4900 – serwisowe zerowanie wszystkich liczników 2, H, L

50xx – zerowanie min,max,śr z kanału xx (00 – oznacza wszystkie kanały, 01 – kanału pierwszego, ...)

6000 – kopiowanie archiwów bieżących

6100 – kopiowanie pliku

6200 – usunięcie pliku

6300 – usunięcie wszystkich plików z pamięci wewnętrznej

Maksymalna liczba rekordów w pakiecie musi być taka, żeby łączny rozmiar odpowiedzi (pakiet+ramka) nie przekraczał 2700 bajtów.

#### 14.8. Odczyt plików zapisanych w pamięci wewnętrznej

Odczyt ten dotyczy plików zapisanych w pamięci wewnętrznej przez przyrząd, oprócz pliku archiwum. Pliki o których mowa to:

- plik rejestru zdarzeń
- plik czynności autoryzowanych
- plik liczników i średnich
- plik rejestru przekroczeń

Dostępne do odczytu są tylko te pliki z pamięci zewnętrznej, których nazwa odpowiada danemu przyrządowi.

##### 14.8.1. Polecenie odczytu rozmiaru plików na karcie

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

Odpowiedź:

`FP30xlvxxx <adres>;<rozmiar ER>;<rozmiar VR>;<rozmiar HTA>;<rozmiar RPR>;<CRC7><CR>`

`<rozmiar ER>` – rozmiar pliku rejestru zdarzeń

`<rozmiar VR>` – rozmiar pliku czynności autoryzowanych

`<rozmiar HTA>` – rozmiar pliku liczników i średnich

`<rozmiar RPR>` – rozmiar pliku rejestru przekroczeń

UWAGA: Jeżeli dany plik jest niedostępny do odczytu to zamiast rozmiaru w odpowiedzi pojawia się wartość „0”.

##### 14.8.2. Polecenie odczytu pakietu danych z pliku na karcie

`<ESC><adres>;FILE; [<plik>;<pozycja>;<rozmiar pakietu>;] <CRC7><CR>`

`<plik>` – ;ER; – odczyt pliku rejestru zdarzeń  
;VR; – odczyt pliku czynności autoryzowanych  
;HTA; – odczyt pliku liczników i średnich  
;RPR; – odczyt pliku rejestru przekroczeń

`<pozycja>` – numer kolejny bajtu, od którego ma się rozpocząć wysyłanie



<rozmiar pakietu> – 1...2700 bajtów

W przypadku nie podania parametrów czytany jest kolejny pakiet danych o zadeklarowanej ostatnio ilości bajtów.

Odpowiedź:

FP30xlvxxx <adres>;<ciąg znaków>;<CRC7><CR>

<ciąg znaków> – fragment danych odczytywanego pliku

## 14.9. Ustawianie zegara przyrządu

### 14.9.1. 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

godz. – w formacie gg:mm:ss

Pusty string pomiędzy znakami „;” oznacza brak modyfikacji danego parametru

Odpowiedź:

FP30xlvxxx <adres>;A;<kod>;<CRC7><CR>

## 14.10. 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 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).

## 14.11. 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.

## 14.12. Indeks poleceń

Polecenie	Opis	Rozdział
<b>D_H [ ; &lt;kod&gt; ]</b>	Odczyt listy opisów dostępnych wyników bieżących	14.3.1
<b>D</b>	Odczyt wyników bieżących (zgodnie z listą opisów)	14.3.2
<b>D [ ; &lt;kod&gt; ]</b>	Odczyt wyniku pojedynczej wartości	14.3.3
<b>T_H [ ; &lt;kod&gt; ]</b>	Odczyt listy opisów dostępnych liczników	14.4.1
<b>T</b>	Odczyt liczników (zgodnie z listą opisów)	14.4.2
<b>T [ ; &lt;kod&gt; ]</b>	Odczyt pojedynczego licznika	14.4.3
<b>H_START</b>	wznowienie archiwizacji bez dopisania rekordów z bufora wewnętrznego	14.5.1a)
<b>H_STOP</b>	zatrzymanie archiwizacji	14.5.1b)
<b>H_NEW</b>	„Nowe archiwum” – założenie nowego zbioru archiwum	14.5.1c)
<b>H_CLR</b>	zerowanie wskaźnika zapelnienia archiwum (dotyczy tylko zapisu z nadpisywaniem):	14.5.1d)
<b>H_STATUS</b>	odczyt statusu	14.5.2a)
<b>H_INFO</b>	odczyt informacji o archiwum	14.5.2b)
<b>H_PREDICT</b>	odczyt przewidywanego czasu zapelnienia archiwum (prognoza zapelnienia)	14.5.2c)
<b>H_CARD</b>	odczyt statusu pamięci wewnętrznej	14.5.2d)
<b>H_S</b>	polecenie wyszukania rekordu dla danej daty i godziny (Search)	14.5.3a)
<b>H_H</b>	polecenie odczytu nagłówka archiwum (Header)	14.5.3b)
<b>H</b>	polecenie odczytu pakietu danych z archiwum	14.5.3c)
<b>ER_H</b>	Odczyt rejestru zdarzeń – Nagłówek (Event Register – Header)	14.6.1
<b>ER</b>	Odczyt rejestru zdarzeń (Event Register)	14.6.2
<b>VR_H</b>	Odczyt rejestru czynności autoryzowanych – Nagłówek (Validation Register – Header)	14.7.1
<b>VR</b>	Odczyt rejestru zdarzeń (Validation Register)	14.7.2
<b>FILE_SIZE</b>	Odczyt rozmiaru plików zapisanych w pamięci wewnętrznej	14.8.1
<b>FILE</b>	Odczyt pakietu danych wybranego pliku z karty	14.8.2





SET_CLOCK	Ustawianie zegara	14.9.1
-----------	-------------------	--------

### 14.13. Kody błędów lub informacji o stanie wykonania polecenia

Kod	Opis
00	Polecenie poprawnie rozpoznane i przyjęte do realizacji.
11	Brak karty MMC w urządzeniu (-----).
12	Brak karty MMC – karta została wyjęta bez zakończenia sesji archiwizacji (KARTA!) lub została włożona inna karta i kontynuacja zapisu jest niemożliwa.
13	Brak bieżącego pliku archiwum na karcie MMC.
14	Karta MMC zapełniona, 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 zapełnienia archiwum, ponieważ archiwum w trybie „do zapełnienia”.
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 na karcie MMC (nie można założyć nowego zbioru archiwum).
24	Błędny numer linii nagłówka (linia o takim numerze nie istnieje) - przy odczycie archiwum. Błędny kod wartości (wartość o takim kodzie nie jest używana) – przy odczycie LISTY opisów wyników bieżącym Błędny kod licznika (licznik o takim kodzie nie jest ustawiony) – przy odczycie LISTY opisów liczników 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.
28	Wartość o takim kodzie nie jest używana – przy odczycie pojedynczej wartości bieżącej
29	Brak pliku (dla polecenia FILE z parametrami lub bez)
30	W gnieździe MMC jest pusta karta.
31	W gnieździe MMC jest niepusta karta.
90	Funkcja chwilowo nie może być zrealizowana (np. przekroczenie czasu opóźnienia odpowiedzi $t_{max}$ ).
99	Błędny (nierozpoznany) kod funkcji.



14.14. Możliwe komunikaty dla poleceń

Kod / Polecenie	00	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	90	99
D_H[;<kod>]														X			X					X	X
D																	X					X	X
D[;<kod>]																	X	X				X	X
T_H[;<kod>]														X			X					X	X
T																	X					X	X
T[;<kod>]																	X	X				X	X
H_START	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X					X					X	X
H_STOP	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X					X					X	X
H_NEW	X	X	X							X				X			X					X	X
H_CLR	X	X	X	X					X	X	X	X					X					X	X
H_STATUS		X	X	X		X	X			X							X					X	X
H_INFO		X	X	X						X							X					X	X
H_PREDICT		X	X	X						X							X					X	X
H_CARD		X	X							X							X			X	X	X	X
H_S		X	X	X						X							X					X	X
H_H		X	X							X				X			X					X	X
H		X	X							X							X					X	X
ER_H														X			X					X	X
ER															X	X	X					X	X
VR_H														X			X					X	X
VR															X	X	X					X	X
FILE_SIZE																						X	X
FILE														X		X			X			X	X
SET_CLOCK	X										X	X										X	X

## 15. ZMIANA KONFIGURACJI WEJŚĆ



Zmiany konfiguracji wejść należy dokonać przed przystąpieniem do montażu urządzenia.



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



Należy upewnić się, że urządzenie jest odłączone od zasilania. Demontaż obudowy powinien być wykonywany wyłącznie przez przeszkolony personel.



W przypadku wątpliwości należy skontaktować się z autoryzowanym Serwisem firmy Metronic AKP.

W celu skonfigurowania wejść typu PULS do określonego trybu pracy należy zmienić połączenia zwór (jumperów) wewnątrz przyrządu. Konfigurację zwór należy zmienić przed podłączeniem czujników, programowaniem ustawień oraz montażem urządzenia. Wymagany jest demontaż obudowy przyrządu (wyłącznie przeszkolony personel).

### 15.1. Zmiana konfiguracji wejść w urządzeniach FP-3011, FP-3021, FP-3031

#### Urządzenia FP-3011 oraz FP-3021

Należy odkręcić śrubki znajdujące się w rogach płyty tylnej (4 śrubki). Następnie należy zdjąć ramkę z panelu przedniego (ramka zapinana na zatrzask). Panel przedni należy delikatnie podważyć i zdemontować. Należy odpiąć taśmę połączeniową łączącą panel przedni z płytkami PCB wewnątrz urządzenia. Płytę tylną wraz z przykręconymi płytkami należy delikatnie wysunąć na odległość nie większą niż niezbędną do przepięcia zwór (jumperów). Zwory należy połączyć zgodnie z informacjami podanymi w tabelach poniżej. Na płytce PCB zawierającej zwory zaznaczona jest podpowiedź dotycząca poprawnego podłączenia (ON, NR, FILTR). Po przepięciu zwór należy wsunąć płytki do urządzenia, połączyć za pomocą taśmy panel przedni z płytkami wewnątrz urządzenia, zamontować panel przedni, zapiąć ramkę i dokręcić płytę tylną za pomocą śrubek.

#### Urządzenie FP-3031

Należy zdjąć ramkę z panelu przedniego (ramka zapinana na zatrzask). Panel przedni należy delikatnie podważyć i zdemontować. Zwory należy połączyć zgodnie z informacjami podanymi w tabeli poniżej. Na płytce PCB zawierającej zwory zaznaczona jest podpowiedź dotycząca poprawnego podłączenia (ON, NR, FILTR). Po przepięciu zwór należy zamontować panel przedni i zapiąć ramkę na zatrzask.



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

## FP-3011



4 PHILLIPS SCREWS



CLICK



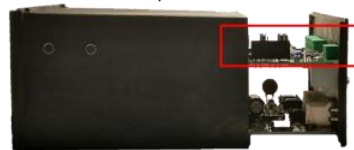
## FP-3021



4 PHILLIPS SCREWS

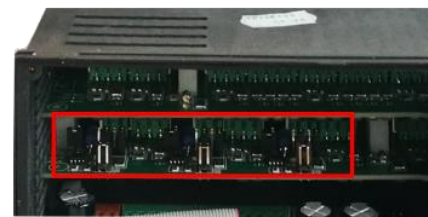
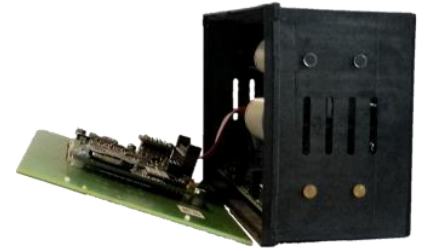


CLICK



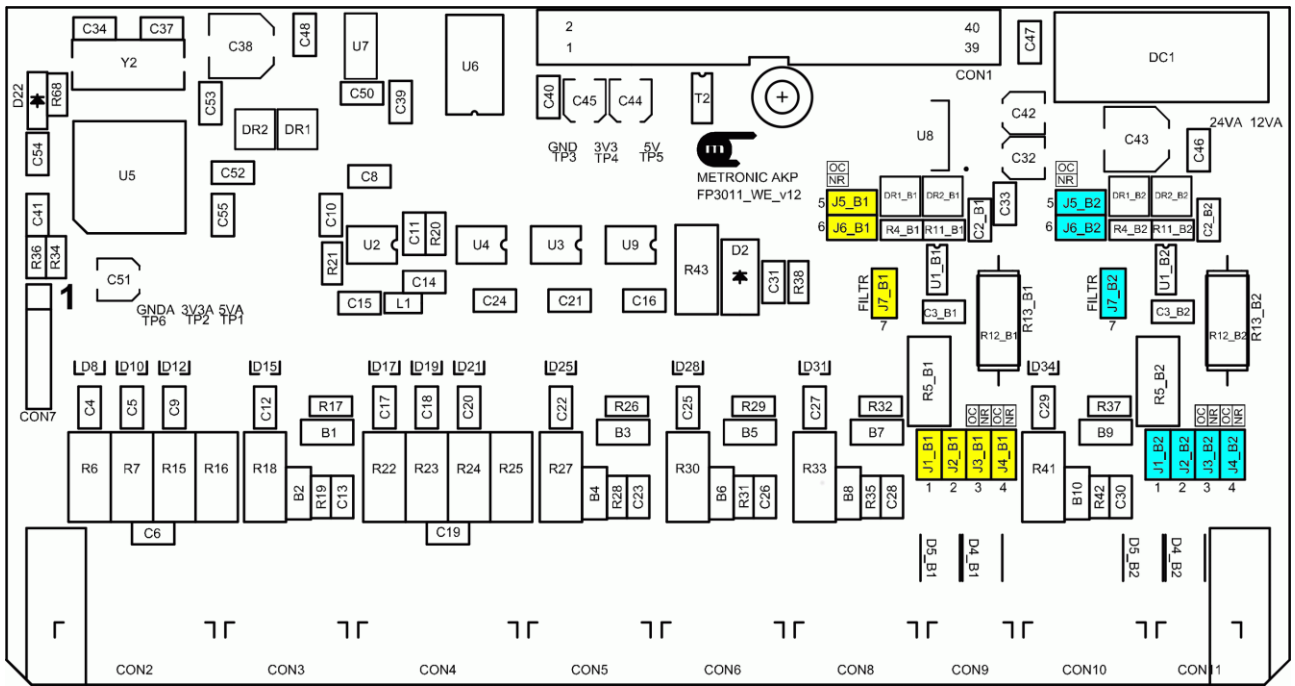
## FP-3031

CLICK





# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

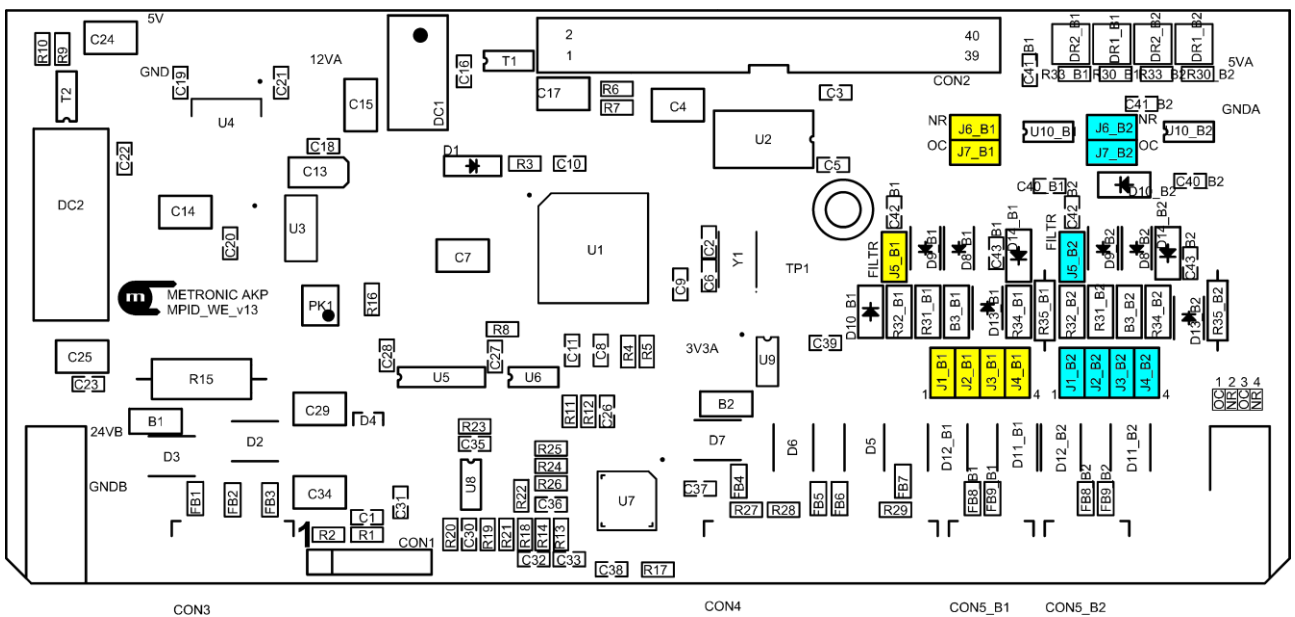


Rozkład zwór wewnątrz urządzenia FP-3011

	FP-3011													
	IN 4 (I/PULS)							IN 5 (I/PULS)						
	J1_B1	J2_B1	J3_B1	J4_B1	J5_B1	J6_B1	J7_B1	J1_B2	J2_B2	J3_B2	J4_B2	J5_B2	J6_B2	J7_B2
OC/STYK, WEJŚCIE NAPIĘCIOWE	X		X		X			X		X		X		
NAMUR		X		X		X		X		X		X		
FILTR ON						X								X

**Uwagi:**

Symbol 'X' oznacza zworę zwartą.



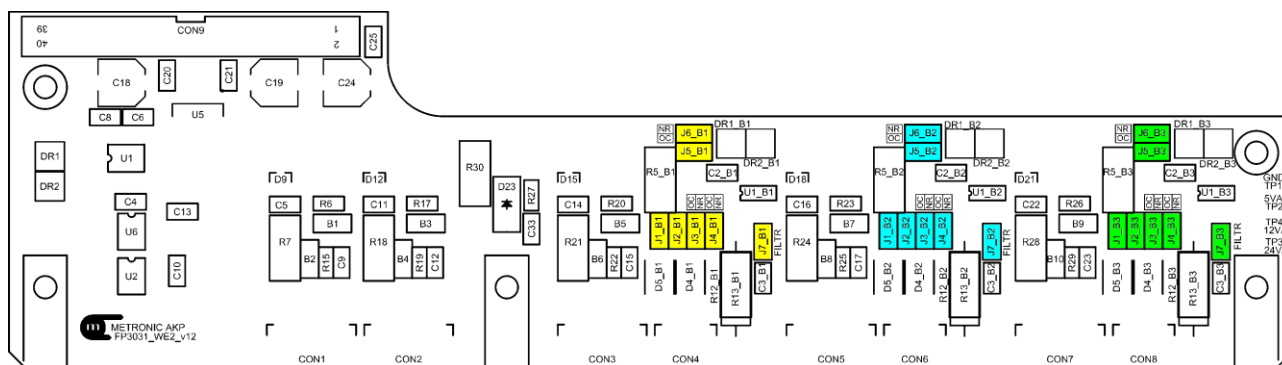
Rozkład zwór wewnątrz urządzenia FP-3021



	FP-3021													
	PULS 1							PULS 2						
	J1_B1	J2_B1	J3_B1	J4_B1	J5_B1	J6_B1	J7_B1	J1_B2	J2_B2	J3_B2	J4_B2	J5_B2	J6_B2	J7_B2
OC/STYK, WEJŚCIE NAPIĘCIOWE	X		X				X	X		X				X
NAMUR		X		X		X		X		X		X		
FILTR ON					X							X		

**Uwagi:**

Symbol 'X' oznacza zworę zwartą.



Rozkład zwór wewnątrz urządzenia FP-3031

	FP-3031																				
	IN 8 (I/PULS)							IN 9 (I/PULS)							IN 10 (I/PULS)						
	J1_B1	J2_B1	J3_B1	J4_B1	J5_B1	J6_B1	J7_B1	J1_B2	J2_B2	J3_B2	J4_B2	J5_B2	J6_B2	J7_B2	J1_B3	J2_B3	J3_B3	J4_B3	J5_B3	J6_B3	J7_B3
OC/STYK, WEJŚCIE NAPIĘCIOWE	X		X		X			X		X		X			X		X		X		
NAMUR		X		X		X		X		X		X			X		X		X		
FILTR ON						X							X								X

**Uwagi:**

Symbol 'X' oznacza zworę zwartą.

## 15.2. Zmiana konfiguracji wejść w urządzeniach FP-3011N, FP-3021N, FP-3031N

Należy odkręcić śrubki znajdujące się w rogach panelu przedniego (4 śrubki). Następnie należy zdjąć panel przedni (panelu przedniego nie należy odsuwać na odległość większą niż niezbędna do przełączenia jumperów tak, aby nie rozłączyć taśmy połączeniowej). Zwory należy połączyć zgodnie z informacjami podanymi w tabelach poniżej. Na płytce PCB zawierającej zwory zaznaczona jest podpowiedź dotycząca poprawnego podłączenia (ON, NR, FILTR). Po przełączeniu zwór należy zamontować panel przedni.



# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)

FP-3011N



4 PHILLIPS SCREWS



FP-3021N



4 PHILLIPS SCREWS



FP-3031N

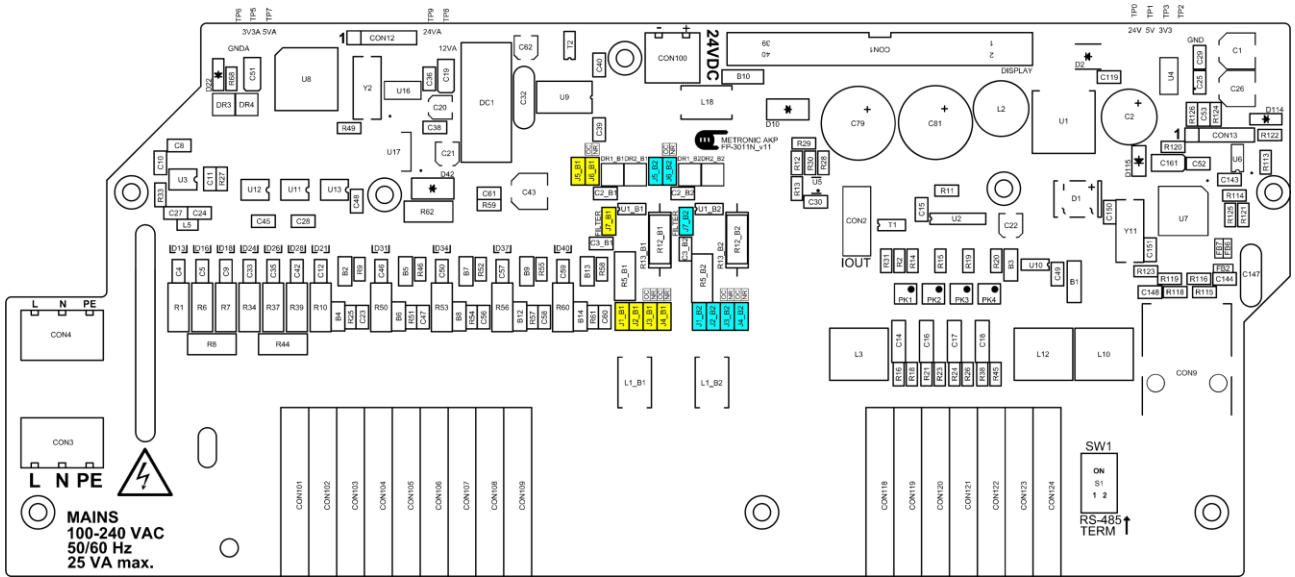


4 PHILLIPS SCREWS





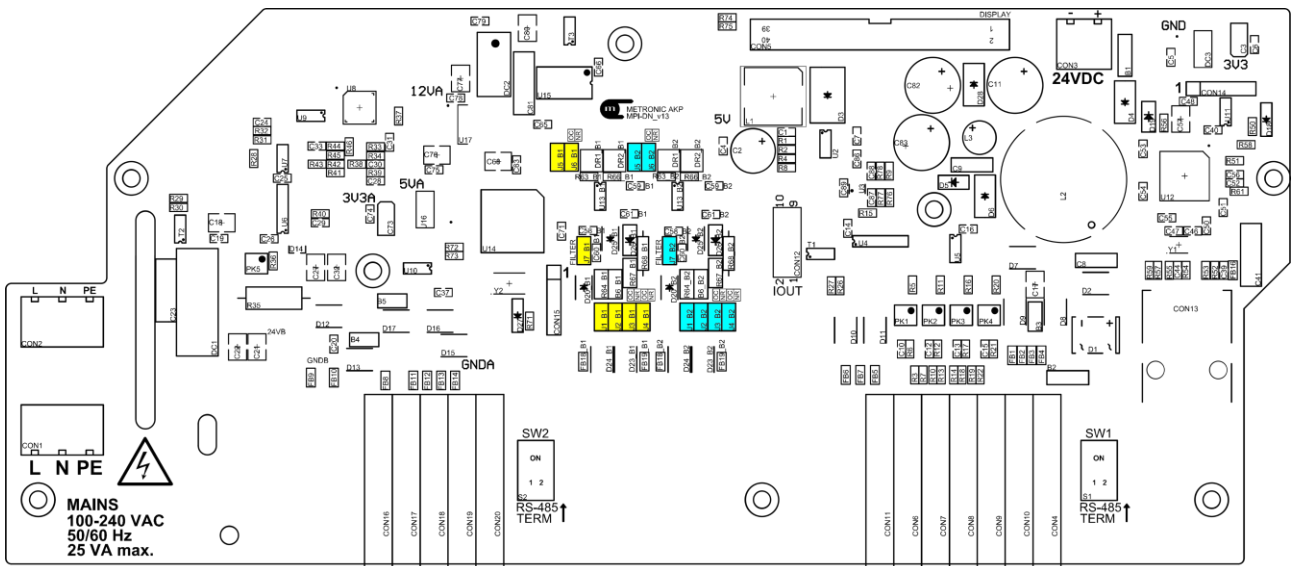
# FP-3011(N) FP-3021(N) FP-3031(N)



Rozkład zwró wewnątrz urządzenia FP-3011N

		FP-3011N													
		IN 4 (I/PULS)							IN 5 (I/PULS)						
		J1_B1	J2_B1	J3_B1	J4_B1	J5_B1	J6_B1	J7_B1	J1_B2	J2_B2	J3_B2	J4_B2	J5_B2	J6_B2	J7_B2
OC/STYK, WEJŚCIE NAPIĘCIOWE		X		X		X			X		X		X		
NAMUR			X		X		X		X		X		X		
FILTR ON							X							X	

**Uwagi:**  
Symbol 'X' oznacza zworę zwartą.



Rozkład zwró wewnątrz urządzenia FP-3021N

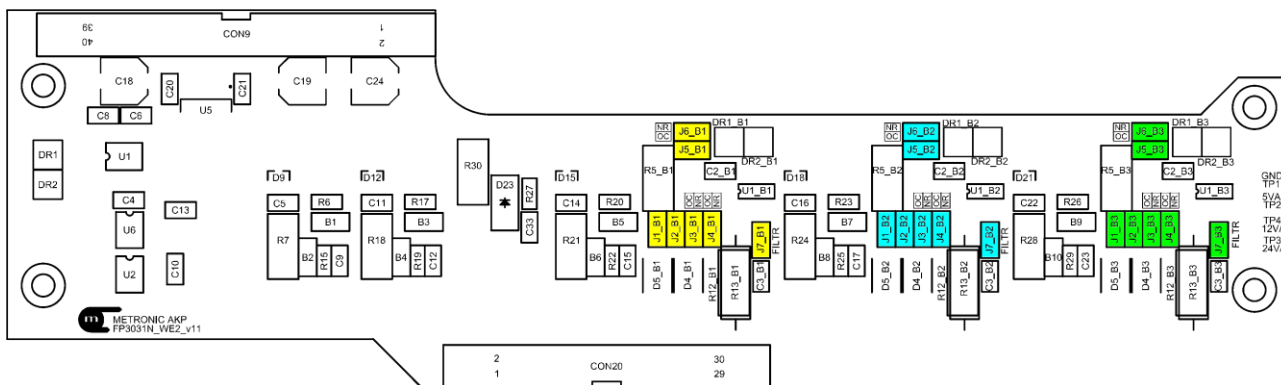




	FP-3021N													
	PULS 1							PULS 2						
	J1_B1	J2_B1	J3_B1	J4_B1	J5_B1	J6_B1	J7_B1	J1_B2	J2_B2	J3_B2	J4_B2	J5_B2	J6_B2	J7_B2
OC/STYK, WEJŚCIE NAPIĘCIOWE	X		X		X			X		X		X		
NAMUR		X		X		X			X		X		X	
FILTR ON							X							X

**Uwagi:**

Symbol 'X' oznacza zworę zwartą.



Rozkład zwró wewnątrz urządzenia FP-3031N

	FP-3031N																				
	IN 8 (I/PULS)							IN 9 (I/PULS)							IN 10 (I/PULS)						
	J1_B1	J2_B1	J3_B1	J4_B1	J5_B1	J6_B1	J7_B1	J1_B2	J2_B2	J3_B2	J4_B2	J5_B2	J6_B2	J7_B2	J1_B3	J2_B3	J3_B3	J4_B3	J5_B3	J6_B3	J7_B3
OC/STYK, WEJŚCIE NAPIĘCIOWE	X		X		X			X		X		X			X		X		X		
NAMUR		X		X		X			X		X		X		X		X		X		
FILTR ON							X						X								X

**Uwagi:**

Symbol 'X' oznacza zworę zwartą.