FP40

Przelicznik elektroniczny

INSTRUKCJA OBSŁUGI I MONTAŻU

Wersja: 240920 PL

Wersja urządzenia: 1.0

Przed przystąpieniem do instalacji urządzenia należy dokładnie przeczytać całość instrukcji, w szczególności punkty poświęcone środowisku, zdrowiu i bezpieczeństwu.

Urządzenie zostało wyprodukowane zgodnie z wymogami dyrektyw Unii Europejskiej.

Instrukcja przez cały czas powinna być 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.

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

SPIS TREŚCI

1 INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE ... 8
2 IDENTYFIKACJA, AKCESORIA, PRZECHOWYWANIE ... 11
2.1 Tabliczka znamionowa urządzenia ... 11
2.2 Dostępne wersje ... 12
2.3 Wyposażenie ... 13
2.3.1 Wyposażenie podstawowe ... 13
2.3.2 Wyposażenie dodatkowe (opcjonalne) ... 13
2.4 Magazynowanie ... 13
3 INFORMACJE OGÓLNE ... 14
3.1 Zastosowanie ... 14
3.2 Podstawowe funkcje ... 15
3.2.1 Układy pomiarowe A i B ... 15
3.2.2 Kanały dodatkowe (układ X) ... 15
3.2.3 Wejścia pomiarowe ... 15
3.2.3.1 Wejścia prądowe typu I (0/4-20 mA) – IN6I(24V), IN6 (3 wejścia) ... 16
3.2.3.2 Wejścia rezystancyjne typu RTD – karta IN6T lub IN6 (3 wejścia) ... 16
3.2.3.3 Wejścia napięciowe typu V (-10..+10V) – karta IN6V lub IN6 (3 wejścia) ... 16
3.2.3.4 Wejścia impulsowe typu F – karta pomiarowa IN3D, IN6D ... 16
3.2.3.5 Wejścia pomiarowe przez RS485 Modbus RTU Master – karta 2RS485 ... 17
3.2.3.6 Wejścia pomiarowe przez HART– karta 1HRT ... 17
3.2.3.7 Wejścia zdalne przez Ethernet z protokołem Modbus TCP ... 17
3.2.3.8 Wartość stała kanału ... 17
3.2.3.9 Wielkości procesowe wyznaczane na podstawie formuł matematycznych ... 17
3.2.3.10 Jednostki wielkości procesowych ... 17
3.2.4 Kanały wartości procesowych ... 17
3.2.4.1 Organizacja kanałów ... 17
3.2.4.2 Jednostki procesowe ... 18
3.2.4.3 Kanały obliczeniowe, formuły matematyczne ... 18
3.2.4.4 Liczniki ... 18
3.2.4.5 Powiadomienia i sterowanie alarmami ... 18
3.2.5 Wyjścia ... 19
3.2.5.1 Wyjścia przekaźnikowe - RL1, RL2, RL3, RL4, karta OUT6RL ... 19
3.2.5.2 Wyjścia analogowe 4-20mA, karta OUT3 ... 19
3.2.6 Archiwizacja ... 19
3.2.7 Wyświetlacz LCD i prezentacja danych ... 20
3.2.7.1 Ekrany aplikacji A i B ... 20
3.2.7.2 Ekrany aplikacji X ... 20
3.2.7.3 Ekran tabeli i trendów użytkownika ... 20
3.2.7.4 Ekrany archiwizacji, alarmów i ekran Info ... 20
3.2.7.5 Ekrany ustawień i stanu we/wy ... 20
3.2.8 Komunikacja z systemem nadrzędnym (udostępnianie wyników) ... 20
3.3 Programy wspomagające ... 21
3.3.1 Program do konfiguracji urządzenia ... 21
3.3.2 Oprogramowanie do wizualizacji danych archiwalnych ... 21
4 PANEL PRZEDNI I GRAFICZNY INTERFEJS UŻYTKOWNIKA (GUI) ... 22
4.1 Panel przedni urządzenia i podstawowe przyciski funkcyjne ... 22
4.1.1 Pasek tytułowy ... 23
4.1.2 Menu rozwijalne ... 24
4.2 Kontrola dostępu, logowanie i zmiana hasła ... 25
4.2.1 Kontrola dostępu ... 25

4.2.2 Logowanie i wylogowanie 26
4.2.3 Zmiana hasła 27
4.2.4 Odzyskanie utraconego hasła i uzyskanie hasła serwisowego 27
4.3 Zmiana języka 28
4.4 Pierwsze uruchomienie 28
4.5 Ekrany 28
4.5.1 Ekrany aplikacji A i B 29
4.5.2 Kanały dodatkowe 30
4.5.3 Okno pojedynczego wyniku 31
4.5.4 Tabele użytkownika 33
4.5.5 Trendy użytkownika 34
4.5.6 Ekran Archiwum 36
4.5.7 Ekran alarmów 37
4.5.7.1 Potwierdzenie alarmów (tryb Alarm) 38
4.5.7.2 Sygnalizacja alarmów na innych ekranach 38
4.5.8 Informacje o urządzeniu 39
4.5.9 Ekran ustawień 40
4.6 Print Screen 40
4.7 Zapis i odczyt plików za pomocą portu USB 41
5 APLIKACJE POMIAROWE 43
5.1 Typy mediów 43
5.1.1 Woda 43
5.1.2 Inne Ciecze 43
5.1.3 Para przegrzana i nasycona 43
5.1.4 Gaz 44
5.2 Symbole wartości procesowych 44
5.2.1 Symbole aplikacji 44
5.2.2 Symbole kanałów w układach A i B 44
5.2.3 Symbole kanałów w aplikacji X 45
5.2.4 Symbole w oknie wyniku pojedynczego 45
5.3 Dostępne typy układów pomiarowych 45
5.3.1 Przepływ cieczy 46
5.3.2 Ciepło cieczy 47
5.3.3 Energia cieczy Zasilanie – Powrót (układ zamknięty) 48
5.3.4 Energia cieczy Zasilanie - Powrót 49
5.3.5 Ciepło pary 50
5.3.6 Energia para – kondensat (układ zamknięty) 51
5.3.7 Energia para - kondensat 52
5.3.8 Wytwornica pary 53
5.3.9 Przepływ gazu technicznego 54
5.3.10 Energia gazu technicznego 54
5.4 Porównanie wartości obliczanych w różnych typach układów pomiarowych 56
5.5 Hierarchia wyznaczania wartości procesowych i wskazywanie awarii 58
5.6 Jednostki wyników procesowych 58
5.6.1 Jednostki kanałów 58
5.6.2 Jednostki liczników 62
6 ARCHIWUM 63
6.1 Typy plików archiwum 63
6.2 Tworzenie nowego pliku archiwum 63
6.3 Rozpoczęcie, wznowienie i zatrzymanie archiwizacji 64
6.4 Wyświetlanie plików archiwalnych na ekranie urządzenia 64

6.5 Organizacja plików archiwum ... 65
6.5.1 Archiwum danych ... 66
6.5.2 Archiwum liczników ... 66
6.5.3 Archiwum zdarzeń ... 67
6.5.4 Archiwum ustawień ... 68
6.5.5 Archiwum serwisowe ... 68
6.6 System automatycznego czyszczenia dysku ... 69
7 SERWER WWW ... 70
7.1 Logowanie do serwera WWW ... 70
7.2 Pobieranie plików archiwum ... 71
7.3 Wyświetlanie wartości rozliczanych w urządzeniu ... 72
8 OPROGRAMOWANIE ... 73
8.1 FP40 Config ... 73
8.2 FP Raport ... 74
9 MONTAŻ MECHANICZNY ... 77
9.1 Wersja panelowa FP40 ... 77
10 MONTAŻ ELEKTRYCZNY ... 78
10.1 Separacja galwaniczna w przyrządzie ... 79
10.2 Podłączenie zasilania ... 79
10.3 Moduły wejściowe FP40 ... 80
10.3.1 IN6I(24V) – sześciokanałowy moduł wejść typu 4-20mA ... 80
10.3.2 IN6T / IN3T - sześciokanałowy moduł wejść temperaturowych ... 81
10.3.3 IN6V – sześciokanałowy moduł wejść typu napięciowego ... 82
10.3.4 IN6 – sześciokanałowy uniwersalny moduł wejść analogowych ... 83
10.3.5 IN6D – sześciokanałowy moduł wejść binarnych ... 85
10.3.6 IN3D – trzykanałowy moduł wejść binarnych ... 86
10.3.7 2RS485(24V) – moduł dwóch portów RS485 (Modbus RTU Master) ... 87
10.3.8 2RS485 – moduł dwóch portów RS485 (Modbus RTU Master) ... 88
10.3.9 1HRT – moduł jednego portu HART (4-20 mA) ... 89
10.3.10 OUT6RL – sześciokanałowy moduł wyjść przekaźnikowych ... 90
10.3.11 OUT3 – trzykanałowy moduł wyjść analogowych ... 91
10.3.12 PSBATT – moduł do zasilania akumulatorowego ... 92
10.4 Schematy połączeń – moduł zasilającego M ... 94
10.5 Podłączenie do sieci Ethernet/LAN (port Ethernet) ... 95
10.6 Ekranowanie i uziemianie ... 95
11 KONFIGURACJA USTAWIEŃ ... 96
11.1 Zasady poruszania się w Menu Głównym ... 96
11.2 Wprowadzanie zmian i zapis ustawień ... 99
11.3 Zapisywanie ustawień ... 100
11.4 Sugerowana kolejność konfiguracji ustawień ... 101
11.5 Ustawienia Ogólne ... 101
11.5.1 Ogólne ... 101
11.5.2 Wyświetlacz ... 102
11.5.3 Data i czas ... 103
11.5.4 Serwis ... 103
11.6 Ustawienia I/O ... 104
11.6.1 IN6I(24V) – Moduł wejść prądowych 0/4-20mA ... 106
11.6.2 IN6T – Moduł wejść temperaturowych ... 106
11.6.3 IN6 - Moduł wejść uniwersalnych ... 106
11.6.4 IN6V - Moduł wejść napięciowych 0-10 V ... 107
11.6.5 IN6D – Moduł wejść impulsowych ... 107

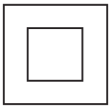
11.6.6 IN3D – Moduł wejść impulsowych ... 108
11.6.7 2RS485(24V) - Moduł wejść Modbus Master ... 108
11.6.8 1HRT - Moduł wejść HART ... 110
11.6.9 OUT6RL - Moduł wyjść przekaźnikowych ... 112
11.6.10 OUT3 - Moduł wyjść analogowych ... 112
11.6.11 PSBATT - Moduł zasilania awaryjnego ... 113
11.6.12 M - Moduł zasilania ... 113
11.7 Ustawienie komunikacji ... 114
11.7.1 Ethernet ... 115
11.7.2 E-mail ... 115
11.7.3 Modbus TCP (Client) ... 117
11.7.4 RS-485 COM ... 120
11.8 Ustawienia układów pomiarowych ... 121
11.8.1 Aplikacja Przepływ Cieczy ... 121
11.8.2 Aplikacja Ciepło Cieczy ... 122
11.8.3 Aplikacja Energia Cieczy zasilanie powrót (układ zamknięty) ... 123
11.8.4 Aplikacja Energia Cieczy zasilanie powrót (układ otwarty) ... 124
11.8.5 Aplikacja Ciepło Pary ... 125
11.8.6 Aplikacja Energia Pary para-kondensat (układ zamknięty) ... 126
11.8.7 Aplikacja Energia Pary para-kondensat (układ otwarty) ... 127
11.8.8 Aplikacja Wytwornica Pary ... 128
11.8.9 Aplikacja Przepływ Gazu ... 129
11.8.10 Aplikacja Energia Gazu ... 130
11.8.11 Przepływomierze masowe ... 131
11.8.12 Przepływomierze objętościowe ... 131
11.8.13 Znormalizowany przepływ objętościowy ... 131
11.8.14 Przepływomierze różnicy ciśnień ... 131
11.8.14.1 Aproksymacja pierwiastka kwadratowego ... 132
11.8.14.2 Przepływomierze Δp ... 132
11.8.14.3 Przepływomierze ILVA ... 133
11.9 Ustawienia Kanałów ... 134
11.9.1 Źródło ... 135
11.9.2 Ogólne ... 136
11.9.3 Liczniki ... 137
11.9.4 Alarmy ... 138
11.10 Ustawienia ekranów użytkownika ... 139
11.10.1 Konfiguracja tabel użytkownika ... 139
11.10.2 Konfiguracja trendów użytkownika ... 140
11.11 Ustawienia archiwum ... 140
11.12 Ekran USB, zapis i odczyt pliku ustawień ... 141
11.13 Przywracanie ustawień fabrycznych ... 142
11.14 Przycisk serwisowy BTL ... 142
12 FUNKCJE DODATKOWE ... 143
12.1 Kanały obliczeniowe ... 143
12.2 Charakterystyka użytkownika ... 144
12.3 Jednostka użytkownika. ... 145
12.4 Medium użytkownika ... 146
12.5 Kalibracja przepływomierza In-Line Variable Area ... 146
13 PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP ... 149
13.1 Informacje podstawowe ... 149
13.1.1 Typy danych ... 149

13.2 Adresy rejestrów 149
13.3 Adresy stanów alarmów i potwierdzenia alarmów 152
14 DANE TECHNICZNE 156
15 PODMIOT WPROWADZAJĄCY NA RYNEK UE 166

1 INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE

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.

Używane 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.

Uwaga

Używanie produktu niezgodnie z przeznaczeniem 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/EC), spełniając standardy:

- Odporność w środowiskach przemysłowych zgodnie z EN 61326-1:2013 (Table 2).

- Emisja przewodzona i promieniowana Klasa A zgodnie z EN 61326-1:2013.

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 różnić w zależności od instalacji i mocy nadajnika.

Uwaga

To urządzenie jest urządzeniem Klasy A. W środowisku mieszkalnym może ono powodować zakłócenia radioelektryczne. W takich przypadkach można zażądać od jego użytkowników zastosowania odpowiednich środków zaradczych.

Przeznaczenie

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

Dostęp

Należy 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 wywołają 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".

Czyszczenie i konserwacja

Produkty Metronic 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 powierzchnię urządzania.

Sprzedaż

FP40 zawiera baterię. Przy sprzedaży urządzenia lub podzespołu należy podjąć odpowiednie środki ostrożności zgodnie z lokalnymi/krajowymi przepisami.

O ile nie zaznaczono inaczej w Instrukcji Instalacji i Konserwacji, z wyjątkiem baterii, produkt nadaje się do recyklingu i nie przewiduje się zagrożenia ekologicznego związanego z jego sprzedażą pod warunkiem zachowania należytej staranności.

Zwracanie produktu

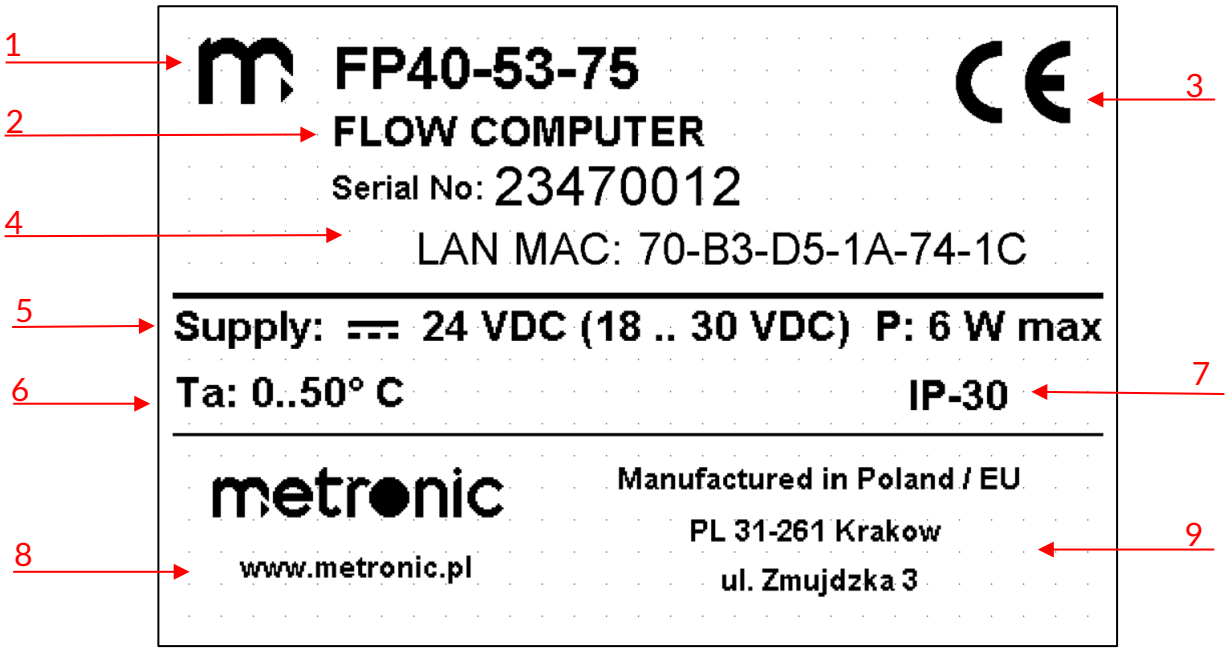
Klienci i dystrybutorzy muszą pamiętać, że zgodnie z europejskim prawem dotyczącym zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska (Environment, Health and Safety), zwracając produkty do Metronic AKP należy dostarczyć informacje na temat wszelkich zagrożeń
i środków ostrożności, które należy podjąć ze względu 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.

2 IDENTYFIKACJA, AKCESORIA, PRZECHOWYWANIE

! **Przed wysyłką każde urządzenie Metronic AKP jest sprawdzane i kalibrowane w celu zapewnienia poprawności działania. W momencie odbioru, zawartość opakowania powinna być sprawdzona pod kątem ewentualnego uszkodzenia przesyłki lub braku elementów zamówienia.**

2.1 Tabliczka znamionowa urządzenia

Tabliczka znamionowa w formie naklejki zlokalizowana jest w górnej części obudowy urządzenia. W celu jednoznacznej identyfikacji urządzenia należy porównać tabliczkę z poniższym rysunkiem.



Opis oznaczeń:
1. Logo producenta
2. Nazwa i rodzaj przyrządu
3. Oznaczenie CE
4. Numer seryjny i adres MAC
5. Napięcie zasilania i maksymalny pobór mocy
6. Temperatura otoczenia
7. Stopień ochrony
8. Nazwa i strona www producenta
9. Miejsce produkcji przyrządu

2.2 Dostępne wersje

Oferowane wersje przelicznika:

FP40	Slot A	Slot B	
	-XX	-XX	Kod modułu z tabeli poniżej

Przykład:

FP40 z modułem HART i 6 wejściami 4-20mA posiada kod: **FP40-75-11**

FP40 z 6 wejściami 4-20mA posiada kod: **FP40-11-0**

Znak 0 w kodzie oznacza, że w urządzeniu zainstalowany jest jeden moduł (na slocie A).

11	**IN6I(24V)**	sześć wejść analogowych w standardzie pętli prądowej 4-20mA lub 0-20mA z możliwością zasilania przetworników
12	**IN6I**	sześć wejść analogowych w standardzie pętli prądowej 4-20mA lub 0-20mA bez zasilania przetworników
23	**IN6T**	sześć wejść analogowych do podłączenia czujników temperatury RTD (Pt, Ni, Cu, KTY) lub termopar (J, L, K, U, E, N, B, R i S), liniowy pomiar rezystancji 0..4500 Ω lub napięcia w zakresie -140 ..+140 mV
41	**IN6V**	sześć wejść analogowych do podłączenia przetworników w standardzie -10 ..+10 V, 0..10 V, 2..10 V, 0..5 V, 1..5 V
53	**IN6**	sześć wejść analogowych, wejścia 1-3 umożliwiają podłączenie czujników temperatury RTD, termopar TC oraz pomiar liniowy rezystancji 0..4500 Ω lub -140 ..+140 mV, wejścia 4–6 umożliwiają podłączenie przetworników w standardzie 0/4-20mA, 0/2-10 V, 0/1-5 V
55	**IN4SG**	cztery wejścia analogowe +/-30 mV do podłączenia czujników tensometrycznych o czułości 1, 2 ,4 mV/V (lub inny użytkownika), cztery wejścia dyskretne do zerowania (tara) wejść analogowych, zasilanie czujników tensometrycznych 5 VDC
61	**IN6D**	sześć wejść dwustanowych umożliwiających śledzenie stanu, pomiaru częstotliwości (0,1 .. 1000 Hz), zliczanie impulsów (0 .. 100 Hz) z możliwością zasilania przetworników
62	**IN3D**	trzy wejścia dwustanowe umożliwiające śledzenie stanu, pomiaru częstotliwości (0,1 .. 12 500 Hz), zliczanie impulsów (0 .. 100 Hz) z możliwością zasilania przetworników
71	**2RS485(24V)**	dwa niezależne izolowane porty RS-485 do odczytu przetworników lub innych urządzeń pracujących w standardzie Modbus RTU; możliwość zasilania przetworników z modułu
72	**2RS485**	dwa niezależne izolowane porty RS-485 do odczytu przetworników lub innych urządzeń pracujących w standardzie Modbus RTU
75	**1HRT**	jeden port HART (4-20 mA) z możliwością zasilania przetworników, praca w trybie Primary Master lub Secondary Master
81	**OUT6RL**	sześć przekaźników półprzewodnikowych alarmowo-sterujących 24 V / 0,5 A
91	**OUT3**	trzy wyjścia analogowe programowalne 0/4-20mA, 0/1-5V, 0/2-10V
95	**PSBATT**	zasilanie przyrządu z akumulatorów NiMH w sytuacji zaniku napięcia (backup) lub okresowa praca przyrządu przy zasilaniu akumulatorowym (od 1 do 20 godzin w zależności od konfiguracji)

2.3 Wyposażenie

Należy dokładnie porównać stan faktyczny zawartości opakowania z listą wyszczególnionych w kolejnych podrozdziałach elementów. W przypadku uszkodzenia lub stwierdzenia braku elementów należy w obecności przewoźnika sporządzić odpowiedni protokół, który powinien być opatrzony datą odbioru oraz podpisem doręczyciela przesyłki.

2.3.1 Wyposażenie podstawowe

- Urządzenie FP40 — 1 szt.
- Karta gwarancyjna — 1 szt.
- Świadectwo kalibracji — 1 szt.

2.3.2 Wyposażenie dodatkowe (opcjonalne)

- Konwerter CONV485E
- Konwerter CONV485USB-I
- Konwerter CONVUSB
- Zasilacz
- Pendrive
- Protokół kalibracji

2.4 Magazynowanie

Jeśli urządzenie ma być przechowywane przez pewien czas przed rozpoczęciem montażu, należy przestrzegać warunków prawidłowego magazynowania. Urządzenie powinno być przechowywane w temperaturze z zakresu od -30°C do 70°C i przy wilgotności względnej utrzymującej się w granicach od 5% do 95% (bez kondensacji).

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

3 INFORMACJE OGÓLNE

3.1 Zastosowanie

FP40 jest uniwersalnym mikroprocesorowym przelicznikiem z elektroniczną rejestracją wyników pomiarowych.

Przelicznik służy do:

- pomiaru przepływu i energii cieplnej pary i wody zgodnie z IAPWS-IF97 w zakresie roboczym
    - 52 .. 800 °C oraz 0,02 .. 16,5 MPa|a dla pary przegrzanej,
    - 0 .. 372 °C dla pary nasyconej z pomiarem temperatury,
    - 0,02 .. 16,5 MPa|a dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia,
    - 0 .. 3250 °C i 0,02 .. 20,0 MPa| dla wody,
- pomiaru przepływu i energii cieplnej cieczy innych niż woda według charakterystyk medium wprowadzanych przez użytkownika,
- pomiaru przepływu gazów technicznych według równania gazu doskonałego lub według charakterystyk medium wprowadzanych przez użytkownika,
- pomiaru przepływu i energii cieplnej gazów technicznych według charakterystyk medium wprowadzanych przez użytkownika,

Przelicznik można zaprogramować do rozliczania jednego lub dwóch niezależnych układów pomiarowych. Częstotliwość odświeżania następuje co 0,5s. Wszystkie wielkości mierzone i obliczane są aktualizowane w tym okresie.

Przelicznik może współpracować z różnymi przepływomierzami:

- zwężkowymi różnicy ciśnień zgodnie z algorytmem iteracyjnym i normą EN ISO 5167 (z pewnymi ograniczeniami dla cieczy i gazów innych niż woda lub para),
- mikro zwężkami zgodnie z ASME MFC-14M-2003 (z pewnymi ograniczeniami dla innych cieczy i gazów innych niż woda i para
- różnicy ciśnień zgodnie z przybliżoną charakterystyką pierwiastkową,
- różnicy ciśnień ILVA, Gilflo B, Gilflo SPOOL wyprodukowany przez Spirax Sarco Ltd., Wielka Brytania (tylko dla pary i wody i tylko na podstawie tabeli kalibracyjnej producenta),
- masowymi,
- objętościowymi.

Przelicznik przeznaczony jest do zastosowań przemysłowych w niezależnych układach pomiarowych oraz jako element komputerowych systemów pomiaru i sterowania. Urządzenie może być podłączone do komputera PC lub systemu sterowania za pośrednictwem wbudowanych portów komunikacyjnych Ethernet lub RS-485. Cztery wyjścia przekaźnikowe umożliwiają sygnalizację i proste sterowanie elementami wykonawczymi.

4-calowy kolorowy wyświetlacz z ekranem dotykowym zapewnia łatwy interfejs użytkownika i przejrzystą prezentację danych pomiarowych. Ilość zaawansowanych funkcji, sposób prezentacji i akwizycji danych sprawiają, że urządzenie doskonale sprawdza się jako elektroniczny rejestrator i analizator danych z procesów technologicznych i stanów awaryjnych w zakładzie.

Przelicznik może być używany w jednej z siedmiu dostępnych wersji językowych:

- angielskiej,
- niemieckiej,
- hiszpańskiej,
- francuskiej,
- włoskiej,
- polskiej,
- portugalskiej.

3.2 Podstawowe funkcje

3.2.1 Układy pomiarowe A i B

W FP40 można skonfigurować dwa niezależne układy pomiarowe: A i B. Każdy z nich może realizować zaawansowany pomiar przepływu i energii:

- Przepływ cieczy,
- Energia cieczy,
- Energia cieczy zasilanie-powrót,
- Energia pary,
- Energia pary zasilanie-powrót,
- Wytwornica pary,
- Przepływ gazu,
- Energia gazu.

3.2.2 Kanały dodatkowe (układ X)

Układ X składa się z 16 swobodnie programowalnych kanałów. Kanały w aplikacji X mogą być używane do pomiaru innych pomocniczych wartości procesowych lub do kopiowania wartości kanałów z układu A i B w celu wykonania obliczeń (np. sumy energii z A i B) lub jako kanały matematyczne.

W aplikacji X nie ma możliwości wybrania układu do pomiaru przepływu i energii.

3.2.3 Wejścia pomiarowe

Istnieje kilka sposobów wprowadzania wartości procesowej do przelicznika w zależności od zastosowanego modułu wejściowego:

- Sygnał impulsowy (impulsy, częstotliwość, stan),
- Sygnał analogowy (RTD, prądowy 0/4-20mA)
- Sygnał analogowy (termopara, napięciowy 0-10V)
- Sygnał cyfrowy przez port HART
- Sygnał cyfrowy przez port RS485 (protokół Modbus RTU)
- Sygnał cyfrowy przez port Ethernet (protokół Modbus TCP),
- Wartość obliczona (formuła matematyczna złożona z wartości w innych kanałach).

Wartość procesu wejściowego musi być przypisana do odpowiedniego kanału w skonfigurowanej aplikacji. W razie potrzeby jedna wartość procesowa może być przypisana do większej liczby kanałów, również w różnych aplikacjach, A, B lub X. (Np. ta sama temperatura zmierzona przez czujnik RTD w IN6 może być stosowana jako temperatura procesu w aplikacjach A i B).

3.2.3.1 Wejścia prądowe typu I (0/4-20 mA) – IN6I(24V), IN6 (3 wejścia)

IN6I(24V) – posiada 6 wejść prądowych, IN6 – posiada 3 wejścia prądowe

Do każdego wejścia można podłączyć przetworniki pasywne lub aktywne z wyjściem 4-20mA lub 0-20mA. Przetworniki pasywne można zasilać bezpośrednio z karty.

3.2.3.2 Wejścia rezystancyjne typu RTD – karta IN6T lub IN6 (3 wejścia)

IN6T - posiada 6 wejść a IN6 3 wejścia rezystancyjne.

Dostępnych jest wiele charakterystyk typu RTD: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni120, Ni1000, Cu50, Cu53, Cu100. Możliwe jest również wprowadzenie własnej charakterystyki przez użytkownika. Każde wejście może pracować w układzie 2, 3 lub 4-przewodowym.

3.2.3.3 Wejścia napięciowe typu V (-10..+10V) – karta IN6V lub IN6 (3 wejścia)

IN6V – posiada 6 wejść napięciowych a IN6 3 wejścia napięciowe.

Do każdego wejścia można podłączyć przetworniki aktywne z wyjściem 0-10V / 0-5V / -10V..+10V.

3.2.3.4 Wejścia impulsowe typu F – karta pomiarowa IN3D, IN6D

IN3D – trzy wejścia częstotliwościowe, wejścia mogą pracować w różnych trybach.

- Częstotliwość – pomiar częstotliwości w zakresie od 0,02 Hz do 12,5 kHz. (np. stosowany do przepływomierza Vortex z wyjściem częstotliwościowym).
- Zliczanie impulsów – wejście niskiej częstotliwości, gdy liczba impulsów jest ważniejsza niż częstotliwość. (np. przepływomierz turbinowy z wyjściem stykowym).
- Stan – śledzenie włączania/wyłączania z przypisaniem wartości dla każdego. stanu (np. informacja o stanie zaworu lub wskazania kierunku przepływu).

Wejścia typu F mogą przyjmować standardowe sygnały:

- OC – nadajnik impulsów z wyjściem na tranzystorze OC lub wyjście stykowe.
- Napięciowe – nadajnik impulsów napięciowych.
- NAMUR – nadajnik impulsów z wyjściem NAMUR.
- E+H – nadajnik impulsów z wyjściem prądowym.

Każde wejście posiada wybierany filtr dolnoprzepustowy dla sygnałów około 300Hz.

IN6D – sześć wejść impulsowych, wejścia mogą pracować w różnych ustawieniach.

- Częstotliwość – pomiar częstotliwości w zakresie od 0,1 Hz do 1000 Hz.
- Zliczanie impulsów – wejście niskiej częstotliwości 0-100 Hz, gdy liczba impulsów jest ważniejsza niż częstotliwość. (np. przepływomierz turbinowy z wyjściem stykowym).
- Stan – śledzenie włączania/wyłączania z przypisaniem wartości dla każdego. stanu (np. informacja o stanie zaworu lub wskazania kierunku przepływu).

Wejścia mogą przyjmować sygnały ustawiane za pomocą przełącznika DIP

- 0 .. 4 VDC / 5,5 .. 34 VDC (3,6 mA) zgodnie z charakterystyką EN61131-2,
- prąd przełączania na poziomie 0.3 mA, 0,9 mA, 3,0mA 3,6mA możliwe do wyboru za pomocą przełącznika DIP umieszczonego na płytce PCB modułu,

- współpraca z pasywnym nadajnikiem impulsów (styk, tranzystor w konfiguracji OC), źródłem impulsów napięciowych bądź prądowych,
- separacja galwaniczna od pozostałych obwodów urządzenia, brak separacji między kanałami wejściowymi,
- każde wejście posiada łączówkę trójzaciskową typu wtyczka,
- każde wejście posiada diodę LED wskazującą poziom stanu wejścia,
- dwukolorowa dioda LED informująca o statusie pracy modułu.

3.2.3.5 Wejścia pomiarowe przez RS485 Modbus RTU Master – karta 2RS485

2RS485(24V) - posiada dwa niezależne i separowane galwanicznie porty RS485.

Moduł umożliwia odczytanie do 25 wielkości cyfrowych w formacie 32 lub 64 bitowym stało lub zmiennoprzecinkowym.

3.2.3.6 Wejścia pomiarowe przez HART– karta 1HRT

1HRT – pętla prądowa 4-20mA z wewnętrznym źródłem zasilania 24VDC umożliwiająca podłączenie do 15 urządzeń w trybie multidrop. Praca jako Primary Master lub Secondary Master.

3.2.3.7 Wejścia zdalne przez Ethernet z protokołem Modbus TCP

Urządzenie umożliwia zdalny odczyt do 40 wartości z 20 urządzeń w protokole Modbus TCP (więcej informacji w rozdziale Modbus TCP (Client)).

3.2.3.8 Wartość stała kanału

W szczególnych sytuacjach możliwe jest wprowadzenie wartości stałej dla kanału. Jeśli wprowadzona jest wartość stała, to należy wziąć pod uwagę możliwość błędnego wyznaczania wartości procesowych np. w przypadku gdy rzeczywista wartość różni się od zadeklarowanej.

3.2.3.9 Wielkości procesowe wyznaczane na podstawie formuł matematycznych

Wartość wejściowa w jednym układzie może być zdefiniowana jako wynik innego procesu lub formuły matematycznej w innym układzie. (np. masowy strumień objętości w układzie B można pobrać z układu A, gdzie został obliczony w wyniku pomiaru skompensowanego przepływu masowego).

3.2.3.10 Jednostki wielkości procesowych

Dla każdego kanału możliwy jest wybór jednostki. Wprowadzona jednostka wpływa na sposób wyznaczania wielkości procesowych.

Odpowiedzialność za poprawne zdefiniowanie jednostek spoczywa na użytkowniku.

3.2.4 Kanały wartości procesowych

3.2.4.1 Organizacja kanałów

Wszystkie wartości procesowe, mierzone i obliczane, są uporządkowane w kanałach. W układach A i B liczba i typy kanałów są ułożone w zależności od wybranego typu aplikacji. Określone są również symbole i nazewnictwo kanału. Pomocnicze wartości procesowe w aplikacji X są definiowane i nazywane przez użytkownika.

Wartości procesowe, muszą być przypisane do wejść, wywołane i skonfigurowane. Inne kanały są wynikiem wewnętrznych obliczeń (np. moc pary jest wynikiem obliczeń z tabel natężenia przepływu i temperatury pary).

Więcej informacji znajduje się w rozdziale Typy kanałów, Wartości procesowe oraz w rozdziale Rodzaje Kanałów pomiarowych A i B.

3.2.4.2 Jednostki procesowe

Dla każdego kanału wymagane jest wybranie jednostki inżynierskiej. Wprowadzona jednostka wpływa na inne wyniki w obliczeniach przelicznika. Jednostki zostały zdefiniowane w urządzeniu (lista dostępnych jednostek znajduje się w rozdziale (Jednostki procesu).

Ze względu na możliwość realizacji różnych, również nietypowych systemów pomiarowych, dla niektórych kanałów możliwe jest zdefiniowanie jednostki użytkownika. Szczegóły znajdują się w rozdziale (Jednostki użytkownika).

3.2.4.3 Kanały obliczeniowe, formuły matematyczne

Niektóre kanały mogą być zdefiniowane jako obliczeniowe. Wybrane operacje dostępne w kanałach obliczeniowych: dodawanie, odejmowanie, dzielenie, mnożenie, podnoszenie do 2, 3 lub dowolnej potęgi, pierwiastkowanie. Formuła matematyczna jest wprowadzana przez użytkownika jako ciąg znaków i może zawierać do 200 znaków. W formułach można również używać wartości z innych kanałów i wartości licznika. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale Kanały Obliczeniowe.

3.2.4.4 Liczniki

Dla każdego kanału natężenia przepływu można skonfigurować do dwóch niezależnych liczników. Każdy licznik można skonfigurować w trybie niekasowalnym lub kasowalnym. Reset licznika może być wykonany przez użytkownika na ekranie dotykowym lub ustawiony tak, aby był resetowany automatycznie, codziennie, co tydzień lub co miesiąc (więcej informacji w rozdziale Liczniki).

W razie potrzeby liczbę sumatorów można zwiększyć tworząc kopię kanału w układzie X za pomocą funkcji matematycznych.

Dla kanałów przypisanych do wejścia typu F i ustawionych jako "Zliczanie impulsów" sumowanie określa się poprzez precyzyjne zsumowanie impulsów wejściowych pomnożonych przez współczynnik (wagę) pojedynczego impulsu.

Wartości licznika może być okresowo przesyłana jako e-mail do pięciu różnych adresów o wskazanej godzinie każdego dnia, w wybranym dniu tygodnia lub w wybranym dniu miesiąca.

3.2.4.5 Powiadomienia i sterowanie alarmami

Każdy kanał może mieć dwa niezależne alarmy. Każdy alarm można zdefiniować jako niski lub wysoki. Dostępne są dwa tryby alarmów:

- Alarm (wymagający potwierdzenia),
- Sterowanie (nie wymagający potwierdzenia).

Więcej szczegółów opisano w rozdziale Alarmy.

Przekroczenie progów alarmowych jest sygnalizowane ikoną alarmu i aktywacją sygnału dźwiękowego. (Więcej informacji znajduje się w sygnalizacji alarmu na

urządzeniu). Również przypisana wartość procesowa może zmienić kolor, aby przyciągnąć uwagę użytkownika.

Informacje o alarmie można przypisać do jednego z czterech przekaźników wyjściowych.

FP40 może również wysłać wiadomość e-mail na początku i na końcu alarmu. Wiadomość może zostać wysłana do pięciu różnych adresów.

3.2.5 Wyjścia

3.2.5.1 Wyjścia przekaźnikowe - RL1, RL2, RL3, RL4, karta OUT6RL

Urządzenie posiada 4 wyjścia przekaźnikowe. Wyjścia mogą być pobudzane (aktywne) po przekroczeniu progów alarmowych, co umożliwia skonfigurowanie prostego systemu sterowania (Sygnalizacja alarmowa i sterowanie). Możliwe jest przypisanie tego samego wyjścia przekaźnikowego do kilku progów alarmowych.

Wyjścia przekaźnikowe mogą pracować w trzech trybach:

- Normalnie otwarte - wyjście zamknięte w stanie aktywnym,
- Normalnie zamknięte - wyjście otwarte w stanie aktywnym,
- Impulsy wyjściowe - wyjście pulsuje z częstotliwością 1Hz w stanie aktywnym.

W przypadku awarii zasilania lub np. ponownego uruchomienia urządzenia wyjścia przekaźnikowe pozostają w stanie otwartym (niezależnie od konfiguracji).

FP40 można wyposażyć w dodatkową kartę 6 wyjść przekaźnikowych – OUT6RL.

3.2.5.2 Wyjścia analogowe 4-20mA, karta OUT3

Urządzenie posiada jedno wyjście prądowe typu I (4-20mA).

Wartość wyjścia musi być przypisana do jednego z kanałów wartości procesowych, aby transmitować ich wartość w skonfigurowanym zakresie. Dane wyjściowe mogą wskazywać awarię za pomocą wartości bieżącej zdefiniowanej przez użytkownika (np. 3,6mA).

Wyjście prądowe musi być zasilane z zewnętrznego zasilacza.

Opcjonalnie FP40 można wyposażyć w kartę 3 wyjść analogowych aktywnych – OUT3.

3.2.6 Archiwizacja

Wartości procesowe, liczniki, konfiguracje i informacje serwisowe mogą być zapisywane przez system archiwizacji. Urządzenie posiada wewnętrzną pamięć nieulotną 2 GB. Dane są zapisywane w postaci trzech grup plików: archiwum danych procesowych, archiwum liczników, archiwum zdarzeń. Zapisywane są też konfiguracje urządzenia.

W zależności od poziomu dostępu możliwe jest wyświetlenie dziennika zdarzeń zapisanego w archiwum serwisu. Archiwum jest wyświetlane w formie tabeli. Dziennik zawiera wszystkie zdarzenia i autoryzowane działania wykonane od pierwszego uruchomienia urządzenia. Dostęp do archiwum z ekranu urządzenia umożliwia personelowi nadzorującemu weryfikację zmian dokonanych w urządzeniu.

Dane są zapisywane jako pliki tekstowe w formacie .csv z zaszyfrowaną sumą kontrolną, aby zapewnić bezpieczeństwo.

Pliki archiwum mogą być kopiowane przez port USB urządzenia lub Serwer WWW przez port Ethernet.

Szczegółowe informacje znajdują się w rozdziale ARCHIWUM.

3.2.7 Wyświetlacz LCD i prezentacja danych

Interfejs użytkownika (GUI) oparty jest na kolorowym graficznym wyświetlaczu LCD z rezystancyjnym panelem dotykowym. FP40 posiada wyświetlacz o przekątnej 4" i rozdzielczości 800x480 px. Wyświetlacz urządzenia jest podzielony na grupy ekranów dla intuicyjnej nawigacji i prezentacji danych.

Więcej informacji w rozdziale Panel Przedni LCD.

3.2.7.1 Ekrany aplikacji A i B

Główne dane procesowe są dostępne oddzielnie dla aplikacji A i B. Dane prezentowane są w postaci synoptycznych obrazów graficznych. Ekran dotykowy pozwala przełączyć się na szczegółowe ekrany z tabelą danych, a także na informacje o kanale z trendem, licznikami oraz wartością maksimum i minimum.

3.2.7.2 Ekrany aplikacji X

Dane są prezentowane w postaci tabeli 16 wartości. Podobnie jak dla układów A i B możemy wyświetlić szczegółowe informacje dla dowolnego kanału X w postać wartości procesowej, trendu, wartości liczników i alarmów.

3.2.7.3 Ekran tabeli i trendów użytkownika

Użytkownik może skonfigurować własne tabele i trendy w oparciu o dostępne wartości procesowe ze wszystkich trzech aplikacji A, B i X. Można ustawić do sześciu tabel. Każda tabela może zawierać maksymalnie szesnaście wartości. Każda tabela może zawierać mieszankę wartości procesowych z aplikacji A, B, X, uporządkowanych w wygodny dla użytkownika sposób.

Analogicznie dostępnych jest do sześciu ekranów z trendami wartości procesowych. Każdy ekran zawiera do sześciu przebiegów, w różnym kolorze.

3.2.7.4 Ekrany archiwizacji, alarmów i ekran Info

Dostępne są oddzielne ekrany kontroli zarchiwizowanych danych, alarmów i ogólnych informacji o urządzeniu. Na ekranie Archiwum można wyświetlić zarchiwizowane dane w postaci przebiegu.

3.2.7.5 Ekrany ustawień i stanu we/wy

Wszystkie ustawienia można skonfigurować za pomocą zaawansowanego interfejsu ustawień.

3.2.8 Komunikacja z systemem nadrzędnym (udostępnianie wyników)

Przyrząd może być zintegrowany z systemem zbierania danych SCADA. Dostępne są dwa protokoły udostępniania danych procesowych:

- MODBUS RTU przez wbudowany port szeregowy RS-485,
- MODBUS TCP przez wbudowany port Ethernet 100 T-Base.

Mapa adresów rejestrowych i szczegóły formatów danych są opisane w rozdziale Modbus RTU/TCP.

Ponadto użytkownik może mieć dostęp do danych procesowych i plików archiwalnych za pośrednictwem wbudowanego Serwera WWW.

3.3 Programy wspomagające

Dodatkowe oprogramowanie do urządzenia można pobrać ze strony producenta: www.metronic.pl

3.3.1 Program do konfiguracji urządzenia

Dedykowany program FP40 Config pozwala na konfigurację FP40 za pomocą standardowego komputera PC. Ustawienia są zapisywane jako plik konfiguracyjny. W następnym kroku nowe ustawienia są wgrywane do urządzenia przez port USB i standardową pamięć flash. Możliwe jest również pobieranie ustawień z urządzenia na komputer w ten sam sposób.

Program charakteryzuje się interfejsem zbliżonym do interfejsu urządzenia. Program może być zainstalowany na komputerach z systemem operacyjnym Microsoft Windows.

Szczegółowe informacje w rozdziale FP40 Config.

3.3.2 Oprogramowanie do wizualizacji danych archiwalnych

Program FP-Raport służy do prostej analizy i wizualizacji wyników pomiarów za pomocą komputera PC. Użytkownik musi dokonać rejestracji programu. Program w wersji nie zarejestrowanej działa 10 minut z pełną funkcjonalnością.

Program może być instalowany na komputerach z systemem operacyjnym Microsoft Windows.

4 PANEL PRZEDNI I GRAFICZNY INTERFEJS UŻYTKOWNIKA (GUI)

4.1 Panel przedni urządzenia i podstawowe przyciski funkcyjne

W panel przedni urządzenia wbudowany jest dotykowy, kolorowy 4” wyświetlacz LCD, stanowiący podstawowe narzędzie komunikacji z użytkownikiem.

Wyświetlacz podzielony jest na dwa główne obszary:

1. Pasek tytułowy z ikonami funkcyjnymi; naciśnięcie na ikony umożliwia przełączanie między ekranami i wyświetlenie menu rozwijalnego.
2. Ekran główny do wyświetlania wszystkich danych procesowych, wprowadzanie danych za pomocą klawiatury ekranowej.

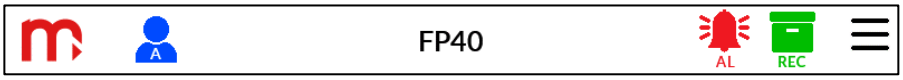
Ponadto, na panelu przednim urządzenia znajduje się także:

3. Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci USB (typu flash) w celu przenoszenia danych zapisanych w pamięci wewnętrznej urządzenia do komputera lub w celu wczytania plików użytkownika (np. pliku ustawień, pliku z charakterystyką medium użytkownika).
4. Dioda LED sygnalizuje procesy zachodzące w urządzeniu przez kolory:
   - Niebieski - świeci podczas uruchamiania urządzenia, gdy wyświetlacz jest wygaszony do 0%, podczas wykonywania zrzutu ekranu, podczas odczytu/zapisu plików (pulsuje podczas kopiowania danych pomiędzy pamięcią wewnętrzną a pamięcią zewnętrzną USB),
   - Zielon - świeci / pulsuje podczas zakładania nowego pliku na karcie uSD (np. podczas zakładania nowego pliku archiwum), świeci, gdy urządzenie jest w trybie *bootloader* (tryb do zmiany firmware urządzenia),
   - Czerwony - informacja o błędach.

! Do obsługi ekranu dotykowego nie należy używać ostrych lub metalowych przyrządów. Niewłaściwa eksploatacja może grozić uszkodzeniem wyświetlacza.

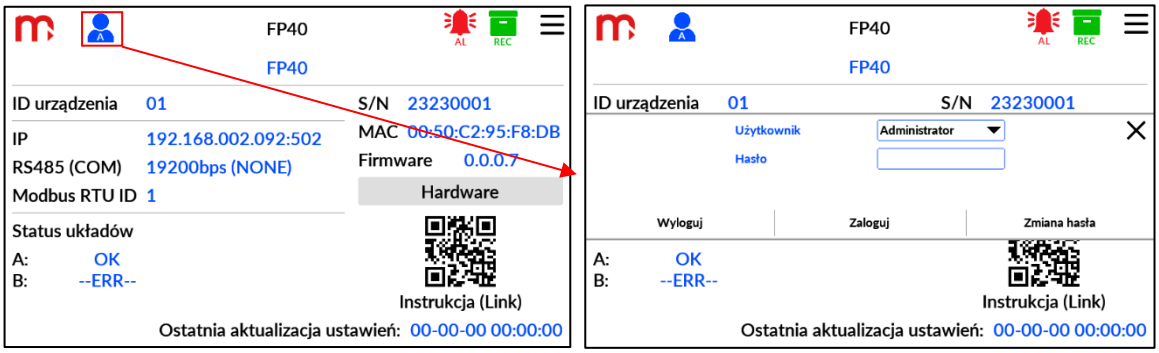
4.1.1 Pasek tytułowy

Pasek tytułowy znajduje się u góry ekranu i jest zawsze widoczny na wyświetlaczu, z nielicznymi wyjątkami.



Logo producenta.

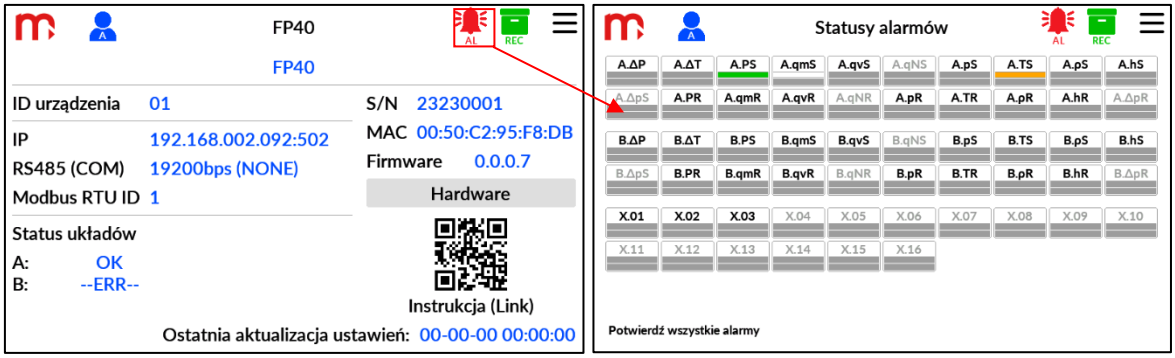
Informacja o statusie zalogowania: ikona funkcyjna, naciśnięcie powoduje otwarcie Okna Logowania (więcej informacji w rozdziale Kontrola dostępu, logowanie i zmiana hasła).



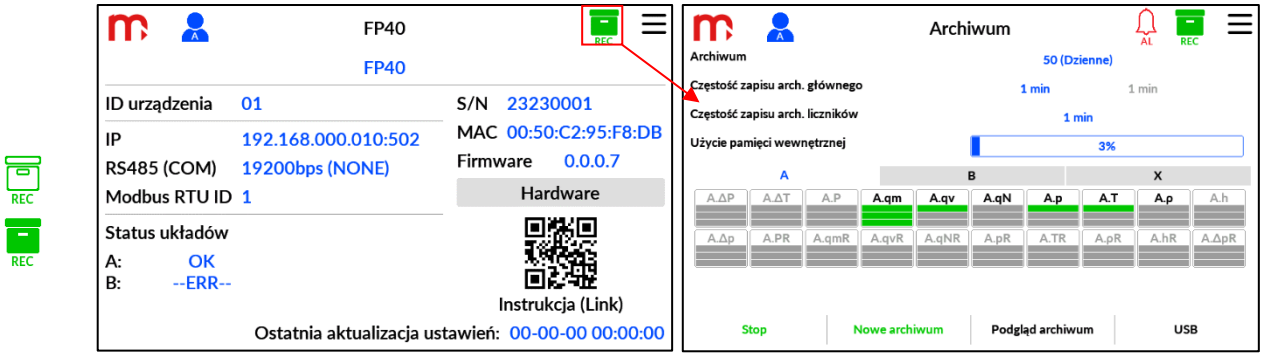
FP40 Tytuł aktualnie otwartego okna (więcej informacji w rozdziale Ekrany użytkownika).

Informacja o awarii wejścia pomiarowego/zdalnego (możliwość sprawdzenia stanu wejść pomiarowych w Serwisowym ekranie testowym (TEST IO)).

Status alarmów: pulsująca ikona wskazuje aktywny i niepotwierdzony alarm; wypełniona ikona wskazuje, że przynajmniej jeden alarm jest aktywny i wszystkie alarmy są potwierdzone; pusta ikona wskazuje, że przynajmniej jeden alarm jest skonfigurowany, ale wszystkie alarmy są nieaktywne; brak ikony wskazuje, że ani jeden alarm nie jest włączony; ikona funkcyjna, naciśnięcie powoduje otwarcie Ekranu Alarmów (więcej informacji w rozdziale Ekran Alarmów).

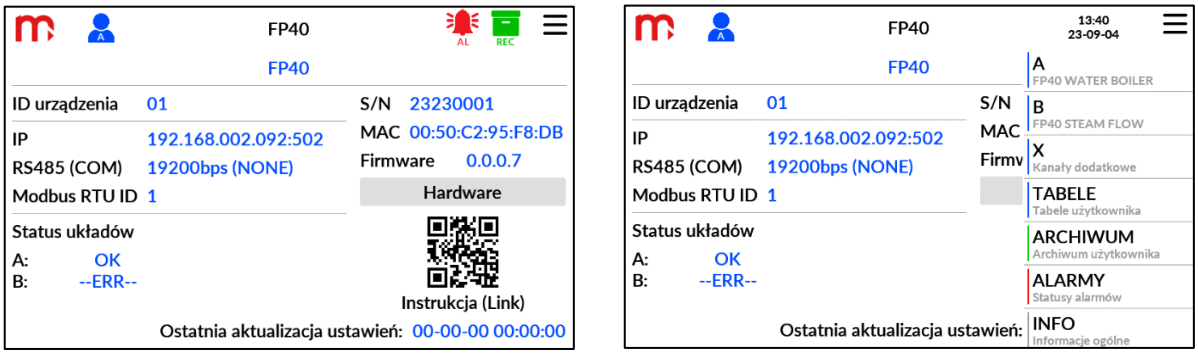


Status archiwum: wypełniona ikona wskazuje, że proces archiwizacji jest rozpoczęty: ikona funkcyjna, naciśnięcie powoduje otwarcie Ekranu Archiwum.



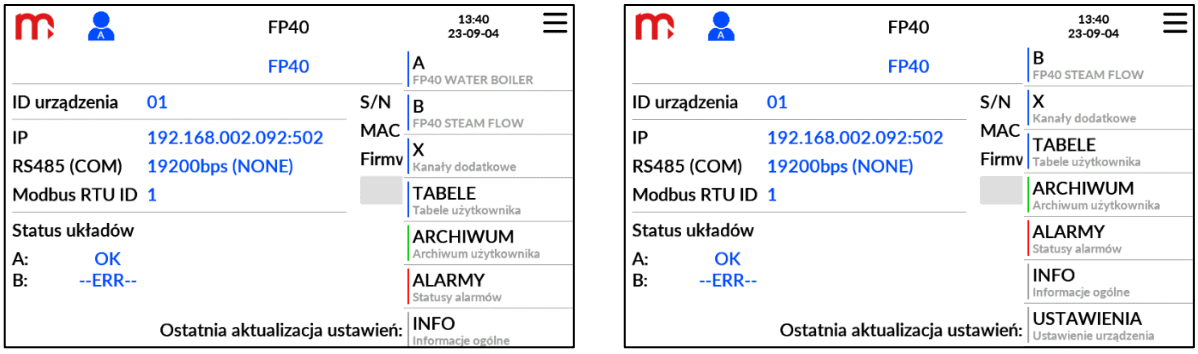
4.1.2 Menu rozwijalne

☰ Ikona menu rozwijalnego. Naciśnięcie powoduje otwarcie lub zamknięcie zawartości.



Aby wyświetlić wszystkie przyciski, należy przesunąć w górę lub w dół.

Menu rozwijalne zawiera wskaźnik daty i czasu oraz przyciski umożliwiające przełączanie między głównymi ekranami urządzenia. Zawartość menu rozwijalnego zależy od włączonych funkcji i konfiguracji urządzenia.



A Kocioł parowy	Ekran główny aplikacji A (więcej informacji w rozdziale Ekrany aplikacji).
B Kocioł wodny	Ekran główny aplikacji B (więcej informacji w rozdziale Ekrany aplikacji).
X Kanały dodatkowe	Ekran kanałów pomocniczych X (więcej informacji w rozdziale Kanały dodatkowe).
TABELE Tabele użytkownika	Ekran Tabel (więcej informacji w rozdziale Tabele użytkownika).

TRENDY Trendy użytkownika	Ekran Trendów (więcej informacji w rozdziale Trendy użytkownika).
ARCHIWUM Archiwum użytkownika	Ekran Archiwum (więcej informacji w rozdziale Ekran Archiwum).
ALARMY Statusy alarmów	Ekran Alarmów (więcej informacji w rozdziale Ekran Alarmów).
INFO Informacje ogólne	Ekran Informacyjny (więcej informacji w rozdziale Informacje o urządzeniu).
USTAWIENIA Ustawienie urządzenia	Ekran Menu Główne (więcej informacji w rozdziale Menu Główne).

4.2 Kontrola dostępu, logowanie i zmiana hasła

4.2.1 Kontrola dostępu

W przeliczniku zastosowano moduł kontroli dostępu ograniczający możliwość zmiany parametrów pracy urządzenia oraz możliwość kopiowania danych z urządzenia przez nieupoważnionych użytkowników lub operatorów.

W przeliczniku przewidziano 5 poziomów dostępu. Identyfikacja poziomu zalogowania jest możliwa z wykorzystaniem ikony wyświetlanej na pasku tytułowym:

Brak zalogowanego użytkownika	Użytkownik	Administrator	Serwis	Producent
	U	A	S	F

Do obsługi i konfiguracji urządzenia wystarczające są 3 poziomy dostępu: *Brak zalogowanego użytkownika*, *Użytkownik* oraz *Administrator*.

Poniżej znajduje się tabela przedstawiająca dostęp do funkcji urządzenia w zależności od poziomu dostępu. Znakiem + oznaczono funkcje standardowo dostępne dla wybranego poziomu, znakiem * funkcje dostępne w zależności od ustawień przelicznika.

Funkcja \ Poziom dostępu	Brak zalogowanego użytkownika	Użytkownik	Administrator
Otwarcie okna logowania	+	+	+
Zmiana hasła Użytkownika		+	+
Zmiana hasła Administratora			+
Przeglądanie ekranów urządzenia	+	+	+
Potwierdzenie alarmów		+	+
Zerowanie liczników kasowalnych		+	+
Resetowanie wartości min. i max. kanałów		+	+
Sterowanie pracą archiwum (stop/start archiwum)		*	+
Zakładanie nowego pliku archiwum		+	+
Kopiowanie plików archiwum oraz printscreen na USB		+	+
Usuwanie plików archiwum oraz printscreen			+
Wyświetlanie rejestru zdarzeń (podgląd na ekranie urządzenia)			+

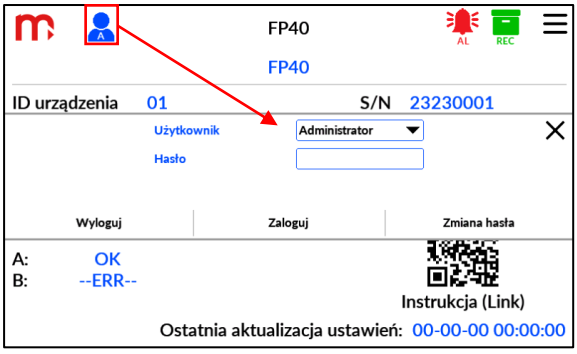
Wyświetlenie okien ustawień w Menu Głównym		+	+
Wyświetlenie okien serwisowych w Menu Głównym			+
Zmiana ustawień			+
Kopiowanie pliku ustawień na USB			+
Wczytanie pliku ustawień z USB			+
Wykonanie zrzutu ekranu		+	+

Hasło Użytkownika może zostać dezaktywowane (więcej w rozdziale zmiana hasła).

Poziom *Serwis* może być wymagany w szczególnych sytuacjach np. utrata hasła dla poziomu *Administrator* oraz konieczności wpisania wartości licznika. Możliwe jest uzyskanie dostępu do poziomu *Serwis* (więcej informacji w rozdziale odzyskanie utraconego hasła i uzyskanie hasła serwisowego).

4.2.2 Logowanie i wylogowanie

Logowanie jest możliwe w oknie logowania. Aby otworzyć okno, należy nacisnąć ikonę statusu logowania na pasku tytułowym.



Należy wybrać odpowiedni poziom dostępu z listy rozwijanej i wprowadzić hasło. Naciśnięcie przycisku "Zaloguj się" potwierdza operację.

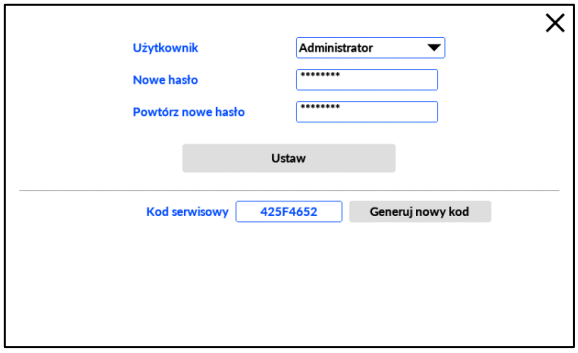
Poziom dostępu	Hasło fabryczne
Użytkownik	0
Administrator	1

Po pierwszym zalogowaniu zaleca się zmianę domyślnych haseł.

Wylogowanie, niezależnie od poziomu dostępu, następuje automatycznie po 5 minutach braku aktywności. Po wylogowaniu najniższy poziom dostępu jest włączony. Możliwe jest wylogowanie po krótszym czasie, dotykając przycisku "Wyloguj" w oknie logowania.

4.2.3 Zmiana hasła

Hasło można zmienić w oknie logowania, dotykając przycisku „**Zmień hasło**”.



W wyświetlonym oknie należy wybrać wymagany poziom dostępu oraz wprowadzić i potwierdzić nowe hasło. Aby zaakceptować zmiany należy nacisnąć przycisk "Ustaw".

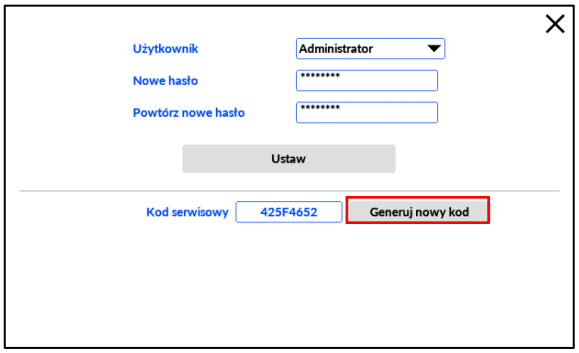
> **! Klawiatura w polu zmiany hasła umożliwia wybór jedynie wielkich i małych liter oraz znaków specjalnych. W przypadku hasła, nie ma możliwości wprowadzenia liter specyficznych dla wybranego języka.**

Możliwe jest wyłączenie hasła dla poziomu dostępu Użytkownika i/lub Administratora, gdy nowe hasło pozostanie puste.

4.2.4 Odzyskanie utraconego hasła i uzyskanie hasła serwisowego

W przypadku utraty hasła Użytkownik administrator może ustawić nowe hasło. W przypadku utraty hasła Administrator należy ustawić nowe hasło za pomocą poziomu Serwis.

Hasło serwisowe można uzyskać od producenta. Aby uzyskać nowe hasło, kod serwisowy musi zostać dostarczony do producenta.



W polu Kod serwisowy wyświetlany jest 8-znakowy unikatowy kod. Kod należy wysłać do producenta. Producent w odpowiedzi wygeneruje hasło serwisowe.

W podobny sposób można uzyskać jednorazowe hasło Producent. Ważne jest, aby zalogować się raz. Po wylogowaniu, ręcznie lub automatycznie po 5 minutach bez aktywności, hasło jest dezaktywowane. Ponowne uruchomienie urządzenia lub wyłączenie zasilania nie ma wpływu na wylogowanie.

> ! Hasło serwisowe lub hasło fabryczne jednorazowe jest ważne do momentu wygenerowania nowego kodu serwisowego.

4.3 Zmiana języka

Zmiana języka jest możliwa z poziomu *Administrator* (więcej informacji w rozdziale Logowanie).

W celu zmiany języka należy wybrać przycisk **USTAWIENIA** z menu rozwijalnego.

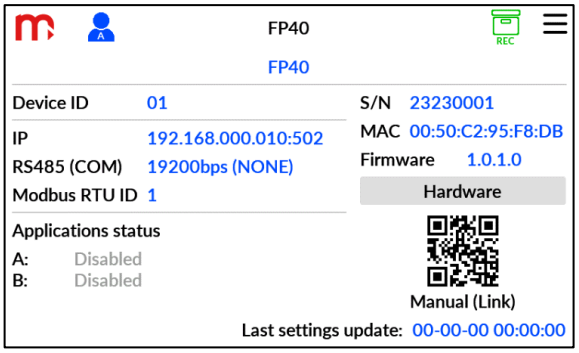
W oknie ustawień należy wybrać ikonę ustawień ogólnych (GENERAL) i przejść do zakładki **Ogólne**. Z rozwijalnej listy w polu **Język** należy wybrać jeden z dostępnych języków:

- EN (ENGLISH),
- DE (DEUTSCH),
- ES (ESPAÑOL),
- FR (FRANÇAIS),
- IT (ITALIANO),
- PL (POLSKI),
- PT (PORTUGUÊS).

Po wyborze języka i potwierdzeniu wyboru ✓, należy wyjść z ekranu ustawień SAVE.

4.4 Pierwsze uruchomienie

Po uruchomieniu urządzenia po raz pierwszy (z ustawieniami fabrycznymi), zostanie wyświetlony ekran Ogólnych Informacji o Urządzeniu. Menu rozwijalne zawiera cztery podstawowe przyciski: ARCHIWUM, INFORMACJE, USTAWIENIA, IO. Wszystkie te ekrany są dostępne zawsze, niezależnie od konfiguracji ustawień. Podczas ustawień fabrycznych, ekran urządzenia jest wygaszany po 5 minutach bezczynności. Jeśli ekran jest wygaszony, to niebieska dioda LED na panelu przednim informuje o działaniu urządzenia.



Po dostarczeniu, urządzenie ma ustawiony język angielski.

W tym stanie urządzenie nie jest gotowe do pomiarów i wymaga konfiguracji w kolejnym kroku (KONFIGURACJA USTAWIEŃ).

4.5 Ekrany

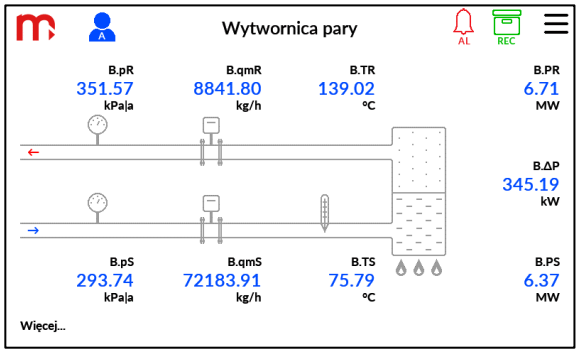
Liczba dostępnych ekranów i ich szczegóły zależą od konfiguracji i ustawień urządzenia. Niektóre ekrany (ekrany główne) są dostępne za pomocą przycisków menu głównego lub ikon paska tytułowego. Inne (ekrany szczegółowych informacji) są dostępne po naciśnięciu aktywnych obszarów na aktualnie wyświetlanych ekranach.

4.5.1 Ekrany aplikacji A i B

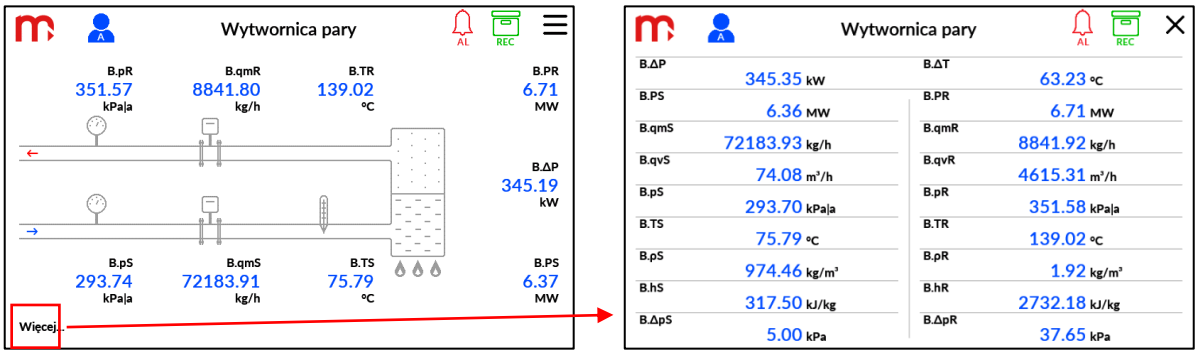
Ekran aplikacji A i B jest wyświetlany po dotknięciu przycisku A lub B na głównym menu. Przyciski A lub B są dostępne jeśli są włączone aplikacje A lub B. Ekrany aplikacji i wyników pojedynczych można przełączać też za pomocą strzałek po bokach ekranu.

Ekran główny aplikacji zawiera uproszczony schemat aplikacji synoptycznej. Wartości procesowe wyświetlane na ekranie są definiowane automatycznie. Ikony przepływomierza, termometru i manometru są wyświetlane, jeśli odpowiednie kanały są skonfigurowane jako pomiary wejściowe.

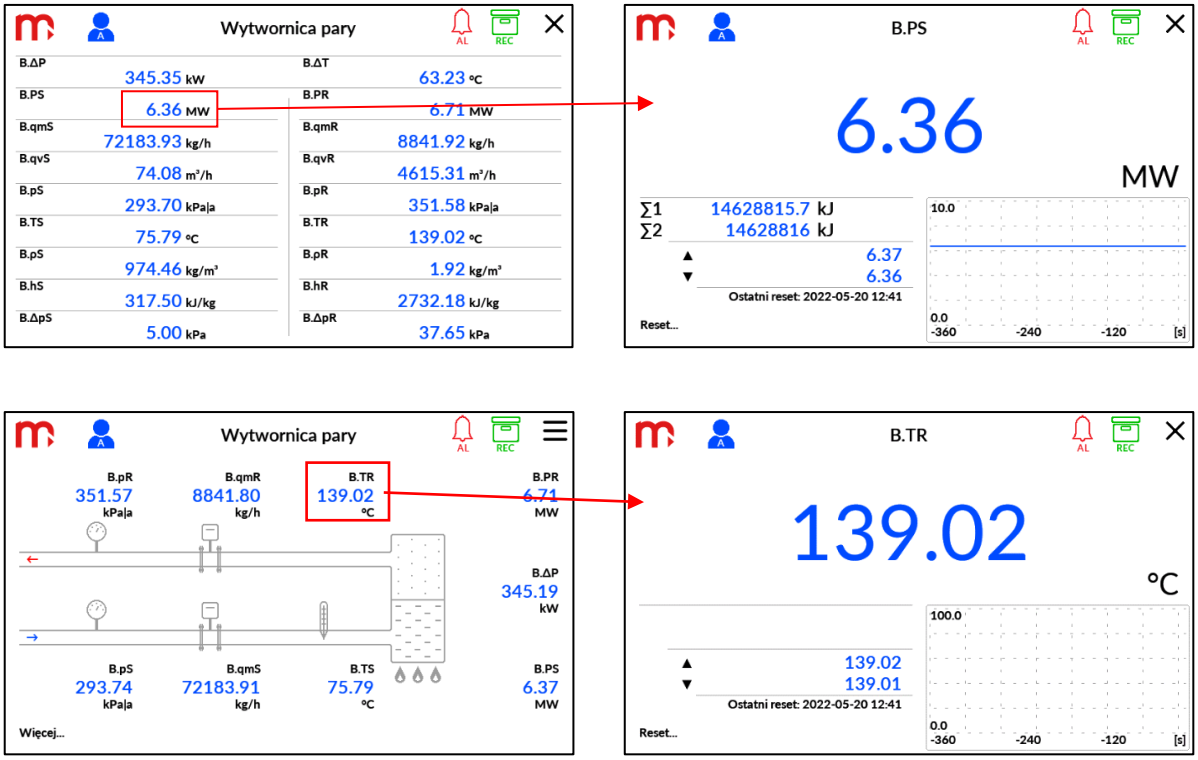
Szczegółowy opis dostępnych układów pomiarowych oraz odpowiadającym ich uproszczonym ekranom został opisany w rozdziale Rodzaje układów pomiarowych A i B.



Ekran zawiera przycisk **WIĘCEJ…**. Naciśnięcie przycisku wyświetla okno Tabeli Aplikacji. Tabela zawiera wszystkie wartości chwilowe kanałów rozliczanych w układzie. Aby zamknąć okno Tabeli Aplikacji, należy nacisnąć przycisk ×.



Naciśnięcie wyświetlanej wartości powoduje wyświetlenie okna pojedynczego wyniku z bardziej szczegółowymi informacjami na temat tego kanału. Aby zamknąć okno pojedynczego wyniku, należy nacisnąć x.

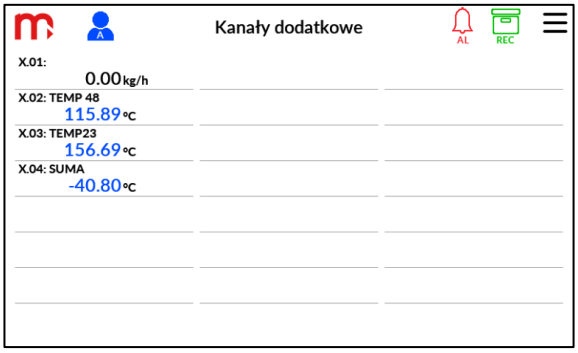


Na ekranie głównym aplikacji i w oknie tabela aplikacji jest wyświetlany tylko symbol kanału (np. A.T). Symbol jest unikalny dla każdej wartości procesu w urządzeniu i nie można go edytować. Dla każdej wartość procesu może być dodany indywidualny opis który jest wyświetlana w oknie pojedynczego wyniku, na ekranach Tabeli Użytkownika oraz na ekranie Trendów Użytkownika.

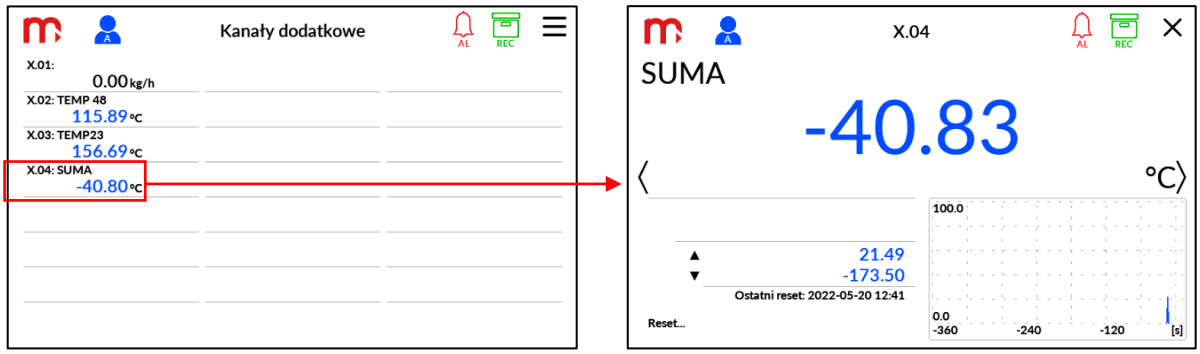
4.5.2 Kanały dodatkowe

Ekran aplikacji X jest wyświetlany po dotknięciu przycisku X na głównym menu. Przycisk X jest dostępny, gdy skonfigurowany jest co najmniej jeden kanał pomocniczy.

Ekran aplikacji X zawiera tabelę ze wszystkimi kanałami pomocniczymi (można skonfigurować maksymalnie 16 kanałów). Kolejność i rozmieszczenie kanałów w tabeli jest stałe i nie można ich edytować. W tabeli wyświetlane są tylko włączone kanały od 1 do 16. Jeśli kanał nie jest włączony, miejsce w tabeli pozostanie puste. Jeśli wymagana jest specjalna kolejność w tabeli, należy ją przewidzieć podczas procesu konfiguracji.

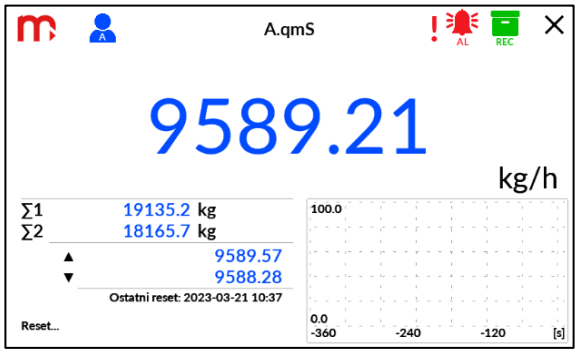


Dla kanałów pomocniczych dostępne jest również okno pojedynczego wyniku, podobnie jak w przypadku aplikacji A i B. Aby zamknąć okno pojedynczego wyniku, należy nacisnąć x.



Tylko symbol kanału (np. X.01) jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji X. Symbol jest unikalny i nie można go edytować. Można dodać indywidualny opis i jest on wyświetlany na ekranie Tabeli Użytkownika oraz na ekranie Trendów Użytkownika.

4.5.3 Okno pojedynczego wyniku



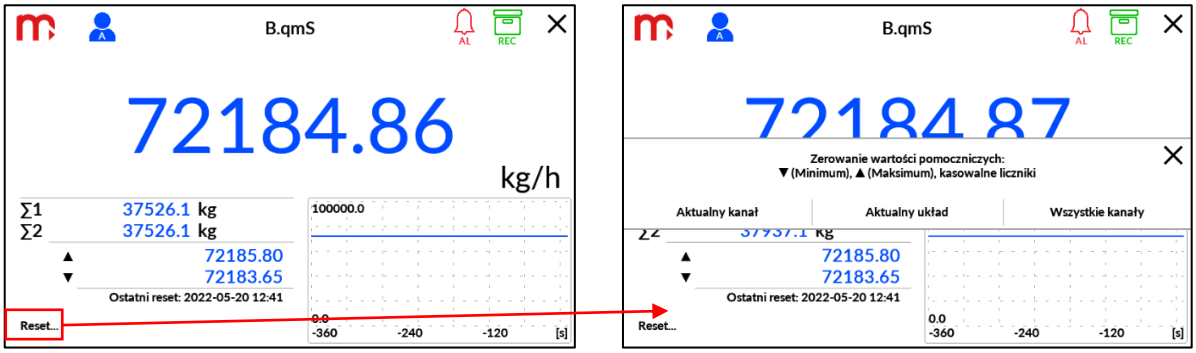
Okno pojedynczego wyniku kanału jest podstawowym i najbardziej szczegółowym ekranem wyświetlanym dla pojedynczej wartości procesowej.

Symbol kanału (np. A.qm) na górze pozwala zidentyfikować aplikację (np. A – aplikacja A) i wartość procesu (np. qm – masowe natężenie przepływu).

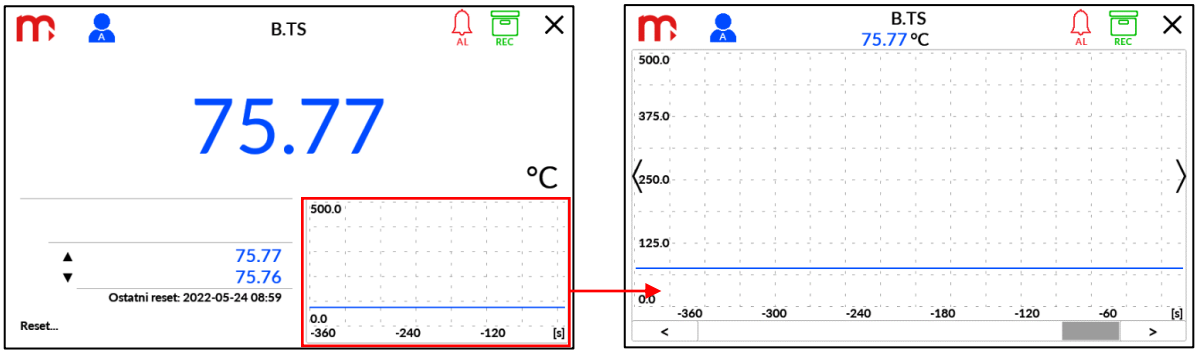
W oknie wyświetlane są wszystkie dane dla wybranego kanału: symbol kanału, opis kanału użytkownika, odczyt wartości, jednostkę kanału, wartości sumatora 1 i 2 (jeśli są skonfigurowane jako aktywne), wartości minimalne i maksymalne oraz trend z ostatnich 360 sekund.

Na ekranie znajduje się również znacznik daty i godziny z ostatniego resetu.

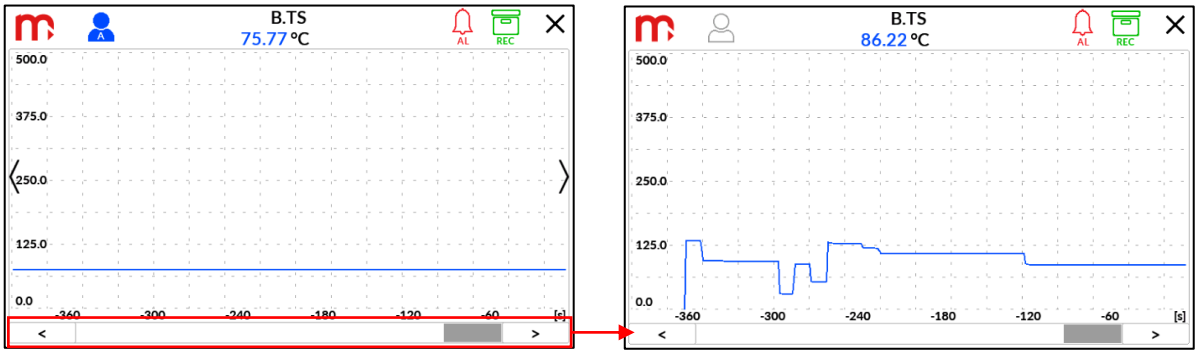
W lewym dolnym rogu ekranu znajduje się przycisk RESET. Naciśnięcie na niego wyświetla okno z opcjami resetowania dla liczników oraz wartościami maksymalnymi i minimalnymi: tylko dla bieżącego kanału, dla wszystkich kanałów z bieżącej aplikacji lub wszystkich kanałów ze wszystkich aplikacji. Polecenie dotyczy tylko liczników ze skonfigurowanymi uprawnieniami do ręcznego resetowania. Do wykonania tej funkcji wymagane jest zalogowanie się użytkownika.



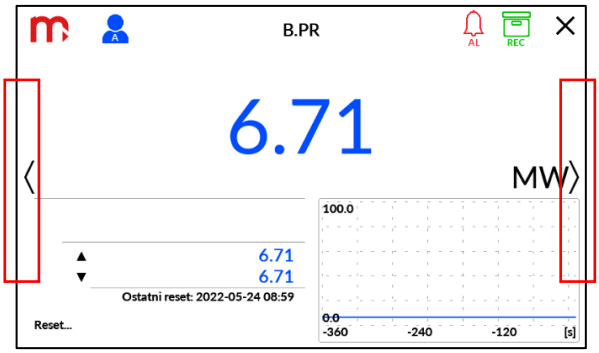
Pole wykresu trendu zawiera wykres z ostatnich 360 sekund (wykres zminimalizowany). Naciśnięcie wykresu powoduje zmaksymalizowanie go do pełnego rozmiaru ekranu. Minimalizowanie wykresu z powrotem wymaga ponownego naciśnięcia wykresu.

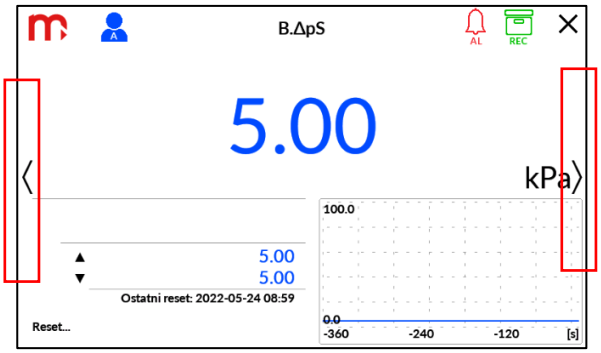


W trybie pełnoekranowym możliwe jest wyświetlenie linii trendu z ostatniej godziny za pomocą suwaka u dołu ekranu.



Po wyświetleniu okna pojedynczego wyniku po bokach wyświetlane są dwa moduły: < (przewiń w lewo) i > (przewiń w prawo). Za pomocą kursorów możliwe jest przeglądanie innych kanałów w trybie pojedynczego wyniku w bieżącej aplikacji. Kursory znikają po pięciu sekundach, jeśli nie są używane. Aby je przywołać, należy dotknąć ekran.



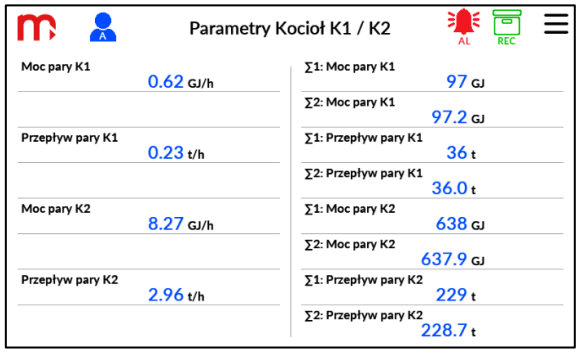


4.5.4 Tabele użytkownika

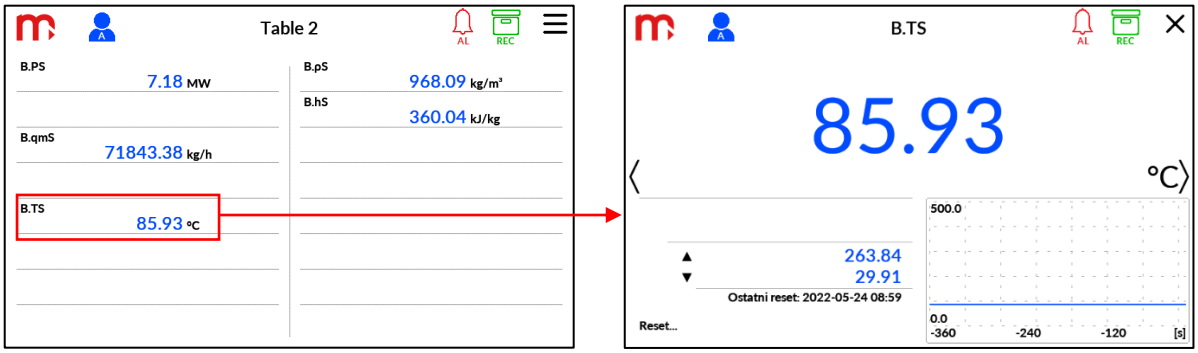
Ekran Tabela użytkownika jest wyświetlany po dotknięciu przycisku TABELE na głównym menu. Przycisk jest dostępny, gdy skonfigurowano co najmniej jedną tabelę użytkownika.

Można skonfigurować do 6 tabel użytkownika (6 ekranów). Każdy ekran składa się z 16-elementowej tabeli w układzie 2x8. Wartości procesowe, sumatory, wartości minimalne lub maksymalne w tabeli mogą być wyświetlane w dowolnej konfiguracji z aplikacji A, B i X. Również puste komórki mogą zostać wyświetlone dla poprawienia odczytu i preferencji użytkownika.

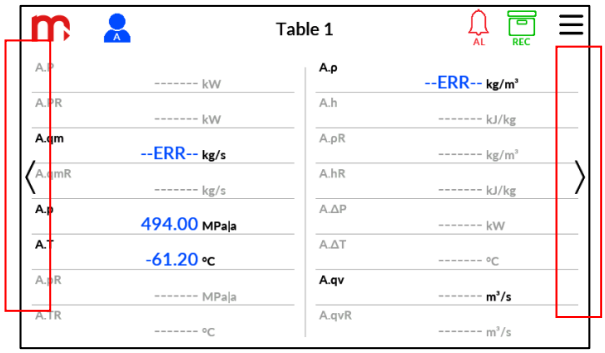
Dla każdego elementu tabeli wyświetlana jest wartość, jednostka i nazwa kanału. Jeśli nazwa kanału nie zostanie wprowadzona, zamiast niej wyświetlany jest symbol kanału.

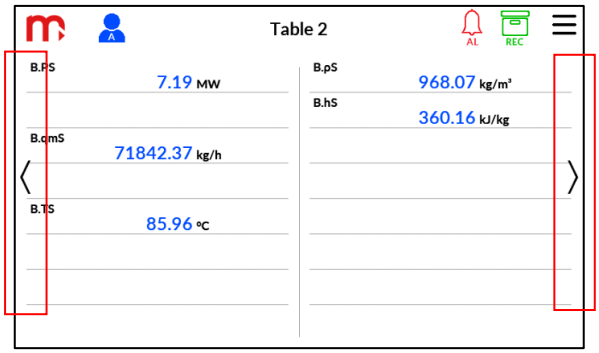


Wyświetlane w tabelach wartości są również przyciskami funkcyjnymi. Naciśnięcie na element tabeli skutkuje przełączeniem do Okna wyniku pojedynczego. Aby zamknąć okno wyniku pojedynczego, należy nacisnąć przycisk ×.



Gdy wyświetlana jest tabela użytkownika, po bokach ekranu dostępne są kursory do przewijania ekranów w lewo (<) i w prawo (>). Naciśnięcie na kursor umożliwia przewijanie między tabelami. Strzałki znikają po pięciu sekundach, jeśli nie są używane. Aby je przywołać, należy dotknąć ekran.



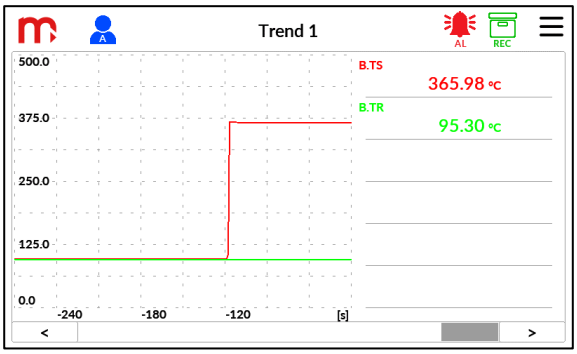


4.5.5 Trendy użytkownika

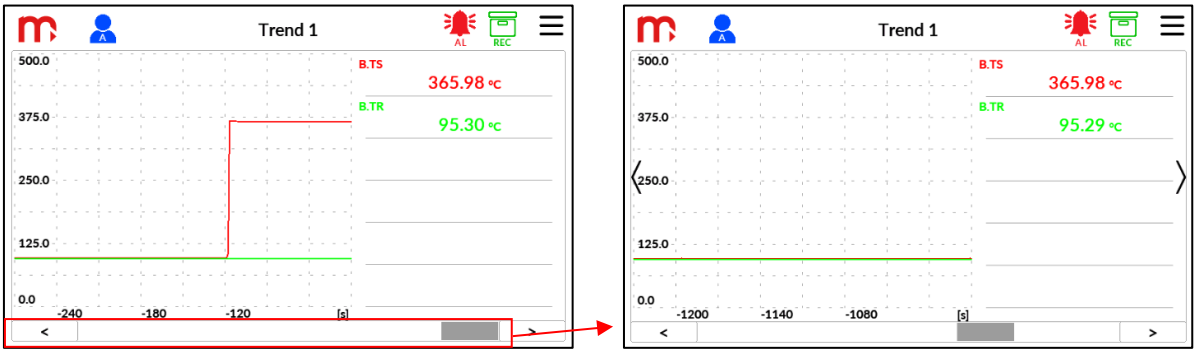
Ekran Trend użytkownika jest wyświetlany po dotknięciu przycisku TRENDY na głównym menu. Przycisk jest dostępny, gdy skonfigurowano co najmniej jeden wykres trendu użytkownika.

Można skonfigurować do 6 ekranów trendów użytkownika. Każdy ekran może mieć do 6 trendów. Tylko wartości procesowe mogą być wyświetlane jako trend. Możliwa jest dowolna konfiguracja mieszana trendów z aplikacji A, B i X. Mogą pozostać puste komórki trendów dla wyraźnego odczytu przebiegu wykresów.

W ekranach Trendów użytkownika wyświetlane jest okno czasowe zawierające 360s (jeśli legenda jest wyłączona) lub zawierające 240 s (jeśli legenda jest włączona).

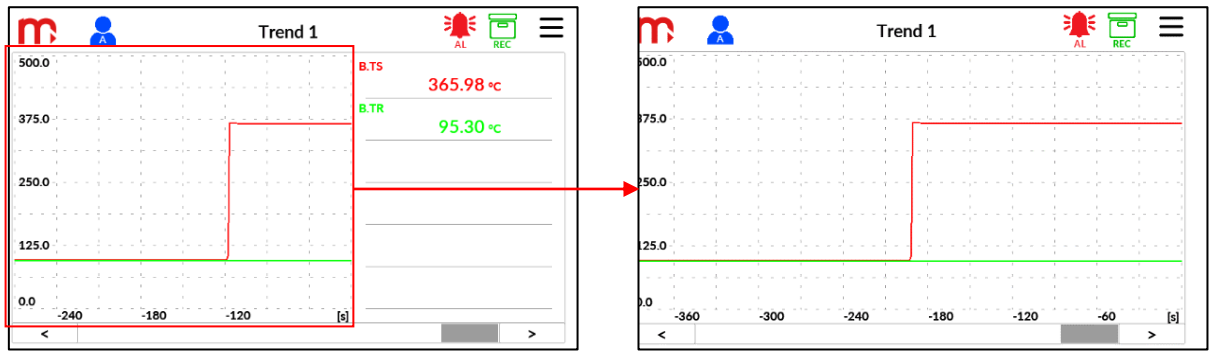


W ekranach Trendów użytkownika możliwe jest wyświetlenie linii trendu z ostatniej godziny za pomocą suwaka u dołu ekranu.

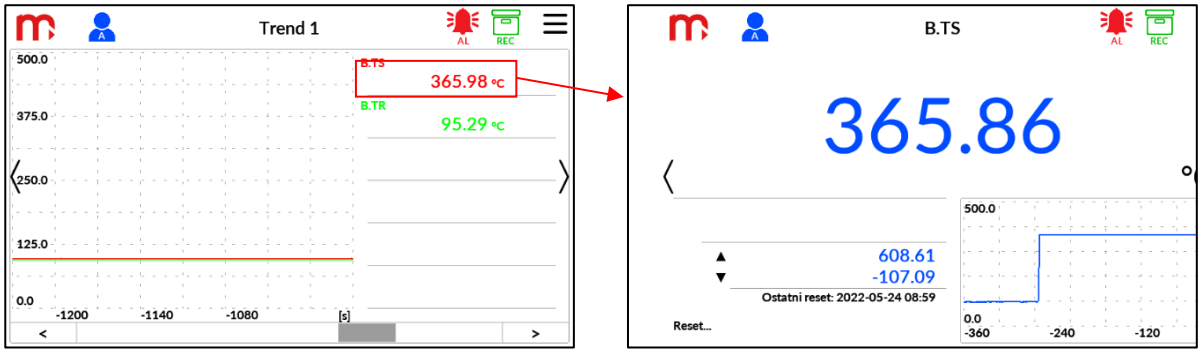


Legenda wyświetla wartość, jednostkę i nazwę kanału. Jeśli nazwa kanału nie zostanie wprowadzona, zamiast niej wyświetlany jest symbol kanału.

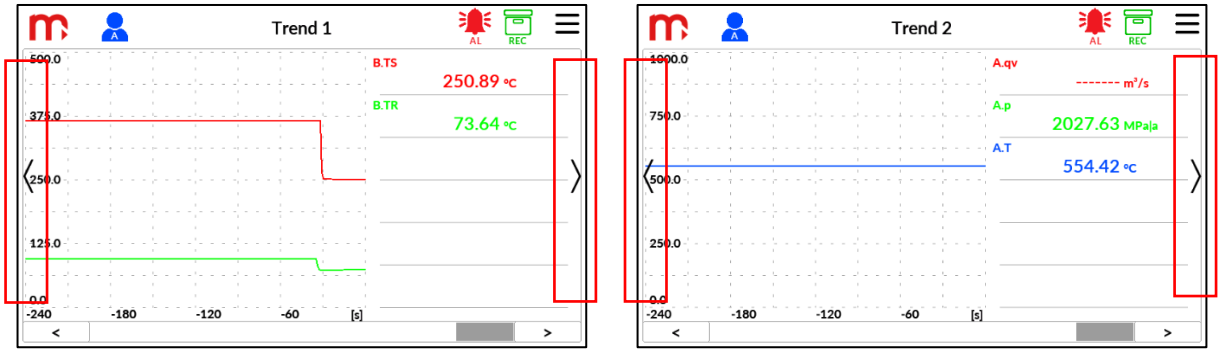
Wyświetlanie legendy jest opcjonalne. Naciśnięcie na pole wykresu powoduje wyświetlenie / ukrycie legendy.



Naciśnięcie wartości w legendzie powoduje wyświetlenie okna pojedynczego wyniku z bardziej szczegółowymi informacjami na temat tego kanału. Aby zamknąć okno wyniku pojedynczego, należy nacisnąć x.



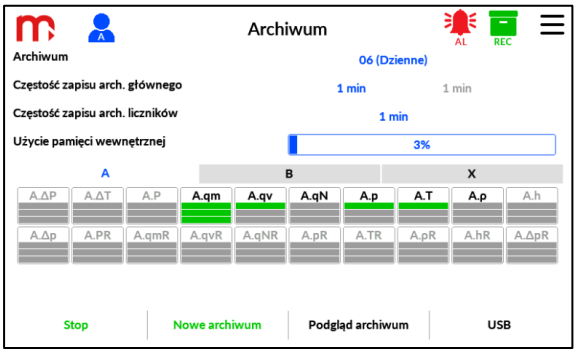
Po wyświetleniu Trendów użytkownika, po bokach ekranu znajdują się strzałki < oraz >. Naciśnięcie na strzałkę umożliwia zmianę wyświetlanego ekranu Trendu użytkownika. Strzałki znikają po upływie pięciu sekund. Aby ponownie wyświetlić strzałki, należy nacisnąć ekran.



4.5.6 Ekran Archiwum

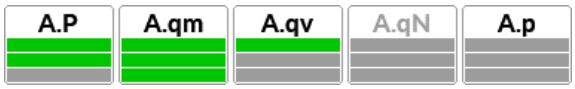
Ekran Archiwum jest wyświetlany po dotknięciu przycisku ARCHIWUM na głównym menu lub ikony archiwum na pasku tytułu. Przycisk w menu głównym jest zawsze dostępny, niezależnie od konfiguracji urządzenia. Opis procesów archiwizacji opisany jest w rozdziale ARCHIWUM.

Ekran podzielony jest na dwie części. Górna część ekranu zawiera informacje o konfiguracji archiwum: aktualny numer pliku archiwum i typ archiwum (np. Tygodniowy) oraz dwie częstotliwości archiwizacji odpowiednio dla danych procesowych (aktywnych jest zaznaczona na niebiesko) i jedną dla archiwum liczników. Istnieje również wskaźnik zużycia pamięci wewnętrznej. Pojemność pamięci wewnętrznej wynosi 2 GB. Dla bezpieczeństwa zarchiwizowanych danych użytkownik powinien sukcesywnie kopiować pliki archiwalne. Zaleca się również usunięcie starych plików, aby zachować wystarczającą ilość wolnego miejsca na nowe dane. (więcej informacji można znaleźć w części Zapisywanie i odczytywanie plików przy użyciu portu USB). Gdy zapełnienie pamięci przekroczy 70% wskaźnik **Użycie pamięci wewnętrznej** zmieni kolor na żółty, gdy przekroczy 90% zmieni kolor na czerwony. Po osiągnięciu 95% nastąpi oczyszczenie pamięci do 90% przez usunięcie najstarszych plików (więcej informacji w rozdziale ARCHIWUM).



W dolnej części ekranu znajduje się informacja o konfiguracji archiwum. Nie każda wartość procesu lub licznik musi być archiwizowany. Każdy kanał ma wskaźnik stanu archiwum z symbolem kanału i trzema paskami poniżej. Górny słupek reprezentuje wartość procesową, dwa dolne słupki reprezentują dwa liczniki odpowiadające wartości procesowej. Informacje o statusie są kodowane kolorami:

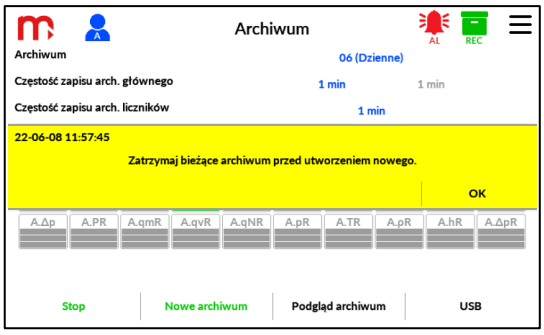
- kolor zielony – wartość jest archiwizowana,
- kolor biały – wartość nie jest archiwizowana,
- kolor szary – wartość jest wyłączona ,



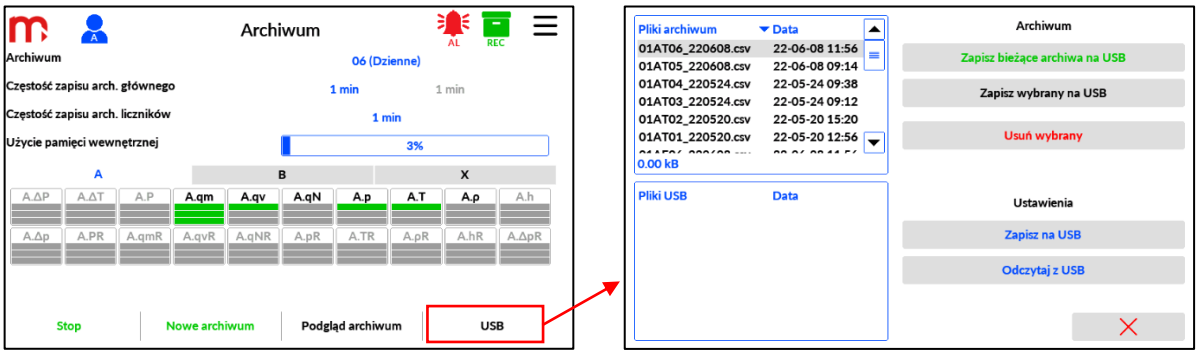
U dołu ekranu Archiwum znajdują się cztery przyciski sterujące:

- **STOP/START** zatrzymanie lub wznowienie archiwizacji,
- **NOWE ARCHIWUM** – utworzenie nowego archiwum,
- **PODGLĄD ARCHIWUM** – przeglądanie utworzonych plików archiwum,
- **USB** – kopiowanie i zarządzanie plikami w archiwum,

Powyższe operacje mogą wymagać zalogowania się użytkownika lub administratora. Nie można utworzyć nowego pliku archiwum, jeśli proces archiwizacji jest w toku. Po utworzeniu nowego pliku archiwum konieczne jest rozpoczęcie archiwizacji.

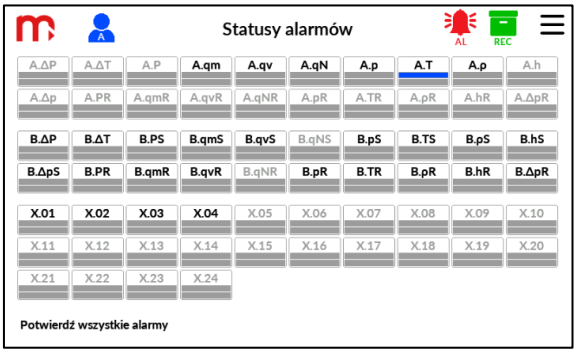


Z ekranu Archiwum można przełączyć się bezpośrednio na okno USB, aby skopiować wybrane pliki archiwum do zewnętrznej pamięci flash i usunąć stare pliki archiwum z pamięci wewnętrznej. (Więcej informacji w Zapis i odczyt plików za pomocą portu USB).



Przycisk × zamyka okno USB i powraca do ekranu Archiwizuj.

4.5.7 Ekran alarmów



Ekran stanu alarmów jest wyświetlany po dotknięciu ikony alarmu u góry ekranu lub przycisku ALARM w menu bocznym. Przycisk jest dostępny, gdy skonfigurowano co najmniej jeden próg alarmowy.

Ekran pokazuje wszystkie możliwe stany alarmowe dla wszystkich kanałów na jednym ekranie. Każdy kanał ma swój własny wskaźnik z symbolem kanału na górze

We wskaźniku znajdują się dwa słupki reprezentujące progi alarmowe I i II. Stan alarmu jest kodowany kolorem słupka:

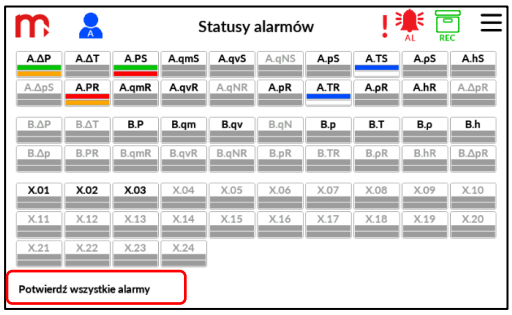
- Kolor biały / czarny - alarm nie jest aktywny,
- kolor niebieski, zielony, pomarańcz, czerwony(*)– alarm jest aktywny,
- kolor szary – alarm nie jest skonfigurowany

(*) Do progu alarmowego można przypisać dodatkowy kolor alarmu: zielony, pomarańczowy lub czerwony. Wybrany kolor jest wyświetlany na pasku wskaźnika, gdy alarm jest aktywny. Jeśli dodatkowy kolor nie został przypisany, po aktywacji alarmu używany jest standardowy kolor niebieski.

Nieskonfigurowane alarmy mają całe wskaźniki i symbol kanału w kolorze szarym.

4.5.7.1 Potwierdzenie alarmów (tryb Alarm)

Każdy próg alarmowy może działać w trybie sterowania lub w trybie alarmowym. Tryb alarmowy wymaga potwierdzenia alarmu przez użytkownika po aktywacji. Aby przyciągnąć uwagę użytkownika po włączeniu alarmu, pojawia się ikona alarmu na pasku tytułu. Również sygnał dźwiękowy jest aktywowany, jeśli jest skonfigurowany. Weryfikacja źródła alarmu i potwierdzenie alarmu jest możliwe tylko na ekranie stanu alarmu. Na dole ekranu znajduje się przycisk *Potwierdź wszystkie alarmy*.

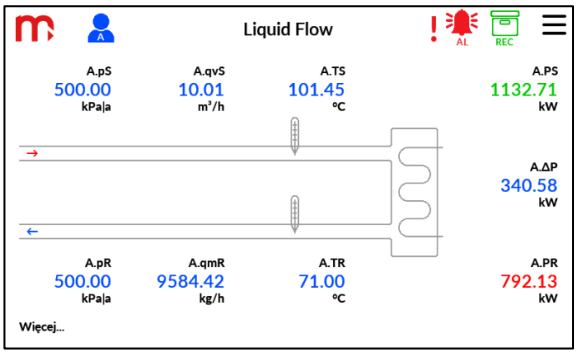


Wszystkie aktywowane alarmy mają migające paski wskaźników dopóki nie nastąpi potwierdzenie alarmów (niebieski, zielony, pomarańczowy lub czerwony, w zależności od konfiguracji). Wszystkie inne alarmy już potwierdzone lub w trybie sterowania są włączone na stałe, jeśli są nadal aktywne. W ten sposób użytkownik może dowiedzieć się, które alarmy są nowe (migające), a które z nich są nadal aktywowane (stale włączone) lub nie aktywowane (białe). Naciśnięcie przycisku **Potwierdź wszystkie alarmy** powoduje załączenie pasków na stałe. W przypadku braku potwierdzenia alarmów migające wskaźniki alarmów i załączone wyjścia są utrzymywane nawet po zaniku sygnału wywołującego alarm.

4.5.7.2 Sygnalizacja alarmów na innych ekranach

Wszystkie pozostałe ekrany mają pasek tytułu u góry ekranu. Po włączeniu nowego alarmu aktywowana jest ikona alarmu na pasku tytułu.

Jeśli do progu alarmowego przypisany jest dodatkowy kolor (zielony, pomarańczowy lub czerwony), powiązana wartość procesu zmienia kolor po przekroczeniu progu alarmowego (zarówno w trybie alarmu, jak i sterowania.



Jeśli alarm został skonfigurowany, w polu wykresu w oknie wyników wyświetlana jest dodatkowa linia przerywana wskazująca poziom alarmu. Linia jest w kolorze wybranym dla alarmu.

4.5.8 Informacje o urządzeniu

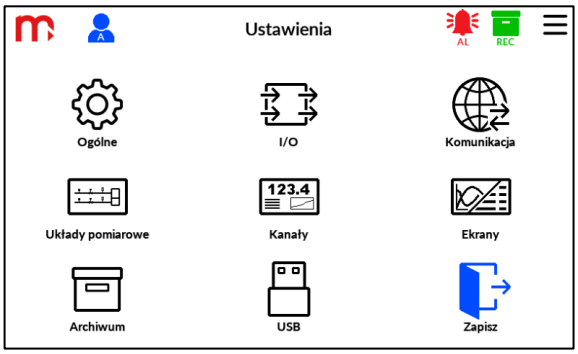
Ekran Informacje o urządzeniu wybiera się, dotykając przycisku INFO z menu rozwijanego. Ekran zawiera ważne informacje o urządzeniu:
Model, ID, numer seryjny, MAC, firmware, adres IP, parametry komunikacyjne RS485 (COM) oraz adres Modbus. Ekran zawiera kod QR. Po zeskanowaniu kodu istnieje możliwość pobrania aktualnej instrukcji obsługi urządzenia (instrukcja dostępna jest na stronie producenta). Przycisk Hardware wyświetla informacje o zainstalowanych modułach.

Ekran zawiera informację dotyczącą statusu działania układów pomiarowych A i B:

wyłączona	Układ jest wyłączony (aplikacja nie jest włączona)
OK	Układ jest włączony. Wszystkie wartości są obliczane poprawnie.
OK	Układ jest włączony i ma prawidłowy stan. Wartości procesu są obliczane, ale wykrywane są pewne odchylenia. (np. zamiast pomiaru stosuje się wartość awaryjną, wartość odcięcia dla aktywacji niskiego strumienia objętości, ekstrapolację wartości pary z tabel pary itp.)
--ERR--	Układ jest włączony i posiada niepoprawny stan. Co najmniej jedna wartość ma stan błędu (--ERR--).

4.5.9 Ekran ustawień

Ekran Ustawienia jest wyświetlany po dotknięciu przycisku USTAWIENIA na głównym menu. Przycisk w menu głównym jest zawsze dostępny, niezależnie od konfiguracji urządzenia. Opis procesów archiwizacji został szczegółowo opisany w rozdziale KONFIGURACJA USTAWIEŃ.



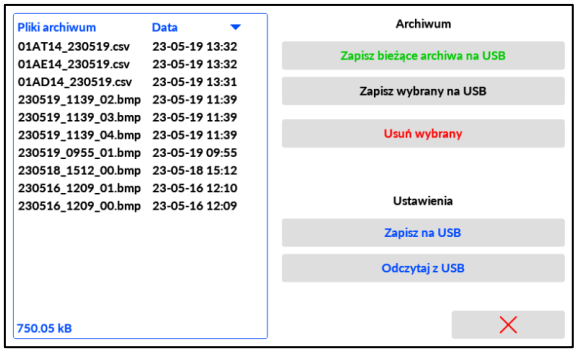
4.6 Print Screen

Print Screen to funkcja serwisowa. Może być pomocna podczas uruchamiania lub testów urządzenia.

Aby wykonać zrzut ekranu, należy użyć przycisku BTL. Znajduje się on na tylnym panelu w wersji do montażu panelowego.

Podczas operacji ekran pozostanie nieaktywny przez kilka sekund, a proces zostanie zasygnalizowany przez niebieską diodę LED umieszczoną na przednim panelu urządzenia. Zrzut ekranu jest zapisywany w pamięci wewnętrznej jako bitmapa z datą, godziną i kolejnym numerem (230519_1336_00.bmp, 230519_1340_01.bmp, 230519_1344_02.bmp,).

Można zapisać do 100 zrzutów ekranu. Pliki można kopiować lub usuwać w menu głównym Ustawień, wybierając funkcję USB.



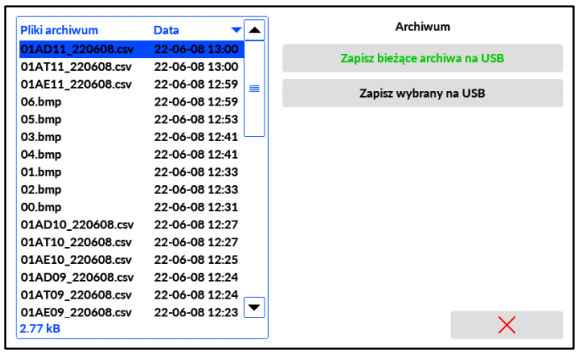
4.7 Zapis i odczyt plików za pomocą portu USB

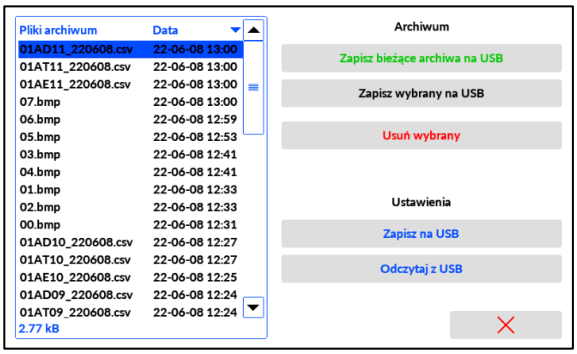
Zapis/odczyt plików na/z zewnętrznego klucza USB jest możliwy wyłącznie w oknie USB. Przejście do okna USB jest możliwe na dwa sposoby:

- w ekranie Archiwum należy wybrać przycisk **USB**,
- w ekranie Menu Główne należy wybrać ikonę **USB**.

Po lewej stronie okna znajduje się lista plików archiwum oraz zrzutów ekranu (*printscreen*) zapisanych w wewnętrznej karcie pamięci urządzenia. Po prawej stronie okna znajdują się przyciski funkcyjne. W zależności od poziomu dostępu możliwe jest:

- zapisanie bieżącego archiwum na USB
- zapisanie wybranego pliku na USB
- kasowanie wybranego pliku w pamięci urządzenia
- zapisanie konfiguracji na USB
- odczytanie konfiguracji z USB.

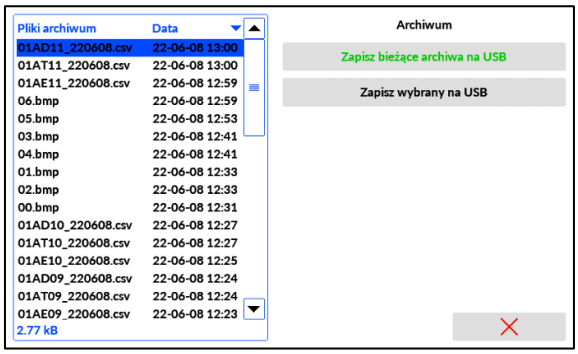


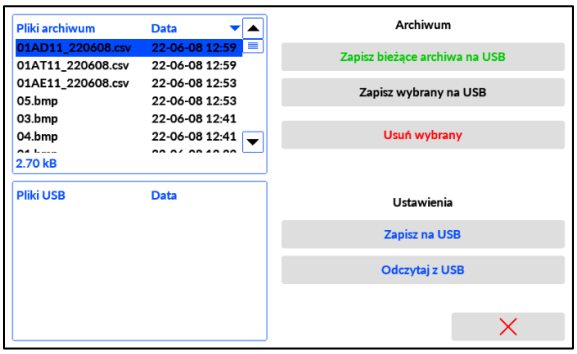


Uwaga

Do zapisu / odczytu plików za pomocą portu USB należy używać pamięci zewnętrznej w formacie FAT32. Kompatybilność ze wszystkimi urządzeniami pamięci USB nie jest gwarantowana.

Po podłączeniu pamięci zewnętrznej, po lewej stronie okna zostanie wyświetlone pole zawierające pliki ustawień znajdujące się na pendrive (pliki w formacie *par*).





Aby usunąć plik, należy go zaznaczyć przez naciśnięcie na nazwę (plik zostanie podświetlony na niebiesko), a następnie wybrać przycisk **USUŃ WYBRANY PLIK**.

5 APLIKACJE POMIAROWE

5.1 Typy mediów

Urządzenie obsługuje następujące rodzaje mediów: woda, inne media ciekłe, para przegrzana, para nasycona i gazy techniczne.

5.1.1 Woda

Gęstość i entalpię wody oblicza się zgodnie z IAPWS-IF97 dla ciśnień 0,02 .. 20,0 MPa|a oraz temperatury 0 .. 350 °C . Entalpię oblicza się w odniesieniu do wprowadzonego punktu odniesienia ciśnienia i temperatury.

Temperaturę wody należy zawsze mierzyć, podczas gdy ciśnienie można zmierzyć lub można je wprowadzić jako wartość stałą. Jeśli z powodu niedokładności pomiarowych zmierzona temperatura wody jest nieco wyższa niż temperatura wrzenia przy danym ciśnieniu, gęstość i entalpia są obliczane dla temperatury wrzenia. Jeżeli jednak zmierzona temperatura jest wyższa niż 10° powyżej temperatury wrzenia, zamiast wartości gęstości i entalpii podaje się błąd, a w konsekwencji wszystkie inne wyniki oblicza się na ich podstawie. Więcej informacji znajduje się w rozdziale Hierarchia wartości procesowych i wskazywanie błędów.

W przypadku zastosowań parowych z powrotem kondensatu ciśnienie kondensatu można zmierzyć, uznać za równe ciśnieniu pary lub wprowadzić jako wartość stałą. Temperaturę kondensatu można zmierzyć lub można założyć, że kondensat pozostaje w temperaturze wrzenia wtedy jego temperatura jest obliczana teoretycznie na podstawie zmierzonego ciśnienia.

5.1.2 Inne Ciecze

Pomiary innych cieczy są oparte na Tabeli Medium Użytkownika. W zależności od potrzeb tabela zawiera dane dotyczące gęstości w funkcji temperatury, ciśnienia lub temperatury i ciśnienia. Może również zawierać entalpię lub ciepło właściwe lub kaloryczne dla pomiarów energii spalania. Zakres pomiarów jest określony przez dane z tabeli, poza tabelą dane są ekstrapolowane.

5.1.3 Para przegrzana i nasycona

Gęstość pary i entalpię oblicza się zgodnie z IAPWS-IF97 w zakresie

- 52 .. 800 °C oraz 0,02 .. 16,5 MPa|a dla pary przegrzanej,
- 0 .. 372 °C dla pary nasyconej z pomiarem temperatury,
- 0,02 .. 16,5 MPa|a dla pary nasyconej z pomiarem ciśnienia.

Entalpię oblicza się w odniesieniu do wprowadzonego punktu odniesienia dla ciśnienia i temperatury.

W przypadku pary przegrzanej należy zmierzyć zarówno ciśnienie, jak i temperaturę. Jeśli z powodu niedokładności pomiarowych zmierzona temperatura pary jest nieco niższa niż temperatura skraplania przy danym ciśnieniu, wówczas gęstość i entalpia są obliczane w punkcie temperatury skraplania. Jeżeli jednak zmierzona temperatura jest o ponad 10° niższa od temperatury skraplania, zamiast wartości gęstości i entalpii podaje się błąd, a w konsekwencji wszystkie inne wyniki oblicza się na ich podstawie. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz rozdział Hierarchia wartości procesowych i wskazywanie błędów.

W przypadku pary nasyconej mierzone jest ciśnienie lub temperatura. Druga wartość jest obliczana przy użyciu krzywej nasycenia. Jeśli użytkownik musi mieć mierzone

zarówno ciśnienie, jak i temperaturę, wówczas tylko jedna wartość (p(T) lub T(p)) jest używana do obliczania parametrów pary, a druga może być wyświetlana jako wartość pomocnicza spoza układu A lub B.

5.1.4 Gaz

Urządzenie może mierzyć przepływ lub przepływ i energię gazów technicznych. Ciśnienie i temperatura gazu mogą być mierzone lub wprowadzane jako wartość stała. Rzeczywista gęstość gazu oblicza się zgodnie z równaniem gazu doskonałego w odniesieniu do gęstości w warunkach odniesienia (ciśnienie i temperatura). Inną opcją jest określenie gęstości za pomocą Tabeli Medium Użytkownika. W przypadku energii cieplnej lub spalania należy stosować Tabelę Medium Użytkownika z entalpią, ciepłem właściwym lub kalorycznością gazu.

5.2 Symbole wartości procesowych

Symbole kanałów są stałe i nie można ich zmienić. Każdy symbol jest unikalny i identyfikuje wartość procesową zmierzoną lub obliczoną w urządzeniu.

Aby ułatwić identyfikację wartości procesowej, użytkownik może wprowadzić własny opis kanału. Opis jest wyświetlany obok symbolu na większości ekranów.

5.2.1 Symbole aplikacji

Każdy symbol kanału ma prefiks wskazujący układ A, B lub X oddzielony kropką od symbolu wskazującego wartość procesową. Np. "A.qm" oznacza, że wartość procesowa qm należy do układu A.

5.2.2 Symbole kanałów w układach A i B

W zależności od konfiguracji, pewna lista kanałów jest dostępna w każdej aplikacji. Pełna lista możliwych symboli znajduje się poniżej:

ΔP - różnica mocy cieplnej między zasilaniem a powrotem
ΔT - różnica temperatury między zasilaniem a powrotem
P/PS - moc cieplna / moc cieplna na zasilaniu
qm/qmS - przepływ masowy / przepływ masowy na zasilaniu
qv/qvS - przepływ objętościowy / przepływ objętościowy na zasilaniu
qN/qNS - przepływ znormalizowany / przepływ znormalizowany na zasilaniu
p/pS - ciśnienie / ciśnienie na zasilaniu
T/TS - temperatura / temperatura na zasilaniu
ρ/ρS - gęstość / gęstość na zasilaniu
h/hS - entalpia / entalpia na zasilaniu
Δp - różnica ciśnień na zwężce pomiarowej
ΔpS - różnica ciśnień na zwężce pomiarowej na zasilaniu
PR - moc cieplna na powrocie
qmR - przepływ masowy na powrocie
qvR - przepływ objętościowy na powrocie
qNR - przepływ znormalizowany na powrocie
pR - ciśnienie na powrocie
TR - temperatura na powrocie
ρR - gęstość na powrocie
hR - entalpia na powrocie
ΔpR - różnica ciśnień zwężce pomiarowej na powrocie

5.2.3 Symbole kanałów w aplikacji X

W aplikacji X dostępne jest 16 kanałów. Kanały pomocnicze są konfigurowane przez użytkownika, a ich symbolami są liczby od 1 do 16.

5.2.4 Symbole w oknie wyniku pojedynczego

Każda wartość ma minimum i maksimum, liczniki są dostępne dla wartości zależnych od czasu. Aby odróżnić te wartości, na ekranie używane są dodatkowy symbole.

PV - wartość procesowa
▼ - wartość minimalna
▲ - wartość maksymalna
Σ1 - licznik 1
Σ2 - licznik 2

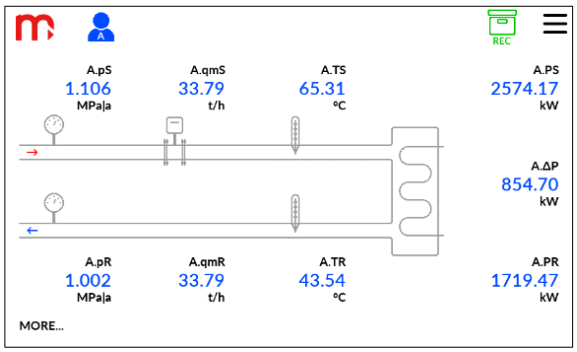
Np.
Σ1:A.qm – oznacza licznik masowego natężenia przepływu w układzie A,
▲:X.01 – oznacza maksymalną wartość dla kanału pomocniczego 01 w układzie X.

5.3 Dostępne typy układów pomiarowych

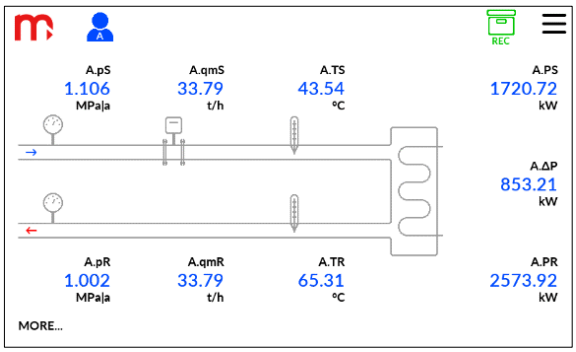
W rozdziale przedstawiono przykładowe zrzuty ekranów Aplikacji dla układów pomiarowych. Ekrany różnią się w zależności od sposobu pomiaru wartości procesowych. Ekrany zawierają ikony mierników. Jeśli wartość jest mierzona z wykorzystaniem wejścia pomiarowego, to jest wyświetlana ikona pomiaru:

temperatury
ciśnienia
przepływu

Dla każdego układu wyświetlana jest strzałka wskazująca na przepływ. Dodatkowo, dla układów z powrotem wyświetlane są strzałki wskazujące wyższą (kolor czerwony) lub niższą (kolor niebieski) temperaturę. Strzałki umożliwiają weryfikację sposobu działania układu: układ grzania (zasilanie: → powrót: ←), chłodzenia (zasilanie: → powrót: ←).



układ grzania – temperatura zasilania jest wyższa niż temperatura powrotu



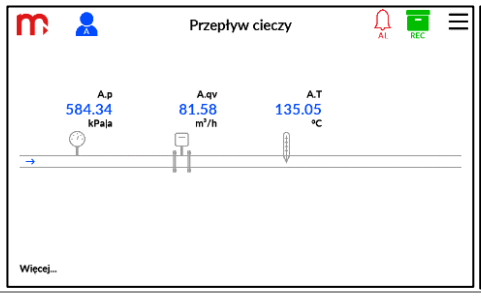
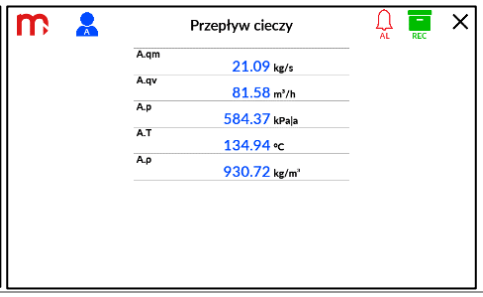
układ chłodzenia – temperatura zasilania jest niższa niż temperatura powrotu

Uwaga

Układ jest schematem synoptycznym aplikacji i nie pokazuje rzeczywistego rozmieszczenia rurociągów i czujników. Poniższe sekcje zawierają szczegółowe informacje na temat wartości określonych w różnych typach systemów.

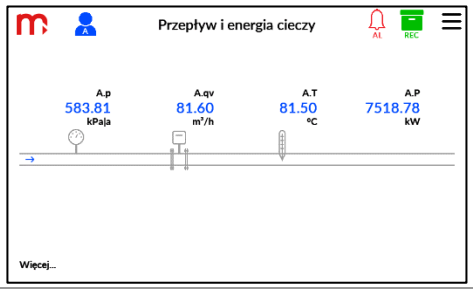
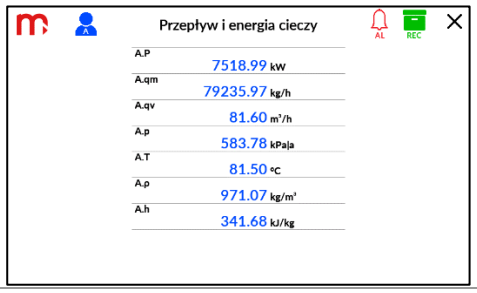
5.3.1 Przepływ cieczy

Aplikacja pozwala obliczyć przepływ skompensowany na podstawie pomiarów temperatury i/lub ciśnienia. Urządzenie posiada wbudowaną tabelę gęstości wody. Dla medium innego niż woda należy przygotować i zapisać do urządzenia tabelę gęstości tego medium.

NAZWA SKRÓCONA	**Przepływ cieczy**
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu cieczy
RODZAJ MEDIUM	Ciecz
USTAWIENIA DODATKOWE	-
SCHEMAT UKŁADU	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ przepływ masowy (**qm**) lub przepływ objętościowy (**qv**) lub pomiar różnicy ciśnień (**Δp**)
WARTOŚCI OBLICZANE W UKŁADZIE	▪ przepływ masowy (**qm**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy (**qv**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ gęstość (**ρ**)

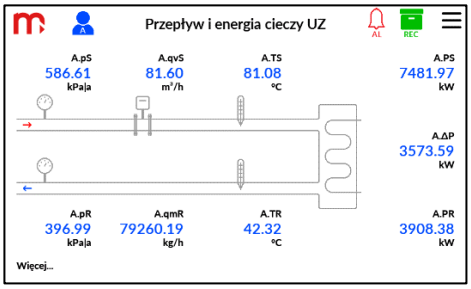
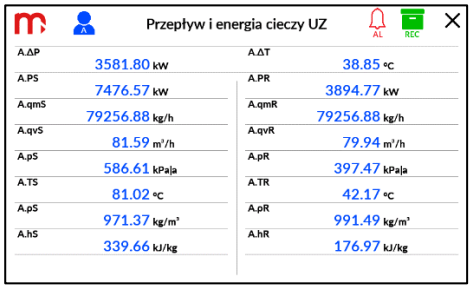
5.3.2 Ciepło cieczy

Aplikacja pozwala obliczyć skompensowany przepływ i ciepło na podstawie pomiarów temperatury i/lub ciśnienia. Urządzenie posiada wbudowaną tabelę gęstości i entalpii wody. Dla medium innego niż woda należy przygotować tabelę gęstości oraz entalpii/ciepła właściwego/ciepła spalania i zapisać ją do urządzenia.

NAZWA SKRÓCONA	**Ciepło cieczy**
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej cieczy
RODZAJ MEDIUM	Ciecz
USTAWIENIA DODATKOWE	-
SCHEMAT UKŁADU	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ przepływ masowy (**qm**) lub przepływ objętościowy (**qv**) lub pomiar różnicy ciśnień (**Δp**)
WARTOŚCI OBLICZANE W UKŁADZIE	▪ moc cieplna (**P**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy (**qm**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy (**qv**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ gęstość (**ρ**)

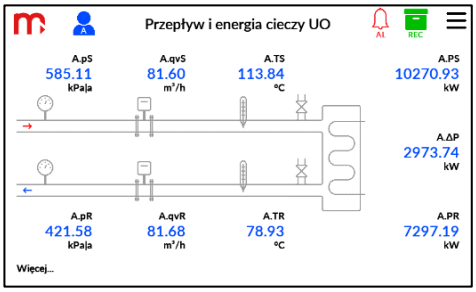
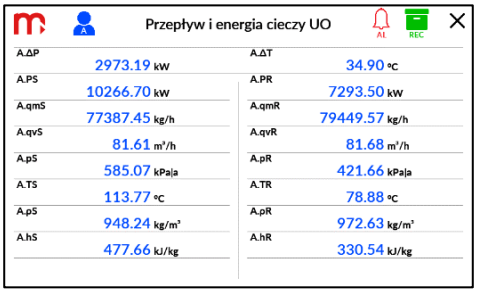
5.3.3 Energia cieczy Zasilanie – Powrót (układ zamknięty)

Aplikacja umożliwia obliczenie skompensowanego przepływu i ciepła na podstawie pomiarów temperatury i/lub ciśnienia. Natężenie przepływu jest mierzone tylko na rurociągu zasilającym lub powrotnym. Typowe zastosowania dla wody wykorzystują wbudowane tabele gęstości i entalpii. Dla medium innego niż woda należy przygotować tabelę gęstości oraz entalpii/ciepła właściwego/ciepła spalania i zapisać ją do urządzenia.

NAZWA SKRÓCONA	**Energia cieczy Zas.-Pow. (ukł. zamkn.)**
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej cieczy bez zwrotu medium (układ zasilanie-powrót)
RODZAJ MEDIUM	Zasilanie: Ciecz Powrót: Ciecz
USTAWIENIA DODATKOWE	Układ grzania / Układ chłodzenia
SCHEMAT UKŁADU	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) albo przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) albo pomiar różnicy ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) albo przepływ masowy na powrocie (**qmR**) albo przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) albo pomiar różnicy ciśnień na powrocie (**ΔpR**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**)
WARTOŚCI OBLICZANE W UKŁADZIE	▪ różnica mocy cieplnej między zasilaniem a powrotem (**ΔP**) + opcjonalne liczniki ▪ różnica temperatury między zasilaniem a powrotem (**ΔT**) ▪ moc cieplna na zasilaniu (**PS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ gęstość na zasilaniu (**ρS**) ▪ entalpia na zasilaniu (**hS**) ▪ moc cieplna na powrocie (**PR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ gęstość na powrocie (**ρR**) ▪ entalpia na powrocie (**hR**)

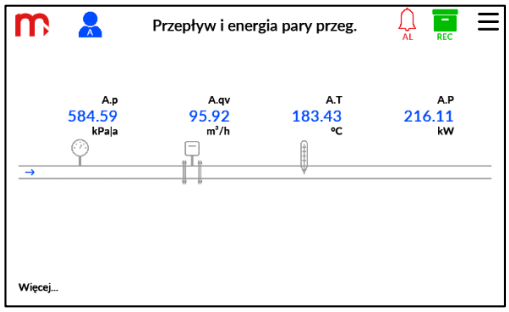
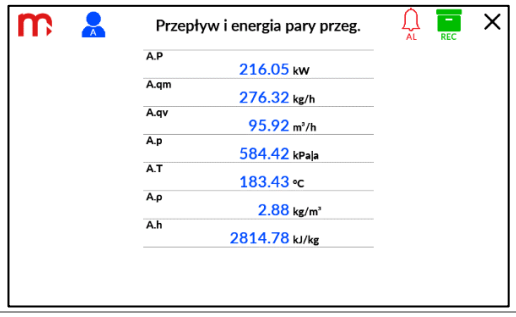
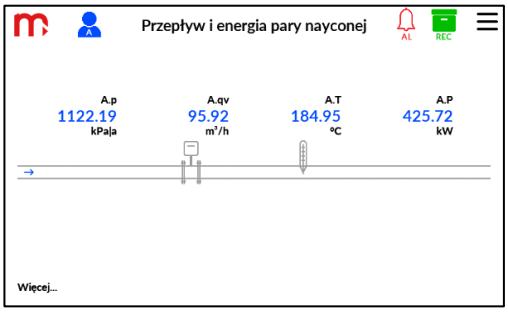
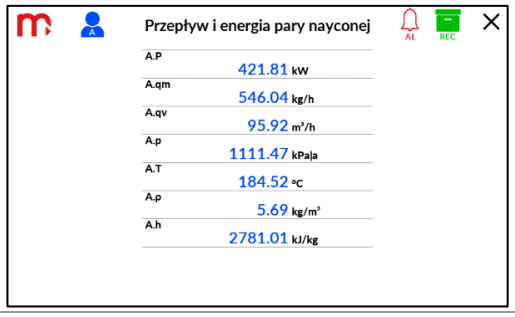
5.3.4 Energia cieczy Zasilanie - Powrót

Aplikacja umożliwia obliczenie skompensowanego przepływu i ciepła na podstawie pomiarów temperatury i/lub ciśnienia. Natężenie przepływu mierzone jest w obu rurociągach, na zasilaniu i powrocie. Typowe zastosowanie dla wody wykorzystuje wbudowane tabele gęstości i entalpii. Dla medium innego niż woda należy przygotować tabelę gęstości oraz entalpii/ciepła właściwego/ciepła spalania i zapisać ją do urządzenia.

NAZWA SKRÓCONA	**Energia cieczy Zas.-Pow.**
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej cieczy z częściowym zwrotem medium (układ zasilanie-powrót)
RODZAJ MEDIUM	Zasilanie: Ciecz Powrót: Ciecz
USTAWIENIA DODATKOWE	Układ grzania / Układ chłodzenia
SCHEMAT UKŁADU	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) lub przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) lub pomiar różnicy ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) lub przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) lub pomiar różnicy ciśnień na powrocie (**ΔpR**)
WARTOŚCI OBLICZANE W UKŁADZIE	▪ różnica mocy cieplnej między zasilaniem a powrotem (**ΔP**) + opcjonalne liczniki ▪ różnica temperatury między zasilaniem a powrotem (**ΔT**) ▪ moc cieplna na zasilaniu (**PS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ gęstość na zasilaniu (**ρS**) ▪ entalpia na zasilaniu (**hS**) ▪ moc cieplna na powrocie (**PR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ gęstość na powrocie (**ρR**) ▪ entalpia na powrocie (**hR**)

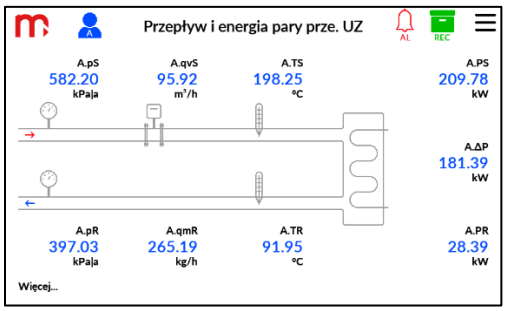
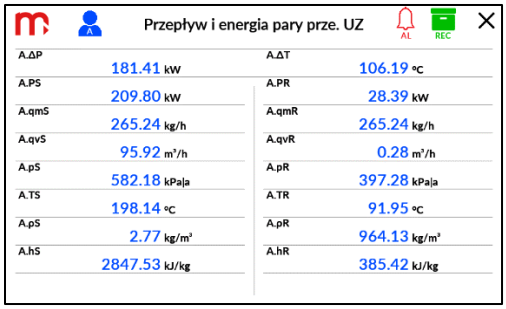
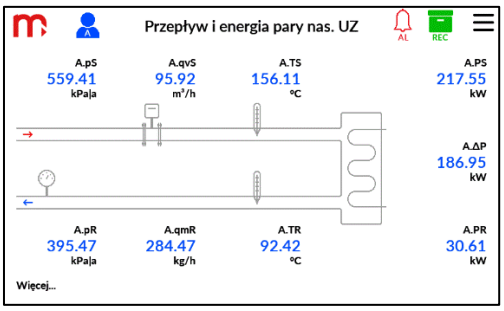
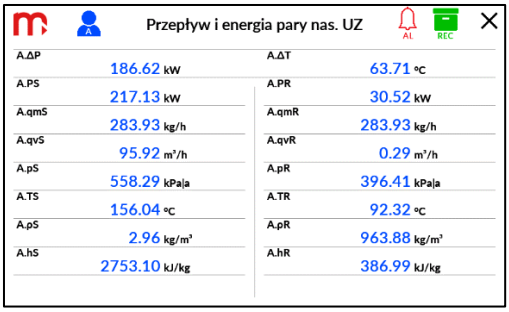
5.3.5 Ciepło pary

Aplikacja pozwala obliczyć skompensowany przepływ i ciepło dla pary nasyconej lub przegrzanej na podstawie pomiarów temperatury i/lub ciśnienia. Dla układów z parą nasyconą trzeba wybrać czy mierzone jest ciśnienie czy temperatura. Druga wielkość jest zawsze obliczana na podstawie krzywej nasycenia.

NAZWA SKRÓCONA	**Ciepło pary**	
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej pary	
RODZAJ MEDIUM	Para przegrzana (pomiar temperatury i ciśnienia)	Para nasycona (pomiar temperatury lub ciśnienia)
USTAWIENIA DODATKOWE	-	Należy wprowadzić suchość pary
SCHEMAT UKŁADU	 	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ przepływ masowy (**qm**) lub przepływ objętościowy (**qv**) lub pomiar różnicy ciśnień (**Δp**)	▪ ciśnienie (**p**) lub temperatura (**T**) ▪ przepływ masowy (**qm**) lub przepływ objętościowy (**qv**) lub pomiar różnicy ciśnień (**Δp**)
WARTOŚCI OBLICZANE W UKŁADZIE	▪ moc cieplna (**P**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy (**qm**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy (**qv**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ gęstość (**ρ**)	

5.3.6 Energia para – kondensat (układ zamknięty)

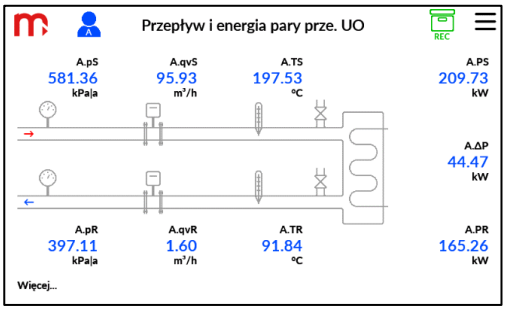
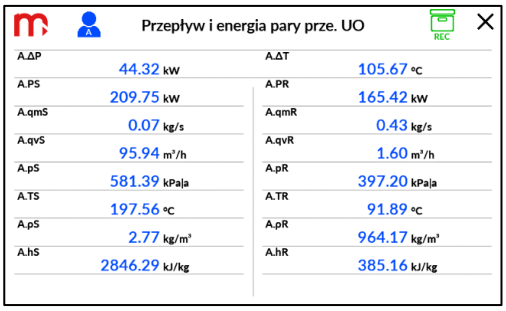
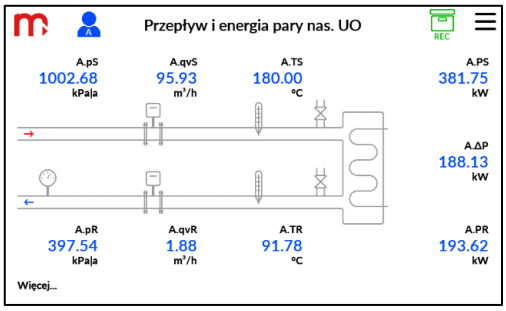
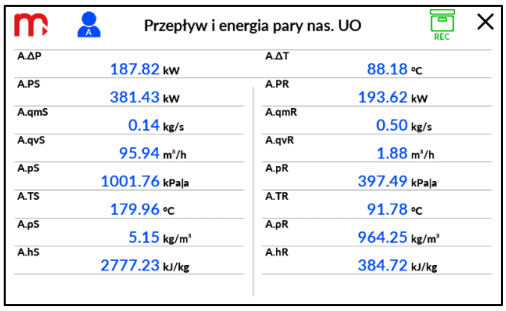
Aplikacja umożliwia obliczenie skompensowanego przepływu i ciepła dla pary nasyconej lub przegrzanej, w tym rozliczanie kondensatu. Zastosowanie w obiegu zamkniętym zakłada brak utraty pary lub kondensatu. Natężenie przepływu może być mierzone w rurociągu zasilającym (para) lub powrotnym (kondensat).

NAZWA SKRÓCONA	**Energia para – konden. (ukł. zamk.)**	
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej w układzie para-kondensat bez zwrotu medium (układ zasilanie-powrót)	
RODZAJ MEDIUM	Zasilanie: Para przegrzana (pomiar temperatury i ciśnienia) Powrót: Woda	Zasilanie: Para nasycona (pomiar temperatury lub ciśnienia) Powrót: Woda
USTAWIENIA DODATKOWE		Należy wprowadzić suchość pary
SCHEMAT UKŁADU	 	 	
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) lub przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) lub różnicy ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) lub przepływ masowy na powrocie (**qmR**) lub przepływ obj. na powrocie (**qvR**) lub różnica ciśnień na powrocie (**ΔpR**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**)	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) lub temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) lub przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) lub różnica ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) lub przepływ masowy na powrocie (**qmR**) lub przepływ obj. na powrocie (**qvR**) lub różnica ciśnień na powrocie (**ΔpR**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**)
WARTOŚCI ROZLICZANE W UKŁADZIE	▪ różnica mocy cieplnej między zasilaniem a powrotem (**ΔP**) + opcjonalne liczniki ▪ różnica temperatury między zasilaniem a powrotem (**ΔT**) ▪ moc cieplna na zasilaniu (**PS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ gęstość na zasilaniu (**ρS**) ▪ entalpia na zasilaniu (**hS**) ▪ moc cieplna na powrocie (**PR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) + opcjonalne liczniki	

	▪ przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ gęstość na powrocie (**ρR**) ▪ entalpia na powrocie (**hR**)

5.3.7 Energia para - kondensat

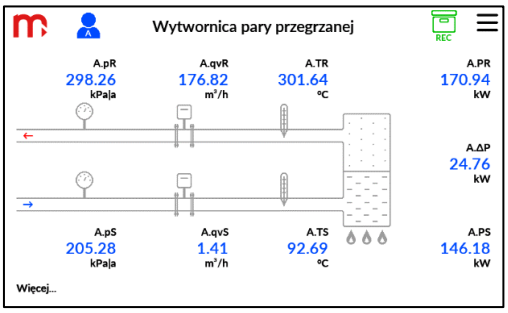
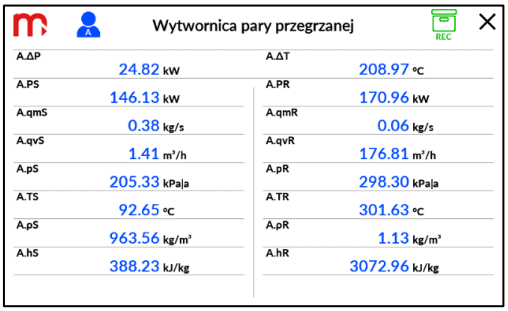
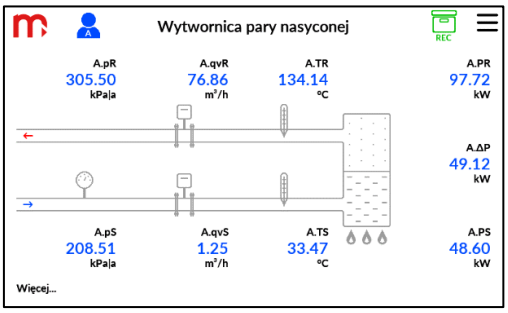
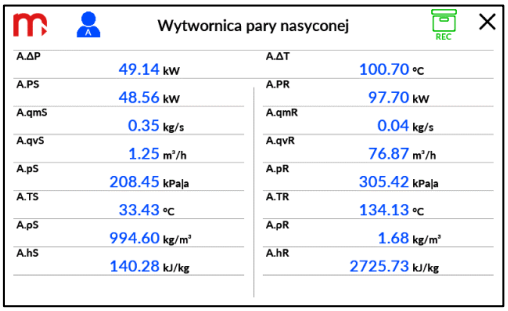
Aplikacja umożliwia obliczenie skompensowanego przepływu i ciepła dla pary nasyconej lub przegrzanej z uwzględnieniem rozliczeń za kondensat. Natężenia przepływu są mierzone zarówno w rurociągu zasilającym (para), jak i powrotnym (kondensat).

NAZWA SKRÓCONA	**Energia para - kondensat**	
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej w układzie para-kondensat ze zwrotem medium (układ zasilanie-powrót)	
RODZAJ MEDIUM	Zasilanie: Para przegrzana (pomiar temperatury i ciśnienia) Powrót: Woda	Zasilanie: Para nasycona (pomiar temperatury lub ciśnienia) Powrót: Woda
USTAWIENIA DODATKOWE		Należy wprowadzić suchość pary
SCHEMAT UKŁADU	 	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) lub przepływ obj. na zasilaniu (**qvS**) lub różnica ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) lub przepływ obj. na powrocie (**qvR**) lub różnica ciśnień na powrocie (**ΔpR**)	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) lub temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) lub przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) lub pomiar różnicy ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) lub przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) lub pomiar różnicy ciśnień na powrocie (**ΔpR**)
WARTOŚCI ROZLICZANE W UKŁADZIE	▪ różnica mocy cieplnej między zasilaniem a powrotem (**ΔP**) + opcjonalne liczniki ▪ różnica temperatury między zasilaniem a powrotem (**ΔT**) ▪ moc cieplna na zasilaniu (**PS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**)	

	▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ gęstość na zasilaniu (**ρS**) ▪ entalpia na zasilaniu (**hS**) ▪ moc cieplna na powrocie (**PR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ gęstość na powrocie (**ρR**) ▪ entalpia na powrocie (**hR**)

5.3.8 Wytwornica pary

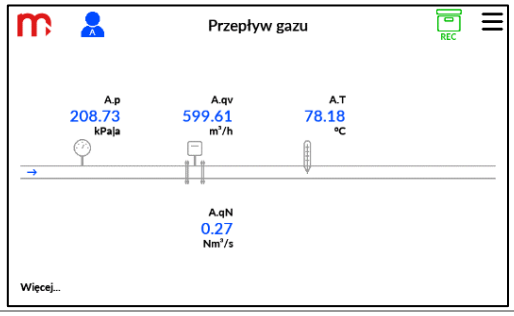
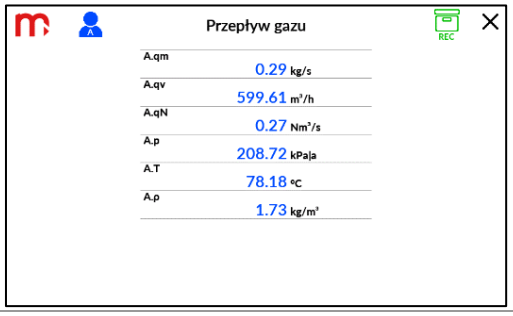
Aplikacja jest stosowana przy opomiarowaniu generatora pary. Pozwala obliczyć skompensowany przepływ i ciepło dla pary nasyconej lub przegrzanej z uwzględnieniem rozliczeń za wodę. Aplikacja może wykorzystywać pomiar natężenia przepływu w rurociągu zasilającym i powrotnym, lub tylko jeden pomiar w rurociągu zasilającym lub powrotnym.

NAZWA SKRÓCONA	**Wytwornica pary**	
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej w układzie generatora pary (układ zasilanie-powrót)	
RODZAJ MEDIUM	Zasilanie: Woda Powrót: Para przegrzana (pomiar temperatury i ciśnienia)	Zasilanie: Woda Powrót: Para nasycona (pomiar temperatury lub ciśnienia)
USTAWIENIA DODATKOWE		Należy wprowadzić suchość pary
SCHEMAT UKŁADU	 	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) lub przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) lub pomiar różnicy ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) lub przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**)	▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) lub temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) lub przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) lub pomiar różnicy ciśnień na zasilaniu (**ΔpS**) ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) lub przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**)

	lub pomiar różnicy ciśnień na powrocie (**ΔpR**)	lub pomiar różnicy ciśnień na powrocie (**ΔpR**)
WARTOŚCI ROZLICZANE W UKŁADZIE	▪ różnica mocy cieplnej między zasilaniem a powrotem (**ΔP**) + opcjonalne liczniki ▪ różnica temperatury między zasilaniem a powrotem (**ΔT**) ▪ moc cieplna na zasilaniu (**PS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na zasilaniu (**qmS**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na zasilaniu (**qvS**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na zasilaniu (**pS**) ▪ temperatura na zasilaniu (**TS**) ▪ gęstość na zasilaniu (**ρS**) ▪ entalpia na zasilaniu (**hS**) ▪ moc cieplna na powrocie (**PR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy na powrocie (**qmR**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy na powrocie (**qvR**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie na powrocie (**pR**) ▪ temperatura na powrocie (**TR**) ▪ gęstość na powrocie (**ρR**) ▪ entalpia na powrocie (**hR**)	

5.3.9 Przepływ gazu technicznego

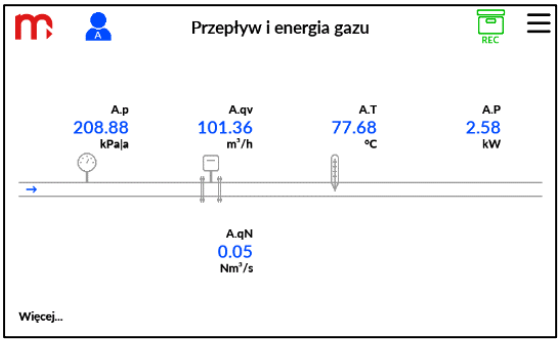
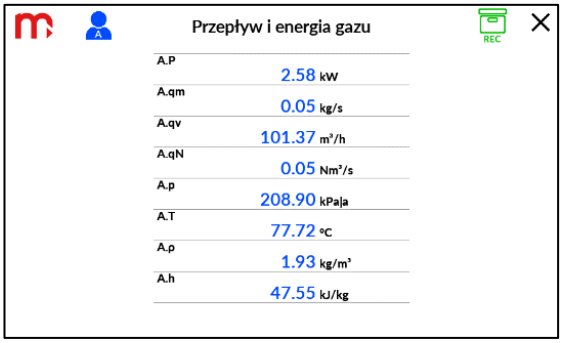
Aplikacja pozwala obliczyć przepływ skompensowany na podstawie pomiarów ciśnienia i/lub temperatury. Do obliczeń stosuje się równanie gazu doskonałego z uwzględnieniem współczynnika ściśliwości (współczynnik Z). Zamiast równania gazu doskonałego użytkownik może zdefiniować własną tablicę z gęstością.

NAZWA SKRÓCONA	**Przepływ gazu technicznego**
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu gazu
RODZAJ MEDIUM	Gaz
USTAWIENIA DODATKOWE	-
SCHEMAT UKŁADU	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ przepływ masowy (**qm**) lub przepływ objętościowy (**qv**) lub pomiar różnicy ciśnień (**Δp**) lub przepływ znormalizowany (**qN**)
WARTOŚCI ROZLICZANE W UKŁADZIE	▪ przepływ masowy (**qm**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy (**qv**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ znormalizowany (**qN**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ gęstość (**ρ**)

5.3.10 Energia gazu technicznego

Aplikacja pozwala obliczyć skompensowany przepływ i ciepło gazu technicznego na podstawie pomiarów ciśnienia i/lub temperatury. Do obliczeń stosuje się równanie gazu

doskonałego z uwzględnieniem współczynnika ściśliwości (współczynnik Z). Zamiast równania gazu doskonałego użytkownik może zdefiniować własną tablicę z gęstością zależną od temperatury i ciśnienia. Entalpię należy zawsze wprowadzać jako tabelę medium użytkownika. Aplikacja może również służyć do obliczania ciepła spalania. Wówczas zamiast entalpii należy wprowadzić wartość opałową gazu.

NAZWA SKRÓCONA	**Energia gazu**
NAZWA PEŁNA	Pomiar przepływu i energii cieplnej gazu
RODZAJ MEDIUM	Gaz
USTAWIENIA DODATKOWE	-
SCHEMAT UKŁADU	 
WEJŚCIOWE WARTOŚCI PROCESOWE	▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ przepływ masowy (**qm**) lub przepływ objętościowy (**qv**) lub pomiar różnicy ciśnień (**Δp**) lub przepływ znormalizowany (**qN**)
WARTOŚCI ROZLICZANE W UKŁADZIE	▪ moc cieplna (**P**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ masowy (**qm**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ objętościowy (**qv**) + opcjonalne liczniki ▪ przepływ znormalizowany (**qN**) + opcjonalne liczniki ▪ ciśnienie (**p**) ▪ temperatura (**T**) ▪ gęstość (**ρ**) ▪ różnica ciśnień (**Δp**) – tylko jeśli wybrano pomiar zwężkowy

5.4 Porównanie wartości obliczanych w różnych typach układów pomiarowych

Poniżej znajduje się tabela wskazująca, które wartości są rozliczane / mierzone w zależności od wybranego rodzaju aplikacji. Tabela zawiera informacje dla wody / pary. Jeśli została dodana charakterystyka użytkownika, część wartości może nie być rozliczana w aplikacji.

+ wartości procesowe zawsze obliczane,
• wartości procesowe obliczane jeśli jest używana kryza pomiarowa,
* wartości procesowe lub liczniki obliczane, jeśli zostały skonfigurowane,

			Typ układu pomiarowego									
			Przepływ cieczy	*Energia cieczy*	*C-C Obieg zamknięty*	*C-C Obieg otwarty*	*Energia pary*	*P-W Obieg zamknięty*	*P-W Obieg otwarty*	*Generator pary*	*Przepływ gazu*	*Energia gazu*
UKŁAD POMIAROWY A/B	**A.ΔP B.ΔP**	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1			*	*		*	*	*		
		Σ2			*	*		*	*	*		
	A.ΔT B.ΔT	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1										
		Σ2										
	A.P/A.PS B.P/B.PS	PV		+	+	+	+	+	+	+		+
		Min		+	+	+	+	+	+	+		+
		Max		+	+	+	+	+	+	+		+
		Σ1		*	*	*	*	*	*	*		*
		Σ2		*	*	*	*	*	*	*		*
	A.qm/A.qmS B.qm/B.qmS	PV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Min	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Max	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Σ1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		Σ2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	A.qv/A.qvS B.qv/B.qvS	PV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Min	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Max	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Σ1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		Σ2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	A.qN/A.qNS B.qN/B.qNS	PV									+	+
		Min									+	+
		Max									+	+
		Σ1									*	*
		Σ2									*	*
	A.p/A.pS B.p/B.pS	PV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Min	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Max	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Σ1										
		Σ2										
	A.T/A.TS B.T/B.TS	PV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Min	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Max	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Σ1										
		Σ2										
	A.ρ/A.ρS B.ρ/B.ρS	PV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Min	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Max	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Σ1										
		Σ2										
	A.h/A.hS	PV		+	+	+	+	+	+	+		+
		Min		+	+	+	+	+	+	+		+

	B.h/B.hS	Max		+	+	+	+	+	+	+		+
		Σ1										
		Σ2										
	A.Δp/A.ΔpS B.Δp/B.ΔpS	PV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Min	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Max	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Σ1										
		Σ2										
	A.PR B.PR	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1			*	*		*	*	*		
		Σ2			*	*		*	*	*		
	A.qmR B.qmR	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1			*	*		*	*	*		
		Σ2			*	*		*	*	*		
	A.qvR B.qvR	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1			*	*		*	*	*		
		Σ2			*	*		*	*	*		
	A.qNR B.qNR	PV										
		Min										
		Max										
		Σ1										
		Σ2										
	A.pR B.pR	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1										
		Σ2										
	A.TR B.TR	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1										
		Σ2										
	A.ρR B.ρR	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1										
		Σ2										
	A.hR B.hR	PV			+	+		+	+	+		
		Min			+	+		+	+	+		
		Max			+	+		+	+	+		
		Σ1										
		Σ2										
	A.ΔpR B.ΔpR	PV			•	•		•	•	•		
		Min			•	•		•	•	•		
		Max			•	•		•	•	•		
		Σ1										
		Σ2										

5.5 Hierarchia wyznaczania wartości procesowych i wskazywanie awarii

Gdy wszystkie pomiary i obliczenia są poprawne, wszystkie cyfry wartości procesowych są wyświetlane na niebiesko. Wyjątek stanowi zamierzona zmiana koloru wyniku na czerwony, zielony lub pomarańczowy, gdy aktywny jest alarm.

Gdy wystąpi błąd krytyczny lub nie można obliczyć wartości, wartość nie jest wyświetlana, wynik zostanie zastąpiony symbolem błędu, jak wymieniono poniżej.

------- (7x '-') Kanał wyłączony, symbol jest wyświetlany na ekranach tabel i trendów użytkownika. Symbol jest wyświetlany dla wyłączonego wejścia.

----- (5x '-') symbol jest wyświetlany gdy wartość przekracza zakres, jest mniejsza niż -99999999999999 lub większa niż 99999999999999.

--- (3x '-') symbol używany w plikach archiwum dla wyłączonego kanału zarchiwizowanego.

---W--- Czekaj, wartość procesu nie jest gotowa. Symbol jest wyświetlany, jeśli kanał jest podłączony do wejścia, które nie zostało jeszcze odczytane lub próbuje połączyć się ze zdalnym czujnikiem. Symbol wyświetlany jest w szczególności na początku działania urządzenia.

---||--- Pętla prądowa 4-20mA poniżej 3,6 mA (przerwa) lub awaria czujnika RTD

---E--- Błąd pętli prądowej (> 22 mA)

---R--- Wartość czujnika RTD poza zakresem pomiarowym lub błąd czujnika

--ERR-- Błąd pomiaru z przyczyn innych niż wymienione powyżej.

Gdy wejście wykryje awarię (np. przerwę w pętli 4-20 mA), zamiast pomiaru można użyć wartości awaryjnej. Wartość jest wyświetlana czarnymi cyframi na żółtym tle, aby informować o stanie awarii. Wartość może być użyta do dalszych obliczeń. W takim przypadku wszystkie wyniki są wyświetlane czarnymi cyframi zamiast niebieskich. (Użycie wartości awaryjnej musi być zadeklarowane, a wartość wprowadzona w ustawieniach dla kanału.) W ten sposób obliczone wartości procesowe dziedziczą stan z wartości źródłowych.

Uwaga

W przypadku połączenia 4-przewodowego RTD urządzenie nie wykrywa wszystkich uszkodzeń przewodu.

5.6 Jednostki wyników procesowych

5.6.1 Jednostki kanałów

Urządzenie ma zdefiniowaną listę jednostek inżynieryjnych dostępnych domyślnie dla wartości procesowych. W szczególnych przypadkach możliwe jest dodanie jednostek zdefiniowanych przez użytkownika. Więcej informacji w rozdziale Jednostka użytkownika.

Wartości ciśnienia mogą być wyświetlane w jednostkach absolutnych (z przyrostkiem "|a") lub w jednostkach nadciśnienia (przyrostek "|g"), Jednostka nadciśnienia jest obliczana powyżej ciśnienia atmosferycznego wprowadzonego jako wartość stała. Wartość ciśnienia atmosferycznego można zmienić w oknie ustawień aplikacji pomiarowej.

Należy zwrócić uwagę na wybór właściwej podstawy czasu dla jednostek natężenia przepływu. Podstawa czasu określa obliczenia natężenia przepływu i obliczenia sumujące.

W poniższej tabeli znajdują się jednostki inżynieryjne stosowane w przeliczniku. (Opis symboli kanałów wyjaśniono w rozdziale Symbole kanałów w układach A i B).

	Symbol kanału	Zdefiniowane jednostki						
UKŁAD A/B	A.ΔP B.ΔP	W	kW	MW	GW	Btu/s	kBtu/s	cal/s
		kcal/s	kJ/h	MJ/h	GJ/h	Btu/h	kBtu/h	MBtu/h
		cal/h	kcal/h	J/min	kJ/min	MJ/min	GJ/min	Btu/min
		kBtu/min	MBtu/min	cal/min	kcal/min	Mcal/min		
	A.ΔT B.ΔT	°C	K	°F	°R			
	A.P/A.PS B.P/B.PS	W	kW	MW	GW	Btu/s	kBtu/s	cal/s
		kcal/s	kJ/h	MJ/h	GJ/h	Btu/h	kBtu/h	MBtu/h
		cal/h	kcal/h	J/min	kJ/min	MJ/min	GJ/min	Btu/min
		kBtu/min	MBtu/min	cal/min	kcal/min	Mcal/min		
	A.qm/A.qmS B.qm/B.qmS	g/s	kg/s	kg/h	t/h	g/min	kg/min	t/min
		lb/s	lb/min	ton/min	lb/h	ton/h		
	A.qv/A.qvS B.qv/B.qvS	cm^3/s	dm^3/s	m^3/s	l/s	in^3/s	ft^3/s	gal/s
		dbbl/s	cm^3/min	dm^3/min	m^3/min	l/min	in^3/min	ft^3/min
		gal/min	dbbl/min	cm^3/h	dm^3/h	m^3/h	l/h	in^3/h
		ft^3/h	gal/h	dbbl/h	Ndm^3/s	Nm^3/s	Nl/s	scf/s
		mcf/s	Ndm^3/min	Nm^3/min	Nl/min	scf/min	mcf/min	Ndm^3/h
		Nm^3/h	Nl/h	scf/min	mcf/min			
	A.qN/A.qNS B.qN/B.qNS	cm^3/s	dm^3/s	m^3/s	l/s	in^3/s	ft^3/s	gal/s
		dbbl/s	cm^3/min	dm^3/min	m^3/min	l/min	in^3/min	ft^3/min
		gal/min	dbbl/min	cm^3/h	dm^3/h	m^3/h	l/h	in^3/h
		ft^3/h	gal/h	dbbl/h	Ndm^3/s	Nm^3/s	Nl/s	scf/s
		mcf/s	Ndm^3/min	Nm^3/min	Nl/min	scf/min	mcf/min	Ndm^3/h
		Nm^3/h	Nl/h	scf/min	mcf/min			
	A.p/A.pS B.p/B.pS	kPa|a	MPa|a	bar|a	ksc|a	psi|a	Torr|a	atm|a
		kPa|g	MPa|g	bar|g	ksc|g	psi|g	Torr|g	atm|g
		Pa	kPa	MPa	mbar	bar	ksc	inAq
		psi	Torr	atm				
	A.T/A.TS B.T/B.TS	°C	K	°F	°R			
	A.ρ/A.ρS B.ρ/B.ρS	kg/m^3	g/cm^3	lb/ft^3				
	A.h/A.hS B.h/B.hS	kJ/kg	Btu/lg					
	A.Δp/A.ΔpS B.Δp/B.ΔpS	kPa|a	MPa|a	bar|a	ksc|a	psi|a	Torr|a	atm|a
		Pa	kPa	MPa	mbar	bar	ksc	inAq
		psi	Torr					

	A.PR **B.PR**	W	kW	MW	GW	Btu/s	kBtu/s	cal/s
		kcal/s	kJ/h	MJ/h	GJ/h	Btu/h	kBtu/h	MBtu/h
		cal/h	kcal/h	J/min	kJ/min	MJ/min	GJ/min	Btu/min
		kBtu/min	MBtu/min	cal/min	kcal/min	Mcal/min		
	A.qmR **B.qmR**	g/s	kg/s	kg/h	t/h	g/min	kg/min	t/min
		lb/s	lb/min	ton/min	lb/h	ton/h		
	A.qvR **B.qvR**	cm^3/s	dm^3/s	m^3/s	l/s	in^3/s	ft^3/s	gal/s
		dbbl/s	cm^3/min	dm^3/min	m^3/min	l/min	in^3/min	ft^3/min
		gal/min	dbbl/min	cm^3/h	dm^3/h	m^3/h	l/h	in^3/h
		ft^3/h	gal/h	dbbl/h	Ndm^3/s	Nm^3/s	Nl/s	scf/s
		mcf/s	Ndm^3/min	Nm^3/min	Nl/min	scf/min	mcf/min	Ndm^3/h
		Nm^3/h	Nl/h	scf/min	mcf/min			
	A.qNR **B.qNR**	cm^3/s	dm^3/s	m^3/s	l/s	in^3/s	ft^3/s	gal/s
		dbbl/s	cm^3/min	dm^3/min	m^3/min	l/min	in^3/min	ft^3/min
		gal/min	dbbl/min	cm^3/h	dm^3/h	m^3/h	l/h	in^3/h
		ft^3/h	gal/h	dbbl/h	Ndm^3/s	Nm^3/s	Nl/s	scf/s
		mcf/s	Ndm^3/min	Nm^3/min	Nl/min	scf/min	mcf/min	Ndm^3/h
		Nm^3/h	Nl/h	scf/min	mcf/min			
	A.pR **B.pR**	kPa|a	MPa|a	bar|a	ksc|a	psi|a	Torr|a	atm|a
		kPa|g	MPa|g	bar|g	ksc|g	psi|g	Torr|g	atm|g
		Pa	kPa	MPa	mbar	bar	ksc	inAq
		psi	Torr	atm				
	A.TR **B.TR**	°C	K	°F	°R			
	A.ρR **B.ρR**	kg/m^3	g/cm^3	lb/ft^3				
	A.hR **B.hR**	kJ/kg	Btu/lg					
	A.ΔpR **B.ΔpR**	kPa|a	MPa|a	bar|a	ksc|a	psi|a	Torr|a	atm|a
		Pa	kPa	MPa	mbar	bar	ksc	inAq
		psi	Torr					

Dla kanałów w układzie X istnieje możliwość swobodnego wyboru jednostki spośród wszystkich niżej wymienionych. Możliwe jest skonfigurowanie kanału dodatkowego bez wskazania jednostki. W szczególnych przypadkach możliwe jest dodanie jednostki użytkownika (więcej informacji w rozdziale jednostka użytkownika).

	Symbol kanału	Zdefiniowane jednostki						
UKŁAD X	X.01 .. X.24	W	kW	MW	GW	Btu/s	kBtu/s	cal/s
		kcal/s	kJ/h	MJ/h	GJ/h	Btu/h	kBtu/h	MBtu/h
		cal/h	kcal/h	J/min	kJ/min	MJ/min	GJ/min	Btu/min
		kBtu/min	MBtu/min	cal/min	kcal/min	Mcal/min	kJ	MJ
		GJ	kWh	MWh	Btu	kBtu	MBtu	kcal
		Mcal	Gcal	g/s	kg/s	kg/h	t/h	g/min
		kg/min	t/min	lb/s	lb/min	ton/min	lb/h	ton/h
		g	kg	t	lb	ton	cm^3/s	dm^3/s
		m^3/s	l/s	in^3/s	ft^3/s	gal/s	dbbl/s	cm^3/min
		dm^3/min	m^3/min	l/min	in^3/min	ft^3/min	gal/min	dbbl/min
		cm^3/h	dm^3/h	m^3/h	l/h	in^3/h	ft^3/h	gal/h
		dbbl/h	cm^3	dm^3	m^3	l	in^3	ft^3
		gal	dbbl	Ndm^3/s	Nm^3/s	Nl/s	scf/s	mcf/s
		Ndm^3/min	Nm^3/min	Nl/min	scf/min	mcf/min	Ndm^3/h	Nm^3/h
		Nl/h	scf/min	mcf/min	Ndm^3	Nm^3	Nl	scf
		mcf	kPa|a	MPa|a	bar|a	ksc|a	psi|a	Torr|a
		atm|a	kPa|g	MPa|g	bar|g	ksc|g	psi|g	Torr|g
		atm|g	Pa	kPa	MPa	mbar	bar	ksc
		inAq	psi	Torr	atm	°C	K	°F
		°R	kJ/kg	Btu/lb	kg/m^3	g/cm^3	lb/ft^3	m^3/kg
		ft^3/lb	mm	in	ppm/K	ppm/°F	kJ/kg K	

5.6.2 Jednostki liczników

Jednostki wymienione poniżej są domyślnie dostępne dla liczników. W razie potrzeby można również dodać jednostkę użytkownika (więcej informacji w rozdziale jednostka użytkownika).

	Symbol kanału	Zdefiniowane jednostki						
Σ1/Σ2 UKŁAD A/B	A.ΔP B.ΔP	kJ	MJ	GJ	kWh	MWh	Btu	kBtu
		MBtu	kcal	Mcal	Gcal			
	A.P/A.PS B.P/B.PS	kJ	MJ	GJ	kWh	MWh	Btu	kBtu
		MBtu	kcal	Mcal	Gcal			
	A.qm/A.qmS B.qm/B.qmS	g	kg	t	lb	ton		
	A.qv/A.qvS B.qv/B.qvS	cm^3	dm^3	m^3	l	in^3	ft^3	gal
		dbbl	Ndm^3	Nm^3	Nl	scf	mcf	
	A.qN/A.qNS B.qN/B.qNS	cm^3	dm^3	m^3	l	in^3	ft^3	gal
		dbbl	Ndm^3	Nm^3	Nl	scf	mcf	
	A.PR B.PR	kJ	MJ	GJ	kWh	MWh	Btu	kBtu
		MBtu	kcal	Mcal	Gcal			
	A.qmR B.qmR	g	kg	t	lb	ton		
	A.qvR B.qvR	cm^3	dm^3	m^3	l	in^3	ft^3	gal
		dbbl	Ndm^3	Nm^3	Nl	scf	mcf	
	A.qNR B.qNR	cm^3	dm^3	m^3	l	in^3	ft^3	gal
		dbbl	Ndm^3	Nm^3	Nl	scf	mcf	

Dla kanałów w układzie X istnieje możliwość swobodnego wyboru jednostki spośród wszystkich niżej wymienionych. W szczególnych przypadkach możliwe jest dodanie jednostki użytkownika (więcej informacji w rozdziale jednostka użytkownika).

	Symbol kanału	Zdefiniowane jednostki						
Σ1/Σ2 UKŁAD X	X.01 .. X.24	kJ	MJ	GJ	kWh	MWh	Btu	kBtu
		MBtu	kcal	Mcal	Gcal	g	kg	t
		lb	ton	cm^3	dm^3	m^3	l	in^3
		ft^3	gal	dbbl	Ndm^3	Nm^3	Nl	scf
		mcf	kPa|a	MPa|a	bar|a	ksc|a	psi|a	Torr|a
		atm|a	kPa|g	MPa|g	bar|g	ksc|g	psi|g	Torr|g
		atm|g	Pa	kPa	MPa	mbar	bar	ksc
		inAq	psi	Torr	atm	°C	K	°F
		°R	kJ/kg	Btu/lb	kg/m^3	g/cm^3	lb/ft^3	m^3/kg
		ft^3/lb	mm	in	ppm/K	ppm/°F	kJ/kg K	

6 ARCHIWUM

Urządzenie posiada rozbudowane funkcje rejestracji danych. Istnieją dwa rodzaje archiwizacji: dane procesowe (dane, liczniki, zdarzenia) i serwisowe (dziennik serwisowy, dziennik ustawień). Archiwum danych procesowych jest konfigurowane i kontrolowane przez użytkownika, archiwum serwisowe jest aktualizowane automatycznie. Wszystkie dane są archiwizowane w wewnętrznej pamięci nieulotnej w formie plików.

Należy skonfigurować archiwum danych i archiwum liczników. Ustawienia wymagają dwóch kroków, ustawień ogólnych (rozdział Ustawienia archiwum) i przypisywania kanałów do archiwizacji (rozdział Ustawienia kanałów).

Dane są zapisywane do archiwum z dwiema możliwymi częstotliwościami, każda co: 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h, 4 h lub 12 h, zgodnie z ustawieniami. Przełączanie częstotliwości jest kontrolowane przez alarmy. Wartości liczników są zapisywane co 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h, 4 h, 12 h lub 24 h, zgodnie z ustawieniami (więcej informacji w rozdziale Ustawienia archiwum).

Zapis w archiwum zdarzeń jest realizowany w momencie wystąpienia zdarzenia (np. włączenie/wyłączenie urządzenia, przekroczenie alarmu, zmiana parametrów urządzenia, zalogowanie/wylogowanie użytkownika).

6.1 Typy plików archiwum

Urządzenie zapisuje trzy typy plików archiwum:

- Archiwum danych (nazwa pliku: *YY**AD**XX_yymmdd.csv*)
- Archiwum liczników (nazwa pliku: *YY**AT**XX_yymmdd.csv*)
- Archiwum zdarzeń (nazwa pliku: *YY**AE**XX_yymmdd.csv*)

YY - ID urządzenia, wartość zgodna z ustawieniami użytkownika, w przypadku zmiany ID zostanie założony nowy plik.

XX - numer pliku archiwum, numeracja zaczyna się od 01 i kończy na 99. W przypadku przekroczenia liczby 99 numeracja ponownie zaczyna się do 01.

Każde archiwum jest zapisywane zgodnie z formatem *.csv

yymmdd – data utworzenia pliku archiwum.

Data modyfikacji pliku wskazuje ostatni zapisany rekord.

Pliki archiwum serwisowego oraz pliki archiwum ustawień dostępne są w menu ustawień i mają znaczenie pomocnicze z punktu działania użytkownika.

Uwaga

Jeśli ilość miejsca w pamięci jest mniejsza niż 5%, najstarsze pliki są automatycznie usuwane, dopóki nie będzie dostępnych co najmniej 10% wolnego miejsca. Zaleca się kopiowanie plików archiwalnych i okresowe usuwanie starych plików.

6.2 Tworzenie nowego pliku archiwum

Nowe pliki archiwalne (dane, liczniki, zdarzenia) są tworzone przez użytkownika lub automatycznie. Aby utworzyć nowy plik archiwum danych, należy zadeklarować co najmniej jedną wartość procesową do archiwizacji. Podobnie, co najmniej jeden licznik musi być zadeklarowany do archiwizacji, aby utworzyć nowy plik archiwum liczników. Plik archiwum zdarzeń jest zawsze tworzony, gdy wystąpi warunek dla nowych plików archiwum.

Nowe pliki archiwum są tworzone w następujących przypadkach:

- wybierając przycisk Nowe Archiwum na ekranie archiwum (wymagane jest co najmniej zalogowanie użytkownika),
- automatycznie, gdy tryb archiwizacji jest skonfigurowany jako "Dzienny", "Tygodniowy" lub "Miesięczny", gdy wystąpi odpowiedni czas,
- automatycznie, przy zmianie i zapisywaniu nowych ustawień mających wpływ na archiwizację.

6.3 Rozpoczęcie, wznowienie i zatrzymanie archiwizacji

Archiwum jest kontrolowane w oknie archiwum. Okno Archiwum wyświetlane jest po naciśnięciu ikony REC REC na pasku menu. Za pomocą przycisku funkcyjnego Start/Stop możliwe jest rozpoczęcie lub zatrzymanie procesu archiwizacji.

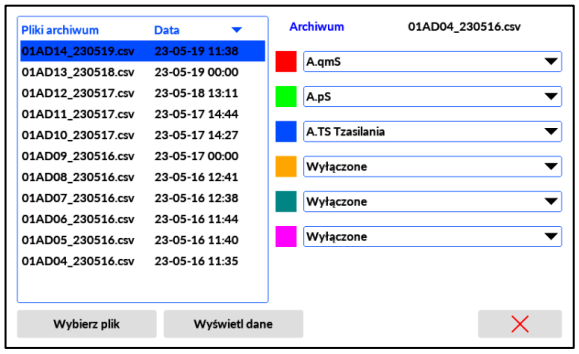
Uwaga

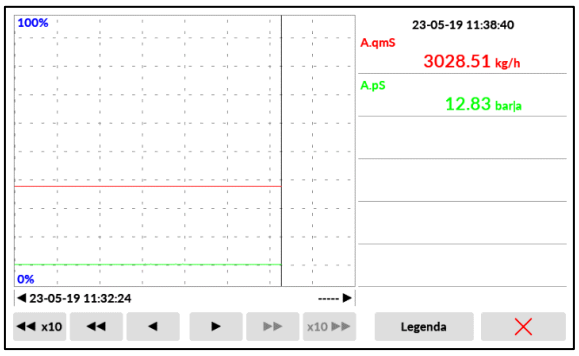
Po ręcznym utworzeniu nowego pliku archiwum archiwizacja nie jest uruchamiana automatycznie. Rozpoczęcie archiwizacji jest wymagane jako oddzielna operacja.

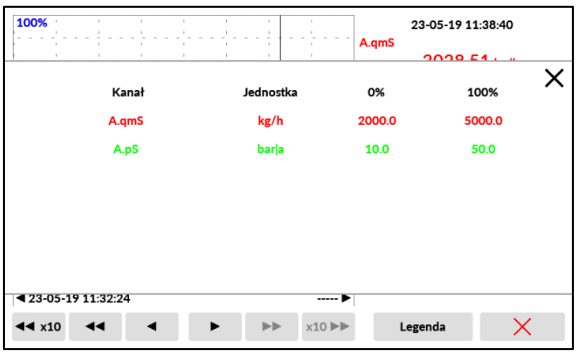
Funkcje kontroli archiwizacji wymagają co najmniej zalogowania jako użytkownik.

6.4 Wyświetlanie plików archiwalnych na ekranie urządzenia

Dane procesowe zarchiwizowane w pamięci urządzenia można przewijać na ekranie urządzenia w menu Archiwizuj, dotykając opcji Wyświetl archiwum. Jednorazowo możliwy jest podgląd do sześciu wybranych wartości procesowych.







Dane są prezentowane jako linie trendu z wartością cyfrową wskazaną przez kursor. Wszystkie trendy są skalowane od 0 do 100% zgodnie z zakresem wprowadzonym dla

każdego kanału w ustawieniu Kanały. Zakres można zweryfikować, dotykając przycisku Legenda.

Uwaga

Tylko dane procesowe mogą być przewijane wstecz. Liczniki nie są dostępne do przeglądania na ekranie urządzenia. Bardziej szczegółową analizę danych, w tym liczników, można przeprowadzić na komputerze PC za pomocą oprogramowania Raport. (Więcej szczegółów w rozdziale Oprogramowanie Pomocnicze).

Kopiowanie plików archiwum z urządzenia

Kopiowanie plików archiwalnych z urządzenia możliwe jest za pomocą zewnętrznej pamięci USB lub za pomocą połączenia Ethernet i serwera WWW urządzenia.

Kopiowanie plików archiwum za pomocą portu USB jest dostępne w oknie USB (Więcej szczegółów w rozdziale Zapis i odczyt plików przez port USB).

Pliki archiwów można również kopiować za pomocą serwera WWW urządzenia. Urządzenie musi być podłączone do sieci LAN za pomocą wbudowanego portu Ethernet. Więcej informacji w rozdziale Serwer WWW.

6.5 Organizacja plików archiwum

Wszystkie pliki archiwum są zapisywane w formacie CSV. Wartości są oddzielane przecinkami, jako separatorem listy. Ten uniwersalny format pozwala na otwieranie plików za pomocą prostego edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego lub oprogramowania RAPORT. Każdy plik jest chroniony zaszyfrowanym rejestrem CRC w celu ochrony przed celową lub niezamierzoną modyfikacją pliku. Oprogramowanie RAPORT może weryfikować pliki i wyświetlać takie modyfikacje.

Uwaga

W niektórych ustawieniach lokalnych może być wymagane podjęcie dodatkowych działań, takich jak np. konwersja separatora listy.

Każdy plik archiwum ma nagłówek zawierający:

MODEL URZĄDZENIA	model urządzenia, dla tego urządzenia to FP40
WERSJA FW	wersja firmware w której archiwum zostało utworzone, aktualizacja firmware skutkuje utworzeniem nowego pliku archiwum
S/N	numer seryjny urządzenia
ID	ID urządzenia
N/R	informacja o ilości wierszy w nagłówku
TYP ARCHIWUM	DATA (archiwum danych), TOT (archiwum liczników), EVENT (archiwum zdarzeń)
CRC1	kontrola CRC

Pliki archiwum danych i liczników posiadają dodatkowy nagłówek, który zawiera informacje na temat ustawionych parametrów (wybrane kanały, opis, jednostkę itp.).

6.5.1 Archiwum danych

Archiwum danych ma dodatkowy nagłówek po głównym nagłówku z informacjami o ustawieniach zawierającym:

SYMBOL	symbol kanału
DESCRIPTION	opis kanału
UNIT	jednostka przypisana do kanału
INPUT TYPE	typ wejścia pomiarowego przypisany do kanału: ME (pomiarowy), CO (obliczeniowy), RE (Modbus TCP)
INPUT NO	specyfikacja wejścia, lub -- (brak fizycznego wejścia, np. wyłączone lub obliczone
TREND MIN	zakres wykresu trendu osi Y, wartość minimalna
TREND MAX	zakres wykresu trendu osi Y, wartość maksymalna

Rekord danych ma format:

DATE	data zapisu rekordu w formacie RR-MM-DD
TIME	czas zapisu rekordu w formacie GG:MM:SS
DST	informacja o włączonym czasie letnim (1) lub zimowym (0)
Symbol	Symbol kanału
CRC2	kontrola CRC

6.5.2 Archiwum liczników

Archiwum liczników posiada dodatkowy nagłówek następujący po głównym nagłówku z informacjami o ustawieniach zawierającymi:

SYMBOL	symbol kanału
DESCRIPTION	opis kanału
TOT1 TYPE TOT2 TYPE	tryb licznika: ‘ ’ – wyłączony; ‘1’–niekasowalny; ‘2’–kasowalny; ‘3’–dzienny; ‘4’–tygodniowy; ‘5’–miesięczny
TOT1 UNIT TOT2 UNIT	jednostka przypisana do licznika

Organizacja rekordów zapisanych w pliku archiwum liczników:

DATE	data zapisu rekordu w formacie RR-MM-DD
TIME	czas zapisu rekordu w formacie GG:MM:SS
DST	informacja o włączonym czasie letnim (1) lub zimowym (0)
Symbol:T1, Symbol:T2	Symbol: numer licznika
CRC2	kontrola CRC

6.5.3 Archiwum zdarzeń

Organizacja rekordów zapisanych w pliku archiwum zdarzeń:

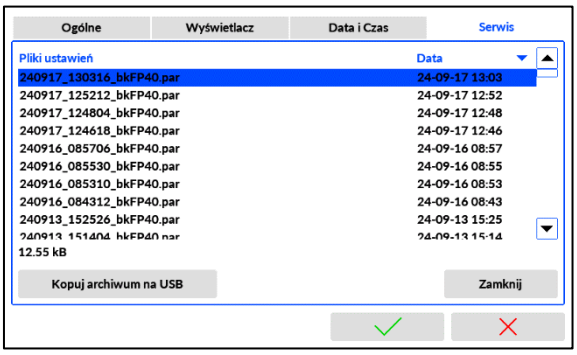
DATE	data zapisu rekordu w formacie RR-MM-DD
TIME	czas zapisu rekordu w formacie GG:MM:SS
DST	informacja o włączonym czasie letnim (1) lub zimowym (0)
EVENT CODE	kod zdarzenia (więcej informacji poniżej)
CRC2	kontrola CRC

W archiwum zdarzeń zapisywane są następujące zdarzenia:

SYS:STOP – wyłączenie zasilania
SYS:START – włączenie zasilania
ARCH:NEW – utworzenie nowego pliku archiwum
ARCH:STOP – zatrzymanie archiwizacji
ARCH:START – rozpoczęcie archiwizacji
SYS:NEW SETTINGS – zapisanie nowych ustawień
SYS:TIME CHANGED – zmiana czasu
SYS:DATE CHANGED – zmiana daty
SYS:CHx: AUX VALUES RESET –wyzerowanie wartości pomocniczych dla kanału „x” (min, max, liczniki)
SYS: ALL CHANNELS: AUX VALUES RESE – wyzerowanie wartości pomocniczych we wszystkich kanałach
AL:ACK – potwierdzenie alarmów
AL:CHx ALy ON – włączenie alarmu „y” na kanale „x”
AL:CHx ALy OFF – wyłączenie alarmu „y” na kanale „x”
EMAIL:OK – przesłanie wiadomości e-mail
EMAIL:ERROR – próba przesłania wiadomości e-mail nie powiodła się
SYS:BOARD x RESET – restart płytki „x” z powodu błędu komunikacji
SYS:WATCHDOG RESET – restart urządzenia z powodu przekroczenia czasu Watchdog
SYS:LOGIN: xxxxx – zalogowanie użytkownika xxxxx
SYS:LOGOUT – wylogowanie użytkownika

6.5.4 Archiwum ustawień

Każda zmiana parametrów ustawień jest zapisywana jako plik kopii zapasowej w wewnętrznej pamięci flash. Lista plików ustawień jest dostępna dla administratora. Nazwa pliku zawiera datę i godzinę w nazwie: **yymmdd_hhmmss_bkFP40.par**. Istnieje możliwość skopiowania wybranego pliku na pendrive i otwarcia pliku w dedykowanym oprogramowaniu. (Więcej informacji w rozdziale Oprogramowanie).



Uwaga

Lista plików kopii zapasowych pozwala również na weryfikację i kontrolę poprzednich zmian w konfiguracji urządzenia.

6.5.5 Archiwum serwisowe

Archiwum serwisowe zawiera kody zdarzeń ważne dla autoryzowanego serwisu. Dostęp do archiwum można uzyskać w menu *Ustawienia* w sekcji *Ogólne* dla zalogowania jako administrator i można je przeglądać na wyświetlaczu urządzenia lub kopiować w postaci pliku authorized.csv

Nagłówek różni się od innych plików archiwum i zawiera:

DEVICE MODEL	model urządzenia, w tym wypadku FP70
FW VERSION	wersja firmware
S/N	numer serii
MAC ADDR	adres MAC
ID	ID urządzenia
ARCHIVE TYPE	typ archiwum: SERVICE
CRC1	kontrola CRC

Rekord pliku serwis ma format:

DATE	data zapisu rekordu w formacie RR-MM-DD
TIME	Czas zapisu rekordu w formacie hh:mm:ss
DST	Informacja o włączonym czasie letnim (1) lub zimowym (0)
CODE	kod zdarzenia (więcej informacji poniżej)
CRC2	kontrola CRC

Kody zdarzeń.

1	Wyłączenie zasilania

2	Włączenie zasilania
3	Restart urządzenia przez użytkownika
4	Zapisanie nowych ustawień w urządzeniu
5	Przywrócenie urządzenia do ustawień fabrycznych
6	Zmiana daty
7	Zmiana godziny
10	Ustawienie liczników (serwisowe)
11	Zatrzymanie archiwum z powodu błędu
12	Restart z powodu Watchdoga
14	Dodano nowy firmware do urządzenia
19	Automatyczne czyszczenie dysku
20	Błąd automatycznego czyszczenia dysku

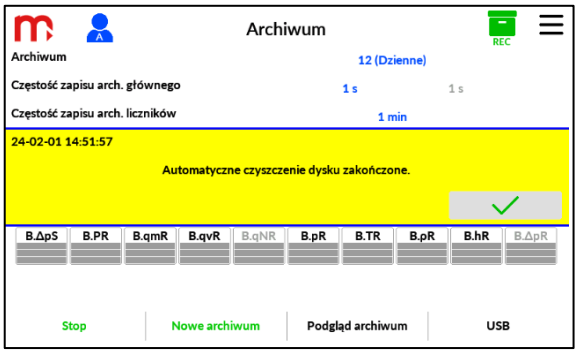
6.6 System automatycznego czyszczenia dysku

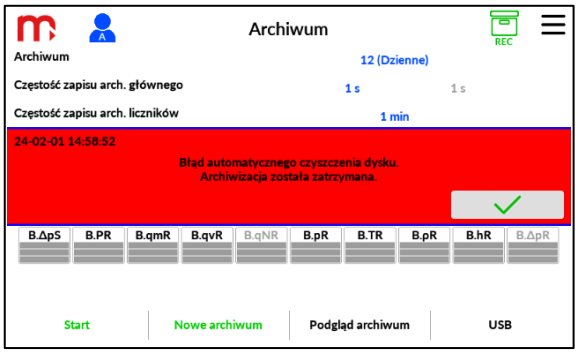
Urządzenie posiada system automatycznego oczyszczania dysku.

Oczyszczanie dysku uruchamia się po przekroczeniu 95% pojemności. Oczyszczenie następuje do momentu osiągnięcia 90% pojemności dysku. Jeśli dysk nie będzie mógł być oczyszczony do 90% to zakończy się ono wcześniej.

Jeśli po oczyszczeniu wartość zapełnienia dysku będzie pomiędzy 91% a 94% pojemności to oczyszczenie zakończy się poprawnie i archiwizacja będzie kontynuowana.

Jeśli po oczyszczeniu wartość zapełnienia dysku będzie nadal powyżej 95% pojemności to zostanie wywołany błąd a archiwizacja zostanie zatrzymana.





7 SERWER WWW

Wyświetlanie serwera WWW jest możliwe tylko wtedy, gdy ustawienia w zakładce Ethernet są poprawnie skonfigurowane. Urządzenie powinno być skonfigurowane zgodnie z siecią LAN, w której ma pracować.

Aby wyświetlić serwer WWW urządzenia, należy wprowadzić adres IP urządzenia w przeglądarce internetowej.

Serwer WWW urządzenia umożliwia:

- zdalne pobieranie plików archiwum,
- wyświetlenie wartości rozliczanych w układach pomiarowych A i B,
- wyświetlenie wartości rozliczanych w kanałach dodatkowych X,

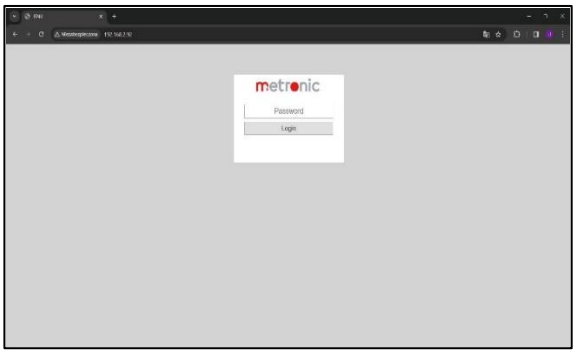
Serwer WWW jest przeznaczony do okresowego sprawdzania danych procesowych lub przesyłania plików archiwalnych, a nie do ciągłego monitorowania. Jeśli użytkownik nie odświeży strony w przeglądarce to po 5 minutach bezczynności zostanie automatycznie wylogowany. (Ten limit czasu nie dotyczy monitorowania danych procesowych w aplikacji A, B, X).

Uwaga

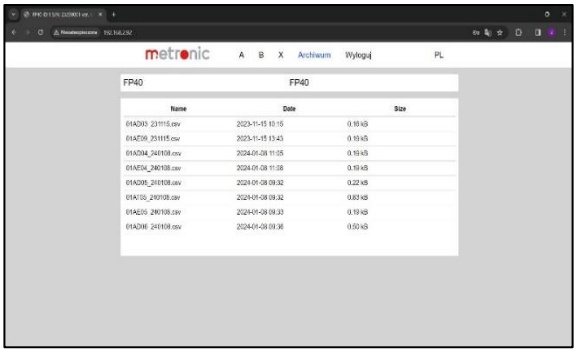
Prawidłowa konfiguracja może wymagać pomocy działu IT lub konsultacji w sprawie limitów działania lokalnej sieci LAN.

7.1 Logowanie do serwera WWW

Po wpisaniu adresu IP w przeglądarce internetowej pojawia się okno logowania. Wymagane hasło to hasło użytkownika urządzenia. Jeśli hasło użytkownika jest dezaktywowane, okno logowania nie jest wyświetlane i nie jest wymagane żadne hasło. Gdy hasło jest aktywne, może być zalogowany tylko jeden użytkownik. Gdy hasło jest dezaktywowane, więcej użytkowników może korzystać z serwera WWW w tym samym czasie.

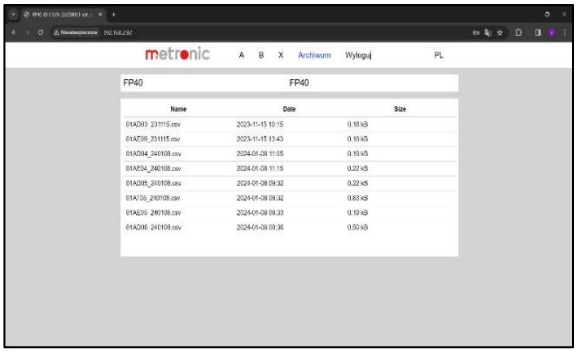


Po zalogowaniu serwer WWW urządzenia domyślnie otwiera okno Archiwizacja. Poniżej paska menu znajduje się informacja o typie urządzenia, opis urządzenia do identyfikacji w przypadku posiadania większej liczby podobnych urządzeń.



W górnej części ekranu serwera WWW znajduje się pasek umożliwiający:

- metronic - przeniesienie na stronę producenta,
- A - wyświetlenie wartości rozliczanych w układzie pomiarowym A,
- B - wyświetlenie wartości rozliczanych w układzie pomiarowym B,
- X - wyświetlenie wartości rozliczanych w kanałach dodatkowych X,
- Archiwum - wyświetlenie listy plików archiwum i pobranie plików archiwum,
- Wyloguj - wylogowanie,
- PL - zmianę języka serwera WWW.



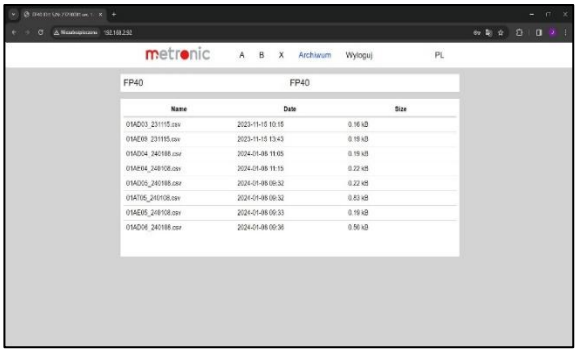
Uwaga

Dostępnych jest siedem języków: EN (angielski), DE (niemiecki), ES (hiszpański), FR (francuski), IT (włoski), PL (polski), PT (portugalski). Język jest wybierany zgodnie z konfiguracją systemu użytkownika. Jeśli język użytkownika jest inny niż dostępny, domyślnie ustawiony jest angielski.

7.2 Pobieranie plików archiwum

Lista plików archiwum jest dostępna w zakładce Archiwum. Pliki mogą być pobrane poprzez kliknięcie na nazwę pliku archiwum. Istnieje możliwość sortowania plików archiwum poprzez naciśnięcie na nazwę nagłówka kolumny w tabeli.

Nazwa pliku zawiera typ archiwum (AE – archiwum zdarzeń, AD – archiwum danych, AT – archiwum liczników) oraz datę utworzenia archiwum. Kolumna Data wskazuje datę i godzinę ostatniego zapisanego rekordu w pliku archiwum. Szczegóły dotyczące plików archiwalnych można znaleźć w rozdziale Archiwum.



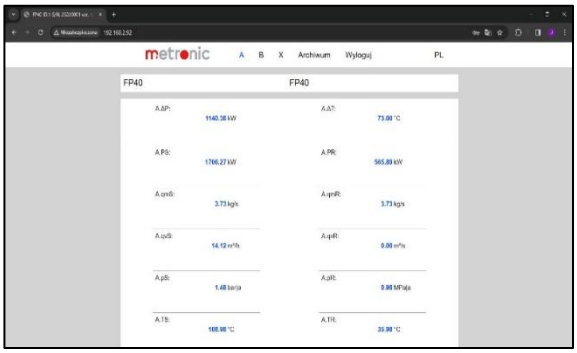
7.3 Wyświetlanie wartości rozliczanych w urządzeniu

Serwer WWW umożliwia przeglądanie wszystkich wartości procesowych i liczników w formie tabelarycznej pogrupowanych w aplikacje A, B i X. Przełączanie między ekranami jest możliwe z paska menu. Wartości procesowe są odświeżane automatycznie.

Wartości pomiarowe mogą być wyświetlane w kolorze:

- niebieskim - wartość kanału wyznaczana w sposób założony (poprawny) / wartość licznika,
- **czarnym** - wartość jest wyznaczana w sposób inny niż założony (np. stała wartość kanału, aktywna funkcja odcięcia, ekstrapolacja wartości dla pary). Jeśli wartość jest oznaczona kolorem czarnym, to pozostałe wartości, które od niej zależą będą również oznaczone kolorem czarnym,
- zielonym - wartość kanału (alarm),
- pomarańczowym - wartość kanału (alarm),
- czerwonym - wartość kanału (alarm),

Jeśli kanał jest w stanie błędu, to zostanie wyświetlony symbol awarii.



8 OPROGRAMOWANIE

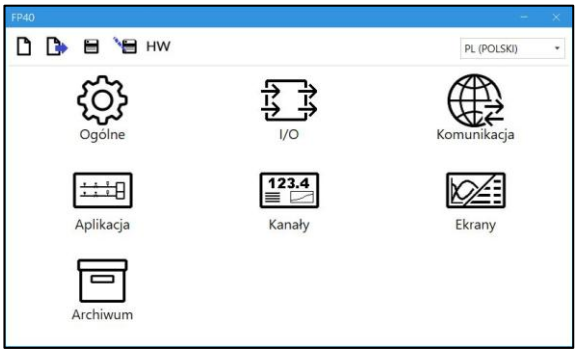
Na stronie Producenta www.metronic.pl możliwe jest pobranie programów dedykowanych do urządzenia:

- FP40 Config, program do konfiguracji i modyfikacji ustawień urządzenia (dostępny bezpłatnie),
- FP Raport, program do odczytu plików archiwalnych, analizy i raportowania danych (dostępny jako akcesorium),

8.1 FP40 Config

FP40 Config to darmowy program, który pomaga skonfigurować urządzenie przy pomocy komputera. W programie można utworzyć nowy plik ustawień lub otworzyć i edytować plik ustawień pobrany z urządzenia. Interfejs programu jest odzwierciedleniem interfejsu ustawień znajdującego się w urządzeniu. Program nie zawiera funkcji serwisowych takich jak możliwość zmiany czasu urządzenia czy haseł.

Przygotowany plik ustawień można wgrać do urządzenia za pomocą pamięci USB (pendrive).



	Wprowadzenie nowych ustawień domyślnych
	Otwarcie pliku ustawień
	Zapisanie ustawień (ustawienia zostaną zapisane w aktualnie otwartym pliku, jeśli otwarto plik ustawień, to zostanie on nadpisany)
	Zapisanie ustawień (możliwość utworzenia nowego pliku)
PL (POLSKI)	Zmianę języka wyświetlanego w programie (możliwość zmiany języka urządzenia w oknie ustawień Ogólne)
HW	Wybór rodzaju karty pomiarowej na slocie A i B

Uwaga

Zmiana wersji firmware urządzenia może wymagać pobrania nowej wersji programu konfiguracyjnego. Przed załadowaniem pliku ustawień porównaj dwie pierwsze cyfry określające wersję oprogramowania sprzętowego urządzenia z dwiema pierwszymi cyframi określającymi wersję programu, który ma zostać skonfigurowany (muszą być takie same).

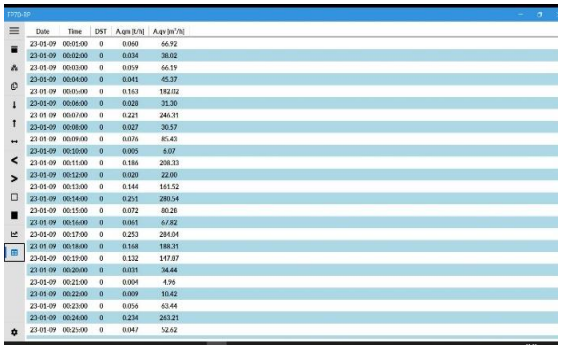
Program pozwala również na otwieranie zarchiwizowanego pliku ustawień, weryfikację i edycję oraz zapisanie jako pliku ustawień w celu wgrania go do urządzenie.

8.2 FP Raport

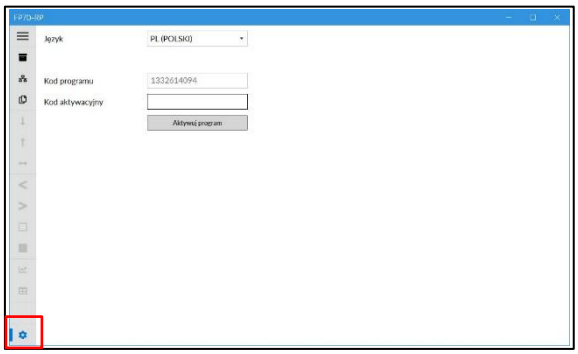
Oprogramowanie FP-Raport rozszerza funkcjonalność przelicznika przepływu.

Główne cechy programu:

- Otwieranie archiwum danych, liczników, zdarzeń i serwisowego,
- Łączenie plików archiwalnych w celu uzyskania połączonej skali czasu w jednym pliku,
- Wybór i filtrowanie danych (mniejsze / większe niż wybrane; z zakresu; poza zakresem; minimum / maksimum / średnia w przedziale czasu)
- Generowanie wykresu danych archiwalnych, drukowanie wykresu, eksport wykresu do PDF, HTML, JPG
- Prezentacja tabeli danych, drukowanie tabeli
- Odczyt online plików archiwalnych z urządzenia (Ethernet)
- Pobieranie plików archiwalnych bezpośrednio z urządzenia (Ethernet)



FP Raport jest dostępny jako akcesorium. Do normalnej pracy wymagana jest rejestracja i wprowadzenie kodu aktywacyjnego. Kod aktywacyjny jest uzyskiwany od producenta po wysłaniu kodu programu pocztą elektroniczną. Licencja dotyczy jednego komputera i nie można jej przenieść.

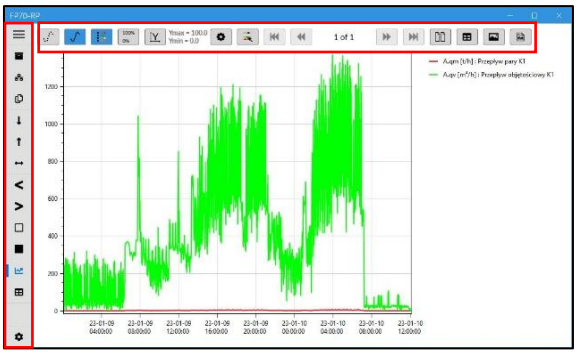


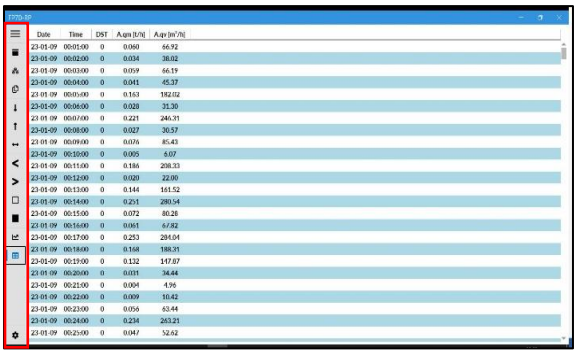
Bez aktywnej licencji program działa przez 5 minut jako wersja testowa.

Typowym zastosowaniem programu jest analiza plików archiwalnych w postaci tabeli lub wykresu. Istnieją dwa paski z piktogramami, pionowy po lewej stronie ekranu i poziomy u góry nad ekranem wykresu.

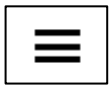
Lewy pasek to menu ogólnych funkcji programu do operacji na plikach archiwalnych.

Górny pasek zawiera piktogramy z funkcjami do operacji widoku wykresu.

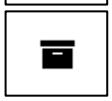




Pionowy pasek menu:



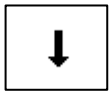
Rozwinięcie menu z opisami piktogramów.



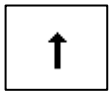
Plik archiwum. Informacje o bieżącym pliku, wczytywanie nowego pliku z danymi archiwalnymi.

Połączenie zdalne. Podgląd procesów danych on-line lub pobieranie plików archiwum z pamięci urządzenia.

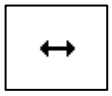
Połącz archiwa. Łączenie dwóch plików archiwum w nowy plik.



Minima... Tworzenie nowego pliku danych zawierającego minimalną wartość z przedziału czasu jednej minuty, jednej godziny lub jednego dnia.



Maksima... Tworzenie nowego pliku danych zawierającego maksymalną wartość z przedziału czasu jednej minuty, jednej godziny lub jednego dnia.

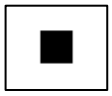


Średnie... Tworzenie nowego pliku danych zawierającego uśrednioną wartość z przedziału czasu z jednej minuty, jednej godziny lub jednego dnia.

Znajdź mniejsze... Tworzenie nowego pliku danych zawierającego wybrane wartości poniżej wprowadzonego progu.

Znajdź większe... Tworzenie nowego pliku danych zawierającego wybrane wartości powyżej wprowadzonego progu.

Znajdź poza... Tworzenie nowego pliku danych zawierającego wybrane wartości spoza wprowadzonego zakresu.



Znajdź pomiędzy... Tworzenie nowego pliku danych zawierającego wybrane wartości wewnątrz wprowadzonego zakresu.

Wykres. Wyświetla dane procesowe lub sumatory w postaci wykresu.

Tabela. Wyświetla wszystkie dane pliku w formie tabeli.

Poziomy pasek men

	Pokaż/ukryj znaczniki. Każdy znacznik reprezentuje punkt pomiarowy.
	Pokaż/ukryj linie. Wyświetla linię łączącą punkty pomiarowe.
	Pokaż/ukryj legendę. Wyświetla legendę wykresu po prawej stronie okna wykresu.
100% 0%	Znormalizowana skala. Wyświetla wszystkie linie trendu znormalizowane do skali 0-100%.
	Skala użytkownika. Wyświetla wykres w zakresie wprowadzonych wartości osi Y.
	Ustawienia skali użytkownika. Ustawienie zakresu osi Y użytkownika.
	Ustawienia trendów. Ustawienia użytkownika dotyczące kolorów linii trendu, grubości linii i rozmiaru znaczników.
	Tryb wielu stron. Dzieli wykres na wiele stron w skali czasu.
	Tabela bieżącego widoku. Wyświetla dane widoczne na wykresie w formie tabeli.
	Zapisz trend do pliku graficznego. Zapisuje bieżący widok wykresu jako plik w formacie jpg.
	Wygeneruj raport. Tworzy wykres i/lub raport tabelaryczny w formacie pdf.

Funkcje myszy w obszarze wykresu:

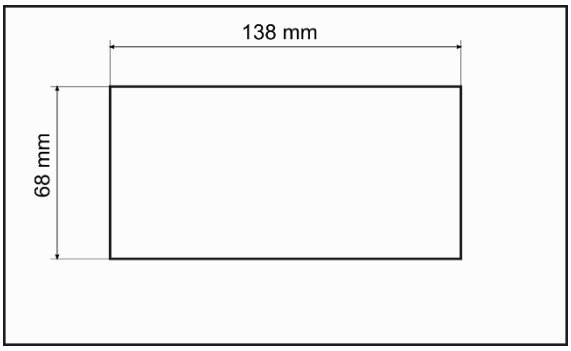
- CTRL + pokrętło myszy - powiększenia lub pomniejszenia wykresu
- CTRL+ lewy przycisk myszy - wskazanie fragmenty do powiększenia
- CTRL+ prawy przycisk myszy - powrót do ekranu początkowego
- CTRL+ lewy przycisk myszy wzdłuż osi x lub y – wskazanie obszaru do powiększenia
- Lewy przycisk myszy - wyświetlenie informacji o punkcie wykresu
- Prawy przycisk myszy – przesuwanie pola obserwacji wykresu

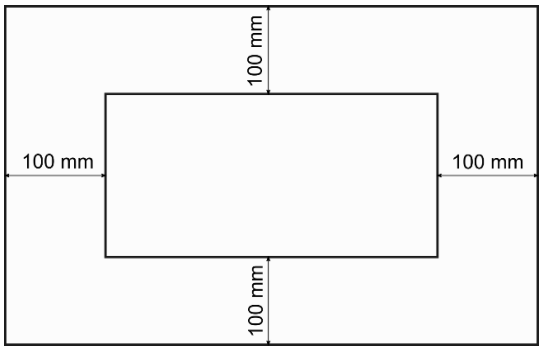
9 MONTAŻ MECHANICZNY

! Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się z informacjami opisanymi w rozdziale INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE.

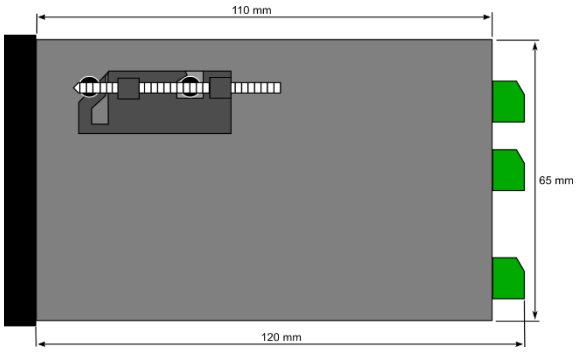
9.1 Wersja panelowa FP40

Miernik FP40 jest przystosowany do zabudowy panelowej. Można go montować w tablicach o grubości ścianki nie mniejszej niż 1mm. Przed montażem trzeba wyciąć w tablicy otwór $138^{+1.1}$mm x $68^{+0.9}$mm. Głębokość zabudowy to około 127mm wraz z końcówkami kablowymi, na które należy przewidzieć ok. 10 do 20mm miejsca. Dla zachowania prawidłowej wentylacji należy zachować odległość minimum 100mm od innych urządzeń.





Montaż wykonujemy za pomocą uchwytów montażowych znajdujących się na wyposażeniu miernika.

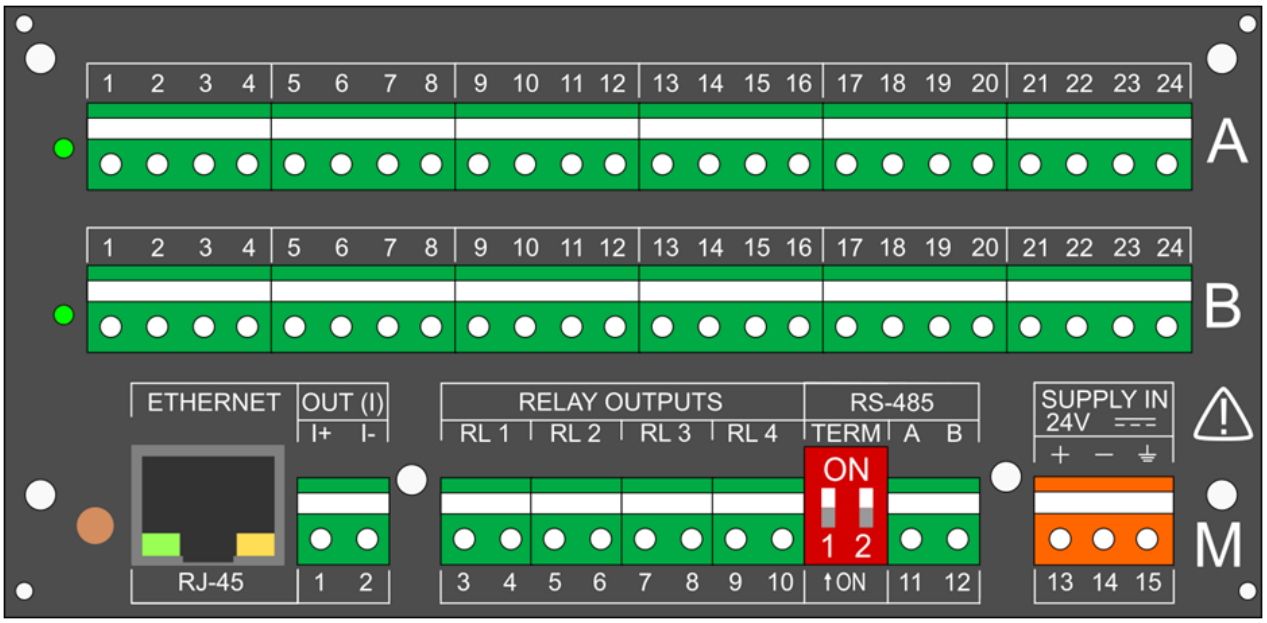


! Przyrząd należy zamontować w miejscu, w którym nie będzie narażony na bezpośrednie nagrzewanie od innych urządzeń. Należy dążyć do takiego zamontowania przelicznika, aby praca elementów o dużym poziomie emisji zakłóceń (styczniki, przekaźniki mocy, falowniki) nie zaburzała jego pracy.

10 MONTAŻ ELEKTRYCZNY

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się z informacjami opisanymi w rozdziale INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE.

Podłączanie sygnałów może być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony personel.

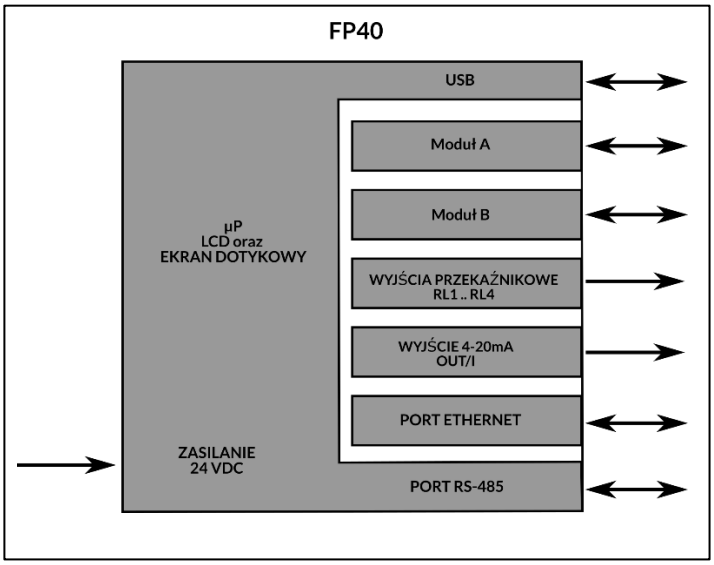


W FP40 zasilanie i wszystkie inne sygnały są podłączone do zacisków śrubowych na tylnym panelu urządzenia.

Do złączy można podłączyć przewód o maksymalnym przekroju 1,5mm^2. Do połączeń można stosować zarówno przewód typu linka, jak i drut. Linki powinny być zabezpieczone tulejkami kablowymi. Zaleca się stosowanie przewodu typu linka 0,35 do 0,5mm^2 z tulejkami kablowymi.

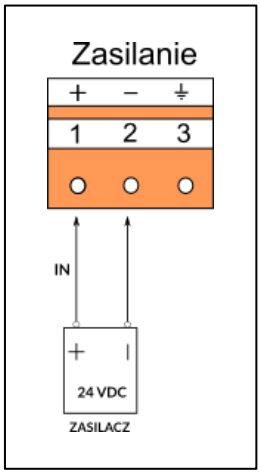
10.1 Separacja galwaniczna w przyrządzie

Pokazana poniżej separacja galwaniczna dotyczy wersji FP40.



10.2 Podłączenie zasilania

FP40 jest zasilana napięciem 24VDC.



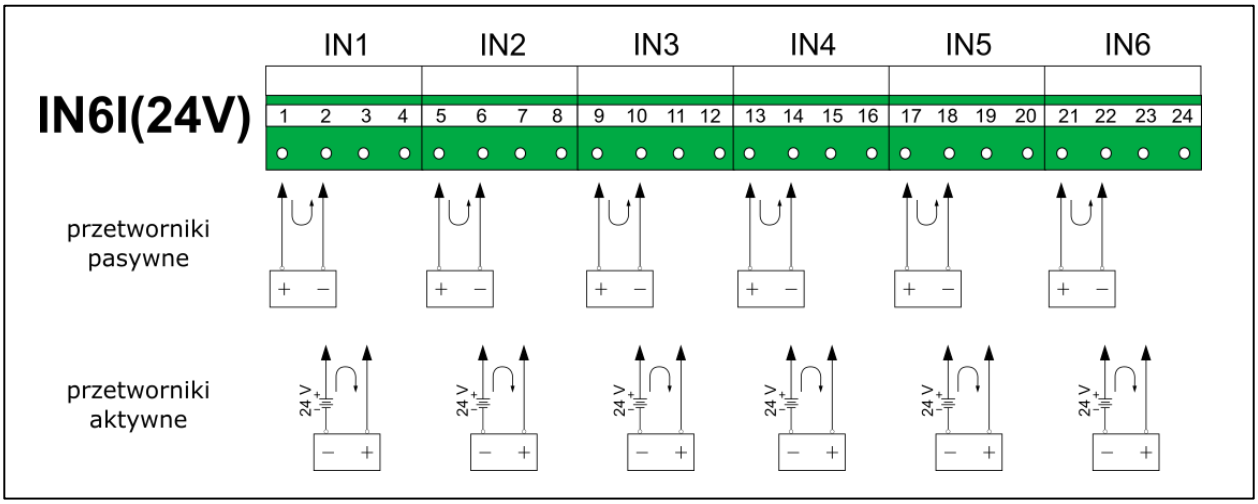
Jeżeli urządzenie jest zasilane ze źródła 24VDC, zaleca się stosowanie wysokowydajnych przemysłowych zasilaczy impulsowych o minimalnej mocy 15W.

! Aby zapewnić bezpieczeństwo, zasilanie urządzenia musi spełniać warunki dotyczące źródeł niskiego napięcia SELV (Safety Extra Low-Voltage), zasilanych napięciem 24 VDC zgodnie z normą IEC60950-1.

10.3 Moduły wejściowe FP40

Do podłączenia sygnałów wejściowych można stosować przewody o maksymalnym przekroju 1,5mm^2 , zarówno linki, jak i druty. W wersji panelowej z zaciskami śrubowymi przewody typu linka powinna być zabezpieczona tulejkami kablowymi. Zaleca się stosowanie przewodów typu linka 0,35 lub 0,5mm^2 dla wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych. Przewody ekranowane są zalecane w trudnych warunkach przemysłowych.

10.3.1 IN6I(24V) – sześciokanałowy moduł wejść typu 4-20mA

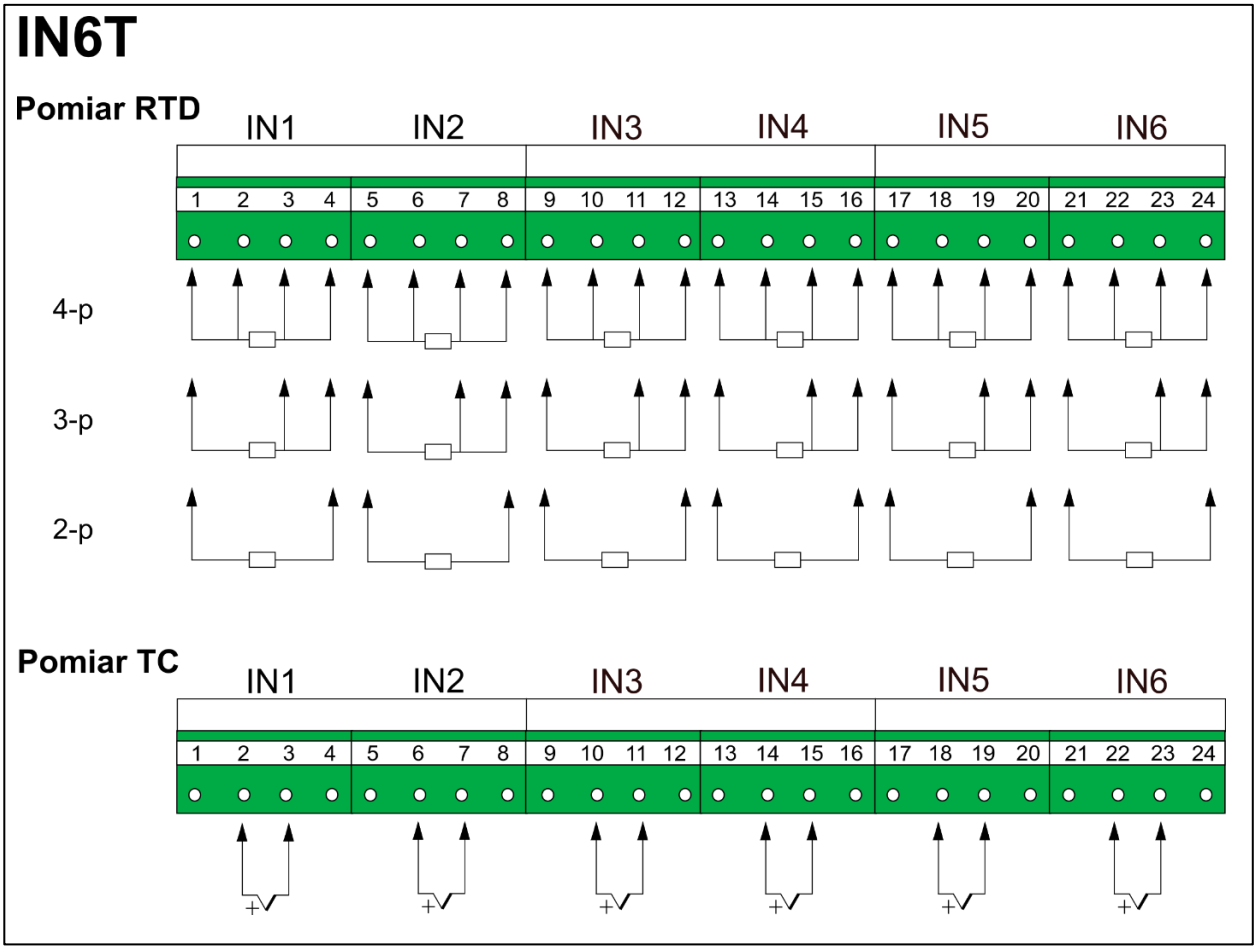


Numer zacisku						Opis
1	5	9	13	17	21	**+24V OUT (22 mA max)** Zasilanie przetwornika. Każde wyjście zabezpieczone jest przez resetowalny bezpiecznik polimerowy 50 mA.
2	6	10	14	18	22	**I+** Wejście sygnału pętli prądowej (+)
3	7	11	15	19	23	**I-** Wejście sygnału pętli prądowej (-)
4	8	12	16	20	24	**GND A** Masa sygnału

Uwaga

Jeśli do podłączenia przetwornika wykorzystywany jest kabel ekranowany, do podłączenia ekranu można użyć złącza GND A. Zalecane jest jednak podłączenie ekranu do masy funkcjonalnej lub uziemienia szafy metalowej (PE)

10.3.2 IN6T / IN3T - sześciokanałowy moduł wejść temperaturowych



Pomiar RTD

Numer zacisku						Opis	
1	5	9	13	17	21	**I+**	Wyjście prądowe dla podłączeń 4-, 3- i 2-przewodowych
2	6	10	14	18	22	**U+**	Wejście napięciowe dla podłączeń 4- i 2-przewodowych
3	7	11	15	19	23	**U- / I+**	Wejście napięciowe dla podłączeń 4- i 2-przewodowych Wejście napięciowe i wyjście prądowe dla podłączenia 3-przewodowego
4	8	12	16	20	24	**I-/2*I-**	Prąd powrotny dla podłączeń 4- i 2-przewodowych Podwójny prąd powrotny dla podłączenia 3-przewodowego

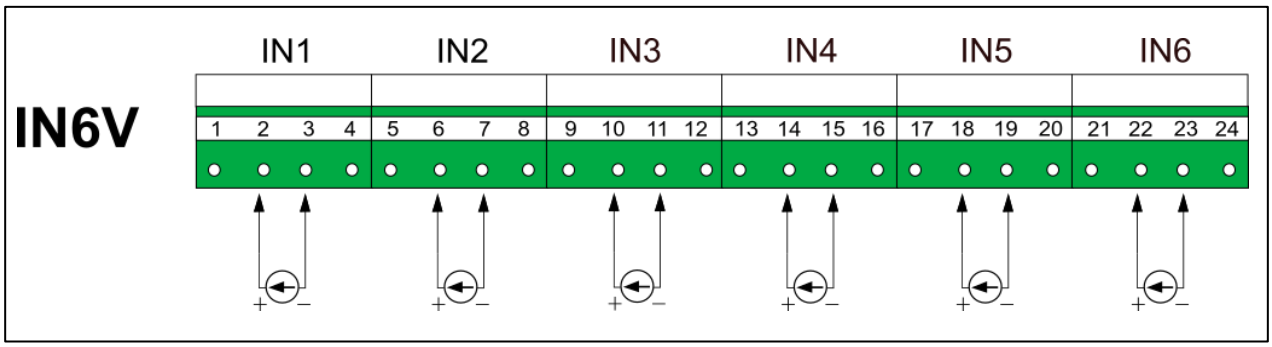
Pomiar TC

Numer zacisku						Opis	
1	5	9	13	17	21		Nieużywany
2	6	10	14	18	22	**mV+**	Wejście sygnału napięciowego (+)
3	7	11	15	19	23	**mV-**	Wejście sygnału napięciowego (-)
4	8	12	16	20	24	**GND A**	Masa sygnału

Uwaga

Karta IN6T jest fabrycznie kalibrowana dla układu 2 i 3 przewodowego.
Na życzenie użytkownika jest możliwość kalibracji w układzie 4 przewodowym
Moduł IN3T posiada trzy wejścia pomiarowe.

10.3.3 IN6V – sześciokanałowy moduł wejść typu napięciowego

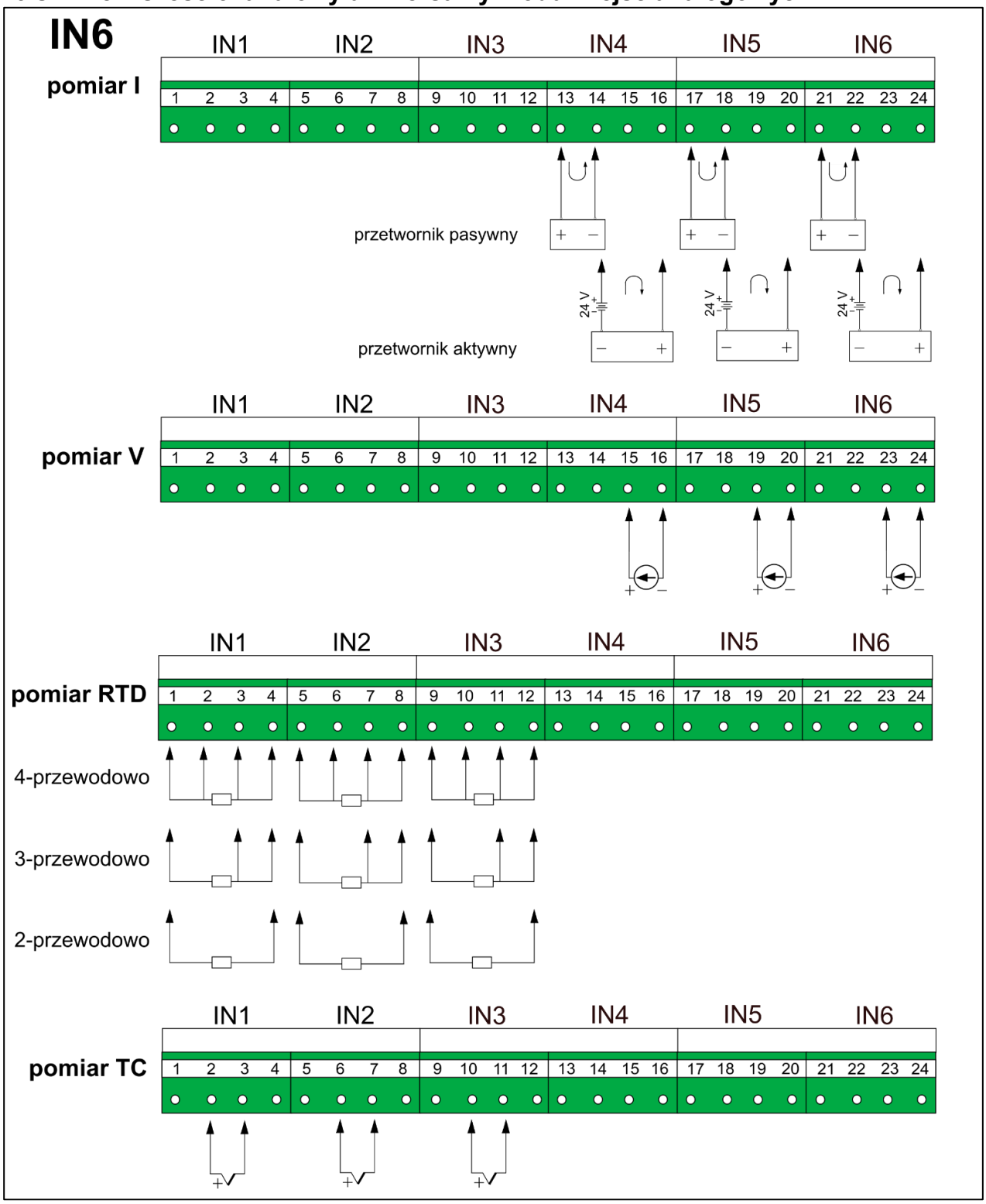


Numer zacisku						Opis
1	5	9	13	17	21	**Nieużywany**
2	6	10	14	18	22	**V+** Wejście sygnału napięciowego (+)
3	7	11	15	19	23	**V-** Wejście sygnału napięciowego (-)
4	8	12	16	20	24	**GND A** Masa sygnału

Uwaga

Jeśli do podłączenia czujnika używany jest kabel ekranowany, do podłączenia ekranu można użyć złącza GND A. Zalecane jest jednak podłączenie ekranu do masy funkcjonalnej lub uziemienia szafy metalowej (PE).

10.3.4 IN6 – sześciokanałowy uniwersalny moduł wejść analogowych

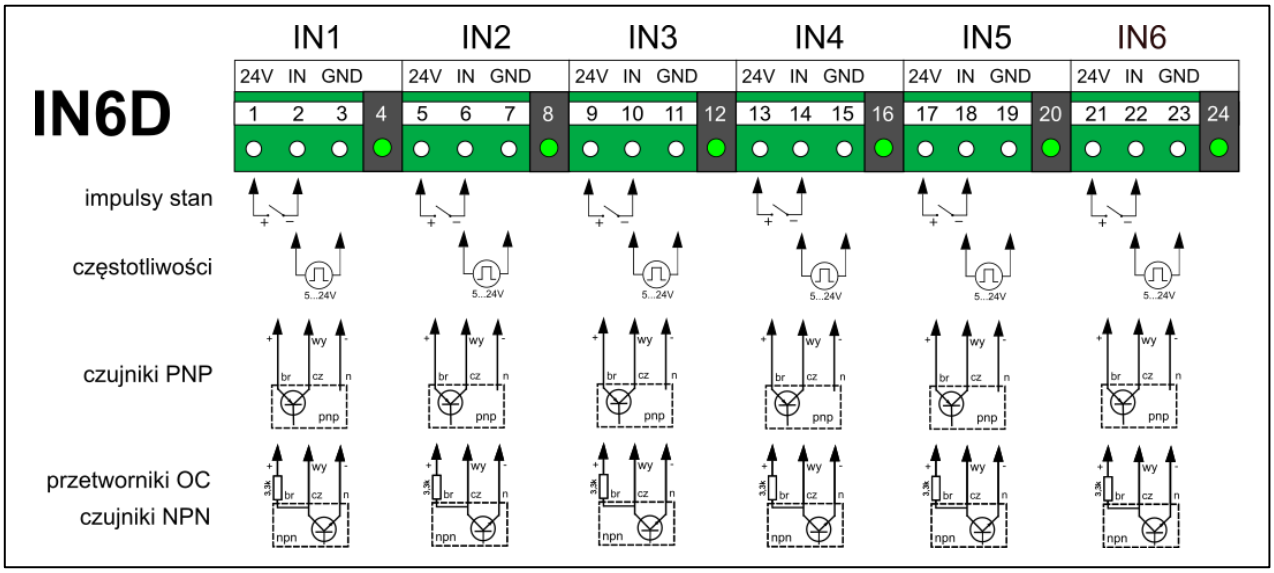


Numer zacisku			Opis
1	5	9	**I+** Wyjście prądowe dla podłączenia 4-, 3- i 2-przewodowego
2	6	10	**U+ / mV+** Wejście napięciowe dla podłączenia 4-, 3-, 2- przewodowego Sygnał napięcia dla czujników TC, wejście (+)
3	7	11	**U- / I+ / mV-** Wejście napięciowe dla podłączenia 4- i 2-przewodowego Wejście napięciowe i wyjście prądowe dla podłączenia 3-przew. Sygnał napięcia dla czujników TC, wejście (-)
4	8	12	**I- / 2*I-** Prąd powrotny dla podłączenia 4- i 2-przewodowego Podwójny prąd powrotny dla podłączenia 3-przewodowego
13	17	21	**+24V OUT (22 mA max)** Zasilanie przetwornika. Każde wyjście zabezpieczone jest przez resetowalny bezpiecznik polimerowy 50 mA.
14	18	22	**I+** Wejście sygnału pętli prądowej (+)
15	19	23	**V+** Sygnał napięcia ± 10 V wejście (+)
16	20	24	**V-** Sygnał napięcia ± 10 V wejście (-) **I-** Wejście sygnału pętli prądowej (-)

Uwaga

Karta IN6 jest fabrycznie kalibrowana dla układu 2 i 3 przewodowego.
Na życzenie użytkownika jest możliwość kalibracji w układzie 4 przewodowym.

10.3.5 IN6D – sześciokanałowy moduł wejść binarnych



Numer zacisku						Opis
1	5	9	13	17	21	**+24V OUT (48 mA max (6x 8 mA))** Zasilanie przetwornika. Wyjścia są zabezpieczone wspólnym bezpiecznikiem polimerowym 50 mA.
2	6	10	14	18	22	**PULS IN** Wejście sygnału impulsowego. Ograniczenie prądowe w tabeli poniżej.
3	7	11	15	19	23	**GND A** Masa sygnału
LED	LED	LED	LED	LED	LED	Dioda LED informująca o statusie wejścia.

Uwaga

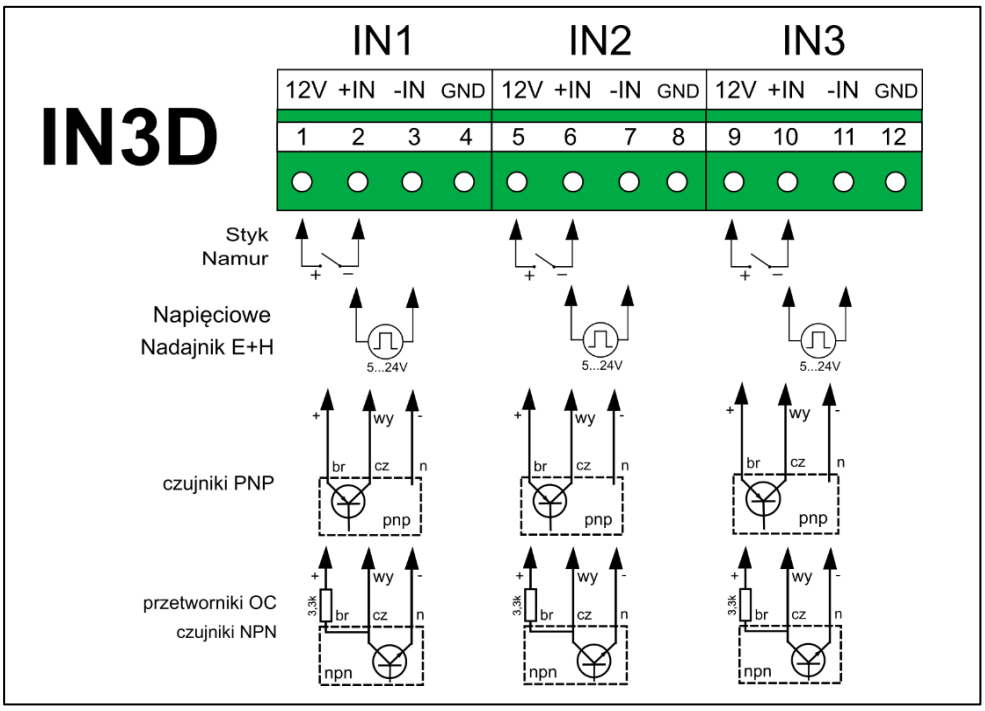
Jeśli do podłączenia nadajnika impulsów używany jest przewód ekranowany, ekran powinien być podłączony do masy funkcjonalnej lub uziemienia szafy metalowej (PE).

W module IN6D standardowo ograniczenie prądowe dla wejść ustawione jest na poziomie 3,6 mA. W szczególnych przypadkach istnieje możliwość zmiany poziomu przełączania za pomocą jumperów umiejscowionych na płytce modułu znajdującej się wewnątrz urządzenia. Inne dostępne wartości poziomu przełączania wraz z odpowiadającymi im konfiguracjami jumperów zamieszczono w tabeli poniżej. Ustawienie dotyczy wszystkich sześciu kanałów.

J1	J2	I MAX
		0,3mA
•		0,9mA
	•	3,0mA
•	•	3,6mA

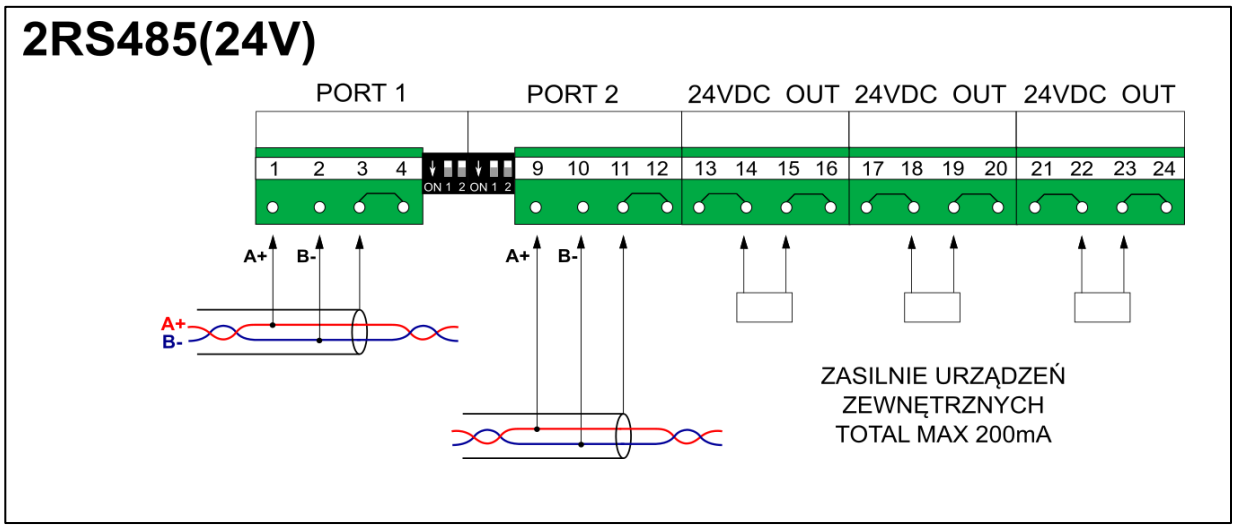
Aby zmienić poziom przełączania konieczne jest odkręcenie tylnej płyty urządzenia, demontaż a następnie montaż płytki modułowej. Prace te powinien wykonywać jedynie odpowiednio wykwalifikowany personel przy jednoczesnym zachowaniu ostrożności oraz wszelkich środków bezpieczeństwa

10.3.6 IN3D – trzykanałowy moduł wejść binarnych



Numer zacisku			Opis
1	5	9	**+12V OUT (48 mA max)** Zasilanie przetwornika. Wyjścia są zabezpieczone wspólnym bezpiecznikiem polimerowym 50 mA.
2	6	10	**+IN** Wejście sygnału impulsowego.
3	7	11	**-IN** Wejście sygnału impulsowego.
4	8	12	**GND A** Masa sygnału

10.3.7 2RS485(24V) – moduł dwóch portów RS485 (Modbus RTU Master)

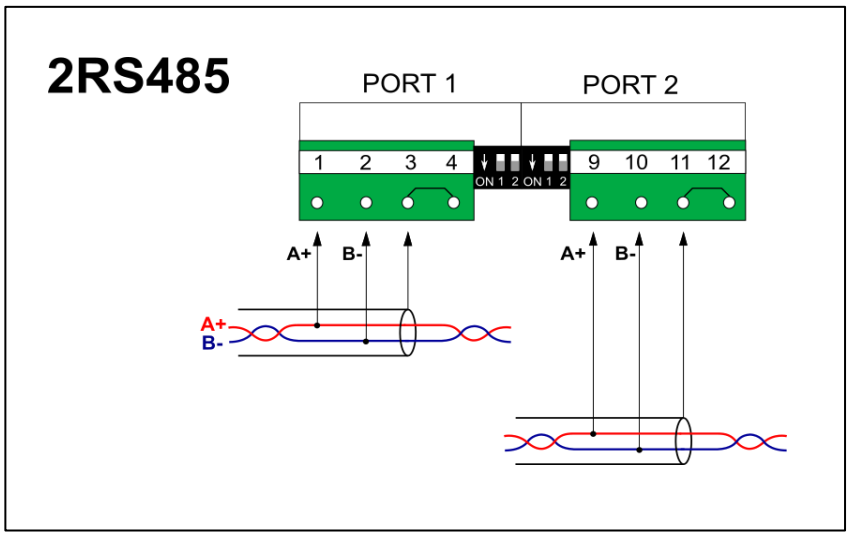


Numer zacisku						Opis
1	T1	9				**A+** RS485 zacisk A
2	T1	10				**B-** RS485 zacisk B
3	T2	11				**G** Masa sygnału
4	T2	12				**G** Masa sygnału
			13 14	17 18	21 22	**+24 VDC OUT (200 mA max)** Pomocnicze zasilanie przetworników (+). Zaciski 13, 14, 17, 18, 21, 22 wewnętrznie zwarte. Zabezpieczenie nadprądowe.
			15 16	19 20	23 24	**-24 VDC OUT (200 mA max)** Pomocnicze zasilanie przetworników (-). Zaciski 15, 16, 19, 20, 23, 24 wewnętrznie zwarte.

Uwaga

Port 1 i port 2 są separowane galwanicznie. Wyjście pomocnicze 24 VDC jest galwanicznie oddzielone od portu 1 i portu 2. Więcej szczegółów na temat podłączenia RS-485 opisano poniżej dla portu RS-485 w module M.

10.3.8 2RS485 – moduł dwóch portów RS485 (Modbus RTU Master)

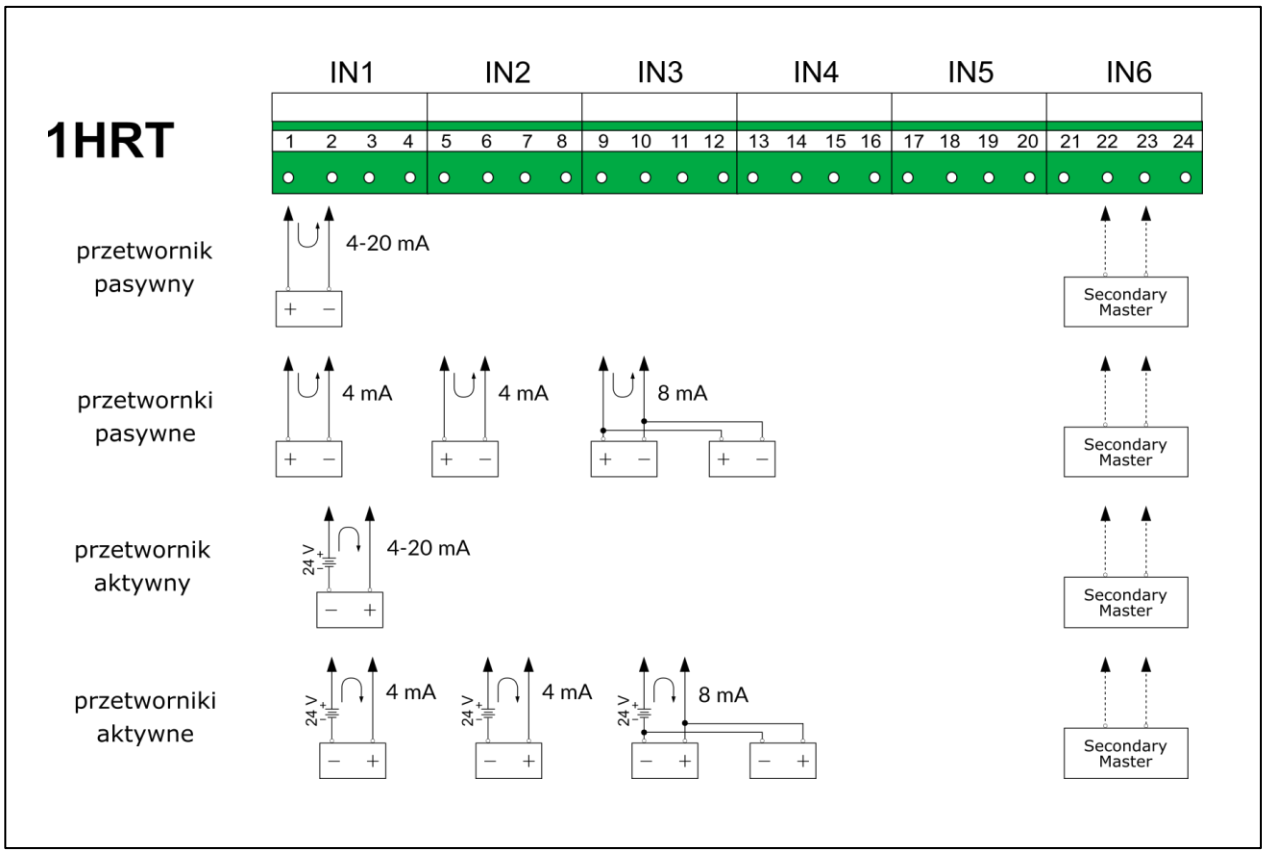


Numer zacisku						Opis
1	T1	9				**A+** RS485 zacisk A
2	T1	10				**B-** RS485 zacisk B
3	T2	11				**G** Masa sygnału
4	T2	12				**G** Masa sygnału

Uwaga

Port 1 i port 2 są separowane galwanicznie.
Więcej szczegółów na temat podłączenia RS-485 opisano poniżej dla portu RS-485 w module M.

10.3.9 1HRT – moduł jednego portu HART (4-20 mA)



Numer zacisku						Opis
1	5	9	13	17	21	**+24V OUT** Zasilanie przetwornika. Wyjścia zabezpieczone są przez wspólny resetowalny bezpiecznik polimerowy.
2	6	10	14	18	22	**HRT+** Wejście sygnału HART+ (przetwornik pasywny oraz przetwornik aktywny). Podłączenie urządzenia w trybie Secondary Master.
3	7	11	15	19	23	**HRT-** Wejście sygnału HART- (przetwornik aktywny oraz przetwornik pasywny zasilany z zewnętrznego źródła zasilania). Podłączenie urządzenia w trybie Secondary Master.
4	8	12	16	20	24	**SHIELD** Podłączenie ekranu kabla.

Uwaga

Moduł posiada wewnętrzny rezystor 250 Ω (domyślnie wyłączony, możliwość zmiany w menu I/O). W przypadku zaniku napięcia zasilania rezystor jest wyłączany.

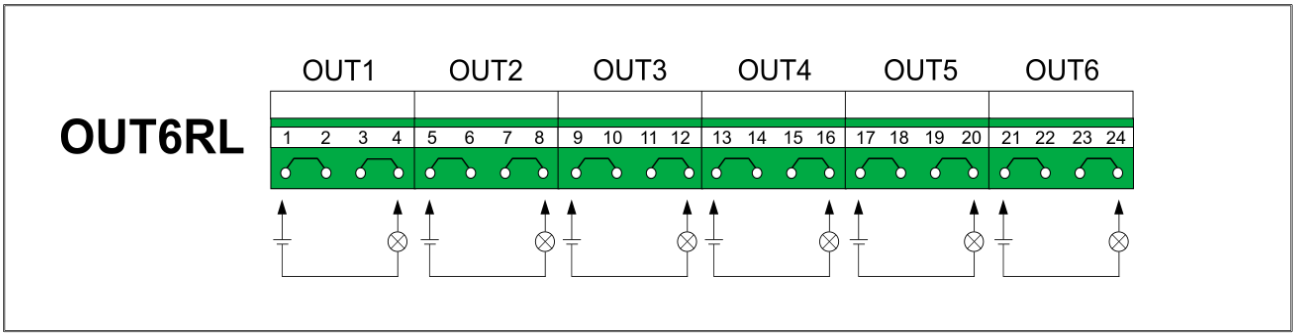
Łączówki modułu są wewnętrznie połączone równolegle. Możliwe jest utworzenie połączenia multidrop z wykorzystaniem połączenia na linii lub z wykorzystaniem łączówek modułu.

Urządzenie może być skonfigurowane jako Primary Master lub jako Secondary Master – należy rozważyć włączenie/wyłączenie wewnętrznego rezystora w zależności od zastosowanego układu.

Możliwe jest podłączenie ekranu kabla do zacisków łączówki modułu. Jeśli przyrząd jest montowany w metalowej szafie, to wskazane jest łączenie ekranu bezpośrednio do

szafy, z pominięciem łączówki modułu. Ekran należy połączyć z GND na obu końcach kabla. Jeżeli istnieje obawa przepływu prądu wyrównawczego przez ekran, to ekran należy uziemiać tylko z jednej strony (przy urządzeniu).

10.3.10 OUT6RL – sześciokanałowy moduł wyjść przekaźnikowych

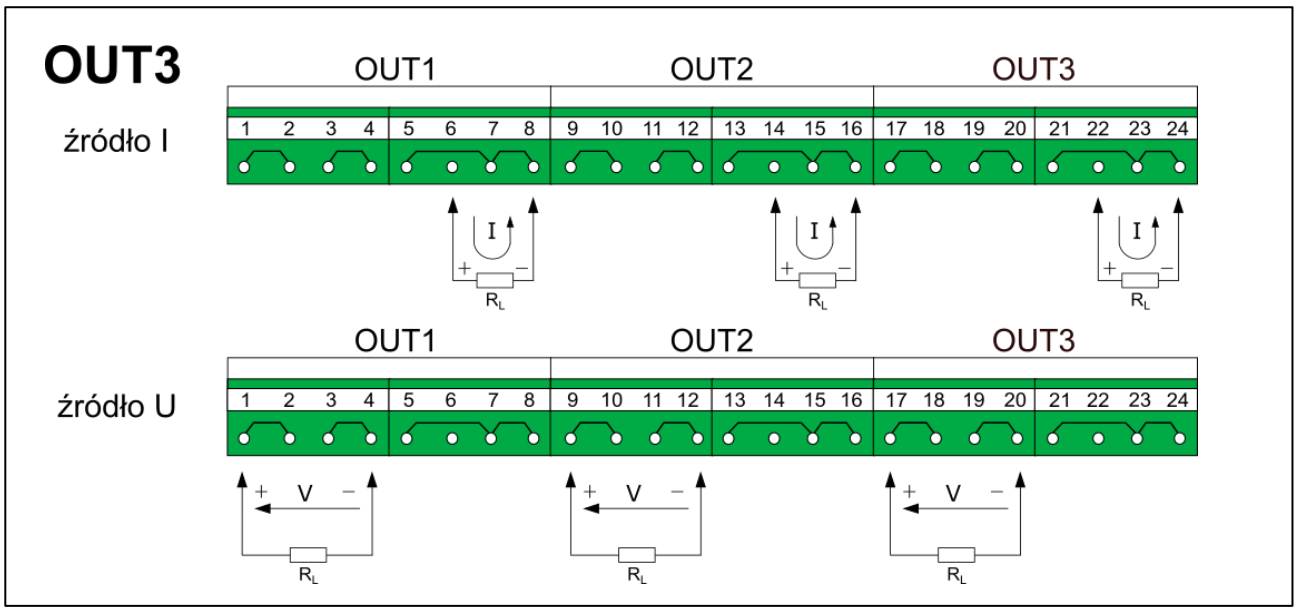


Numer zacisku						Opis
1 **2**	**5** **6**	**9** **10**	**13** **14**	**17** **18**	**21** **22**	Zacisk wyjściowy przekaźnika (AC/DC)
3 **4**	**7** **8**	**11** **12**	**15** **16**	**19** **20**	**23** **24**	Zacisk wyjściowy przekaźnika (AC/DC)

Uwaga

Wyjścia 1 - 6 są separowane galwanicznie.

10.3.11 OUT3 – trzykanałowy moduł wyjść analogowych

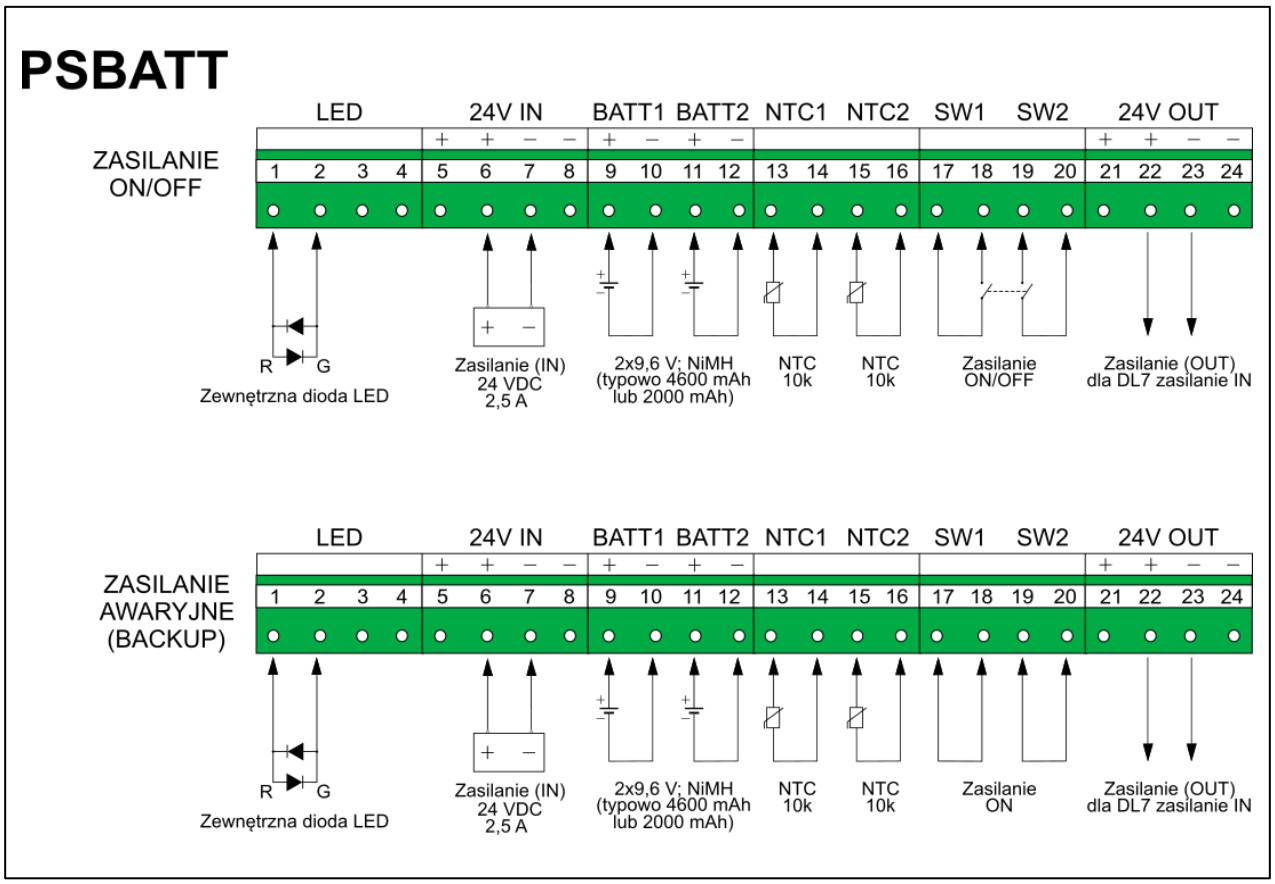


Numer zacisku						Opis
1 2		9 10		17 18		**V+** Sygnał napięciowy 0 .. +10 V wyjście (+)
3 4		11 12		19 20		**V-** Sygnał napięciowy 0 .. +10 V wyjście (-)
	6		14		22	**I+** Źródło pętli prądowej 0-24 mA wyjście (+)
	5 7 8		13 15 16		21 23 24	**I- / GND A** Źródło pętli prądowej 0-24 mA wyjście (-) Ten zacisk jest także masą sygnału.

Uwaga

Wyjścia 1, 2 i 3 są separowane galwanicznie. Każde wyjście może być skonfigurowane do jednego tylko trybu źródła napięcia lub prądu. Wyjście prądowe aktywne - nie może być zasilane z zewnętrznego źródła napięcia.

10.3.12 PSBATT – moduł do zasilania akumulatorowego



Numer zacisku	Opis
1	**R -** Podłączenie zewnętrznej diody LED.
2	**G -** Podłączenie zewnętrznej diody LED.
3 **4**	**Nieużywany**
5 **6**	**+24 VDC SUPPLY IN (2,5 A max)** Zasilanie przyrządu oraz modułu PSBATT (+)
7 **8**	**-24 VDC SUPPLY IN (2,5 A max)** Zasilanie przyrządu oraz modułu PSBATT (-)
9 **11**	**2x9,6 V NiMH (typowo 4600 mAh lub 2000 mA)** Podłączenie akumulatorów NiMH (+), pakiet BATT1
10 **12**	**2x9,6 V NiMH (typowo 4600 mAh lub 2000 mA)** Podłączenie akumulatorów NiMH (-), pakiet BATT2
13 **14**	**NTC1** Podłączenie termistora NTC, dla BATT1
15 **16**	**NTC2** Podłączenie termistora NTC, dla BATT2
17 **18** **19** **20**	**Zasilanie ON/OFF** Podłączenie zewnętrznego wyłącznika zasilania
17 **18** **19** **20**	**Backup** Zaciski 17 i 18 oraz zaciski 19 i 20 muszą być zwarte zewnętrznie

21 **22**	**+24 VDC POWER OUT (1 A max)** Sygnał wyjściowy zasilania (+). Należy podłączyć do zacisku 13 modułu M.
23 **24**	**-24 VDC POWER OUT (1 A max)** Sygnał wyjściowy zasilania (-). Należy podłączyć do zacisku 14 modułu M.

Uwaga

24 V IN i 24 V OUT nie są separowane galwanicznie.

Dwukolorowa dioda LED wskazuje na status pracy modułu oraz stan baterii:

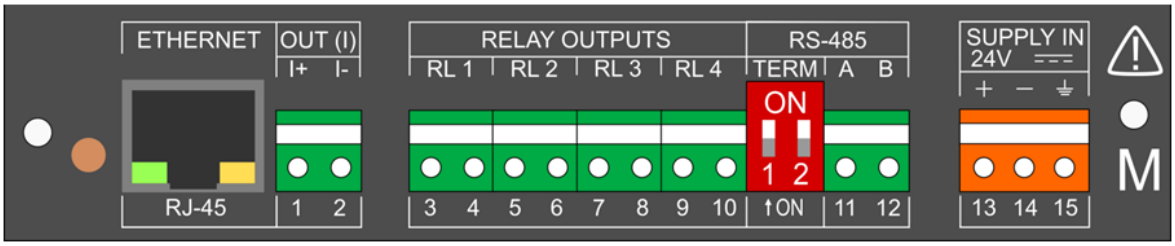
- krótkie impulsy w kolorze zielonym (świecenie 0,5 s / wygaszenie 1,5 s):
- ładowanie wstępne (bateria rozładowana),
- impulsy w kolorze zielonym (świecenie 0,5 s / wygaszenie 0,5 s):
- ładowane zasadnicze,
- długie impulsy w kolorze zielonym (świecenie 1,5 s / wygaszenie 0,5 s):
- ładowanie podtrzymujące (bateria naładowana),
- zielony kolor diody (sygnał ciągły):
- bateria naładowana (praca przyrządu z baterii),
- impulsy w kolorze czerwonym (świecenie 0,5 s / wygaszenie 0,5 s):
- niski poziom baterii (praca przyrządu z baterii),
- czerwony kolor diody (sygnał ciągły):
- stan awaryjny, np. awaria czujnika temperatury lub baterii, przekroczenie temperatury.

W przypadku zainstalowanego modułu PSBATT zabronione jest podłączenie zasilacza do modułu M (zaciski 13, 14, 15). Zasilacz należy podłączyć wyłącznie do modułu PSBATT (24VIN). Sygnał wyjściowy zasilania należy podłączyć z modułu PSBATT (24VOUT) do zacisków 13, 14 modułu M. Zacisk 15 modułu M powinien być podłączony do GND lub PE. Należy używać wyłącznie dedykowanego zasilacza.

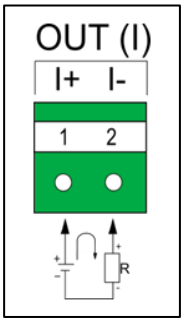
Wyłącznik podwójny służy do zasilania przyrządu, nie powoduje odłączenia ładowania akumulatorów.

Od 1 kwietnia 2020 moduł PSBATT jest produkowany wyłącznie w wersji 1.2. Wersja 1.2 nie jest kompatybilna wstecz. Przedstawiony sposób podłączenia sygnałów dotyczy wersji 1.2 modułu. W przypadku modułu w wersji 1.0 lub w wersji 1.1 przy podłączaniu sygnałów konieczny jest kontakt z Producentem.

10.4 Schematy połączeń – moduł zasilającego M



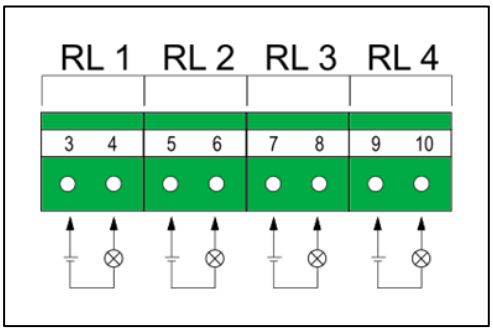
Podłączenie wyjścia analogowego



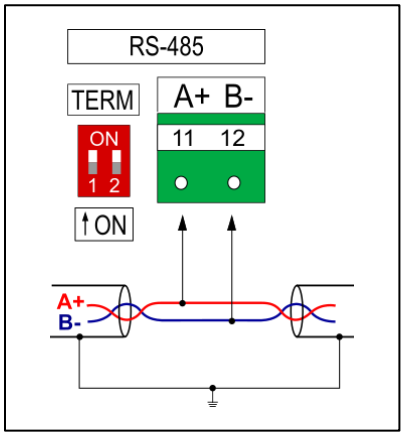
Uwaga

Źródło prądowe pasywne - wymaga zewnętrznego źródła napięcia

Podłączenie wyjść przekaźnikowych



Podłączenie linii transmisji danych RS485



Uwaga

Standard RS-485 pozwala na podłączenie do 32 urządzeń (nadajników/odbiorników). Konfiguracja RS485-MODBUS posiada jeden kabel magistrali, wzdłuż którego urządzenia są połączone bezpośrednio (połączenie łańcuchowe) lub kablami o krótkim wyprowadzeniu.

Maksymalna długość magistrali zależy od szybkości transmisji, kabla (wymiaru, pojemności lub impedancji charakterystycznej), liczby obciążeń na łańcuchu. Dla szybkości transmisji 9600 b/s i 0,125 mm^2 (AWG26) lub większego przekroju maksymalna długość wynosi 1200 metrów. Wyprowadzenia muszą być krótkie, nie należy przekraczać długości 20 m.

Aby zminimalizować odbicia od końca kabla RS-485, wymagane jest umieszczenie terminacji linii w pobliżu każdego z 2 końców magistrali. Urządzenie posiada wewnętrzny system terminujący, aktywowany przełącznikiem DIP po lewej stronie listwy zaciskowej. Prawidłowe działanie terminatora wymaga ustawienia obu przełączników w tej samej pozycji.

Do wszystkich portów RS-485 należy użyć „wspólnego” przewodu. W przypadku urządzenia DL2 jako wspólnego sygnału należy zastosować zasilanie „-” (zacisk nr 14) lub masę funkcjonalną (zacisk nr 15).

10.5 Podłączenie do sieci Ethernet/LAN (port Ethernet)

Port Ethernet 100 Base-T posiada gniazdo RJ45 z pinami zgodnymi z EIA/TIA-568A/B.

10.6 Ekranowanie i uziemianie

Nie ma potrzeby używania ekranowanych przewodów do podłączania sygnałów wejściowych. Zaleca się stosowanie przewodów sygnałowych i skrętki komputerowej do wszystkich połączeń wejściowych i wyjściowych.

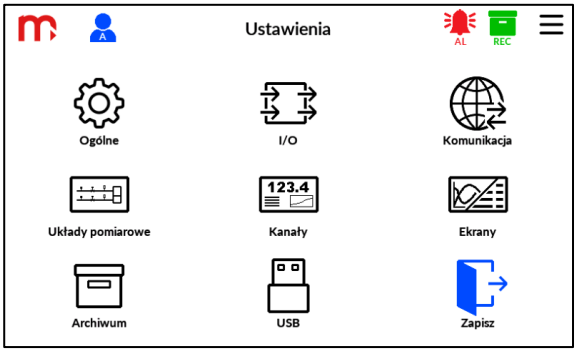
W niektórych zastosowaniach może być wymagane użycie ekranowanych w celu zmniejszenia zakłóceń radiowych.

Zaleca się podłączenie zacisków uziemiających. Celem uziemienia jest zmniejszenie emisji EMC i poprawa odporności. Zacisk (PE) nie jest uziemieniem ochronnym.

11 KONFIGURACJA USTAWIEŃ

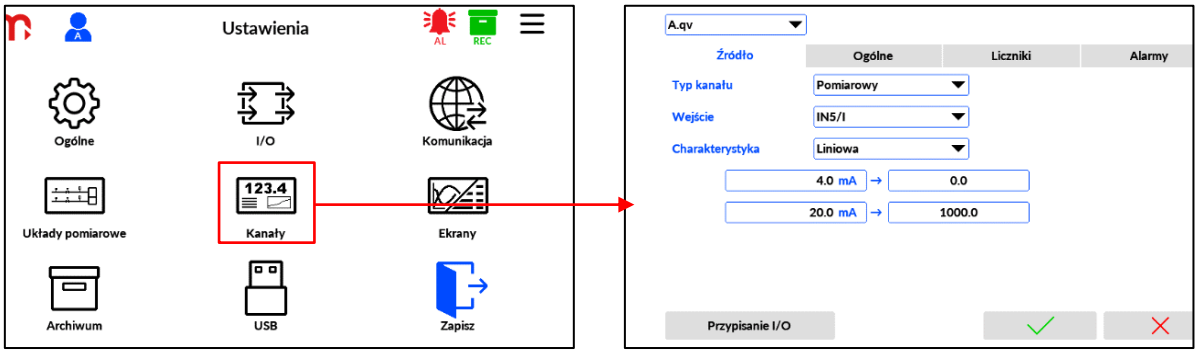
11.1 Zasady poruszania się w Menu Głównym

Aby przejść do ekranu menu ustawień, należy nacisnąć przycisk USTAWIENIA z rozwijanego menu głównego. Na głównym ekranie ustawień znajduje się dziewięć ikon funkcji, które umożliwiają przejście do szczegółowych ekranów ustawień. Modyfikacja ustawień wymaga zalogowania jako ADMIN. UŻYTKOWNIK ma tylko możliwość przeglądania ustawień.

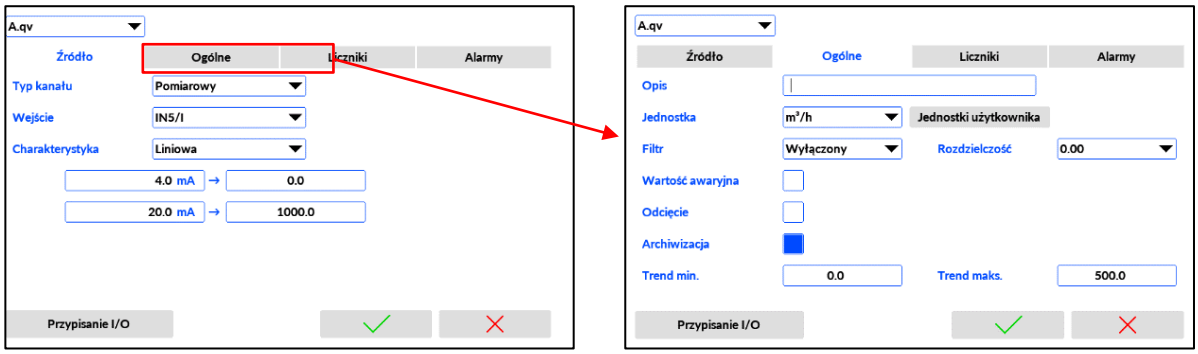


Ogólne	▪ Zmiana języka, opisu urządzenia i identyfikatora urządzenia. ▪ Ustawianie dźwięku przycisków i dźwięku alarmu. ▪ Aktywacja DST (czasu letniego). ▪ Jasność ekranu i poziom wygaszania. Ustawienie koloru tła (jasny / ciemny). ▪ Zmiana daty i godziny. ▪ Archiwum serwisowe (informacje o zmianach ustawień urządzenia). ▪ Restart ▪ Kalibrację ekranu dotykowego. ▪ Aktualizacja kart pomiarowych. ▪ Archiwa ustawień. ▪ Usuwanie wszystkich plików archiwum. ▪ Przywracanie ustawień fabrycznych. ▪ Aktualizacja plików na karcie SD. ▪ Konfiguracja kart HART.
I/O	▪ Włączenie i konfiguracja trybu pracy wejść pomiarowych. ▪ Włączenie i konfiguracja trybu pracy wyjść przekaźnikowych. ▪ Włączenie i konfiguracja trybu pracy opcjonalnych wyjść typu I (4-20mA).
Komunikacja	▪ Konfiguracja połączenia Ethernet (np. adres IP). ▪ Konfiguracja portu RS485 (np. adres Modbus, prędkość transmisji) ▪ Konfiguracja powiadomień e-mail (adres nadawcy, odbiorcy wiadomości, częstość raportu cyklicznego) ▪ Konfiguracja odczytu zdalnego z przetworników Modbus TCP (adresy serwerów, rejestry).
Układy pomiarowe	▪ Dobór typu układu pomiarowego dla układów pomiarowych A i B. ▪ Wprowadzenie opisu aplikacji. ▪ Wybór rodzaju medium. ▪ Wybór metody pomiaru przepływu. ▪ Opcjonalne dodanie tabeli z medium użytkownika w postaci pliku z rozszerzeniem .csv (dwuwymiarowa tablica zawierająca gęstość / entalpię / ciepło właściwe / lepkość w zależności od temperatury / temperatury i ciśnienia).

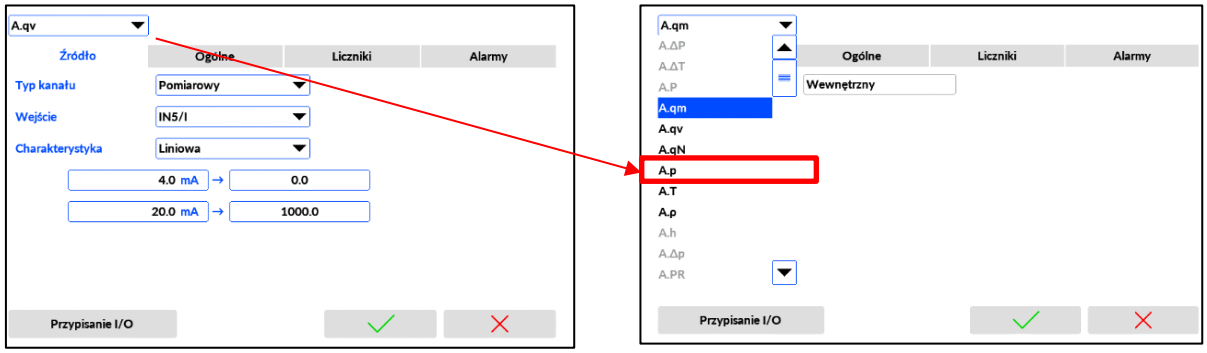
123.4 Kanały	▪ Konfiguracja kanałów w układach pomiarowych A i B. ▪ Konfiguracja kanałów dodatkowych X. ▪ Konfiguracja opisu kanał. ▪ Wybór jednostki kanału. ▪ Wybór filtru dla wartości kanału. ▪ Zmiana wyświetlanej rozdzielczości dla wartości kanału. ▪ Wprowadzenie jednostki użytkownika. ▪ Ustawienie wartości awaryjnej oraz odcięcia. ▪ Ustawienie wartości minimalnej i maksymalnej dla pola wykresu w Oknie kanału pojedynczego. ▪ Dodanie wartości kanału do archiwizacji. ▪ Dodanie opcjonalnych liczników (zliczanie wartości kanału na podstawie jednostki kanału zawierającej podstawę czasu lub zliczanie ilości impulsów przemnożonej przez wagę pojedynczego impulsu). ▪ Wybór rodzaju licznika (niekasowalny, kasowalny, dzienny, tygodniowy, miesięczny). ▪ Konfiguracja jednostki oraz rozdzielczości dla licznika. ▪ Dodatnie wartości licznika do archiwizacji. ▪ Dodatnie wartości licznika do cyklicznego zbiorczego raportu w formie wiadomości e-mail. ▪ Konfiguracja ustawień alarmów (do dwóch różnych alarmów dla każdego kanału). ▪ Dodanie do archiwizacji informacji o przekroczeniu wybranego progu alarmowego. ▪ Ustawienie zmiany częstości archiwizacji po przekroczeniu progu alarmowego. ▪ Przypisanie wyjścia przekaźnikowego do alarmu. ▪ Dodanie informacji o przekroczeniu wartości progu alarmowego do powiadomienia e-mail.
Ekrany	▪ Konfiguracja ekranów Tabel Użytkownika (do sześciu ekranów zawierających 16-elementowe tabele). ▪ Konfiguracja ekranów Trendów Użytkownika (do sześciu ekranów zawierających 6-elementowe wykresy trendów).
Archiwum	▪ Typ archiwum (dzienne, tygodniowe lub miesięczne). ▪ Częstotliwość rejestracji danych dla Archiwum Głównego (wartości procesowe) i Archiwum liczników. ▪ Graficzna informacja o wartościach kanałów zadeklarowanych do archiwizacji
USB	• Zapisywanie i wczytywanie plików do zewnętrznej pamięci flash (Pendrive), ustawień, plików archiwalnych, zrzutów ekranu. • Usuwanie plików archiwalnych i plików zrzutu ekranu.
Zapisz	• Wyjście z okna Menu Głównego (zapisz / anuluj wprowadzone ustawienia).



Poszczególne okna mogą zawierać zakładki. Przełączenie między kolejnymi ekranami w wybranym podoknie ustawień jest możliwe z wykorzystaniem zakładek u góry ekranu.



Okno ustawień kanałów dodatkowo zawiera listę rozwijalną znajdującą się w górnej części ekranu. Lista umożliwiająca zmianę wyświetlanego kanału.



W dolnej części okna znajdują się przyciski:

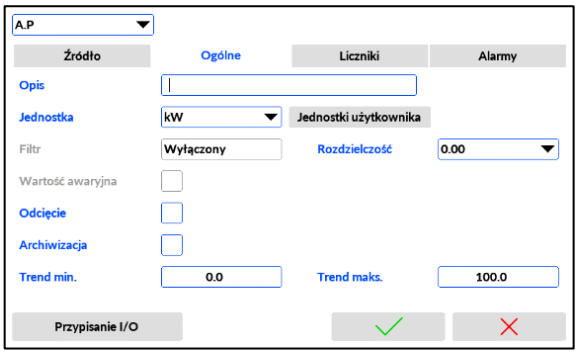
✓	wyjście z okna i potwierdzenie wprowadzenia zmian
✗	wyjście z okna i anulowanie wprowadzenia zmian

Jeśli ekran ustawień posiada zakładki, to przyciski potwierdzające / anulujące wprowadzenie zmian są wspólne dla całego okna ustawień i powodują przełączenie do ekranu Menu Głównego).

11.2 Wprowadzanie zmian i zapis ustawień

Zmiany ustawień wprowadzane są w poszczególnych oknach za pomocą rozwijalnych list wyboru, check-boxów, przycisków oraz klawiatury ekranowej (klawiatura ekranowa jest wyświetlana po naciśnięciu na pola edytowalne).

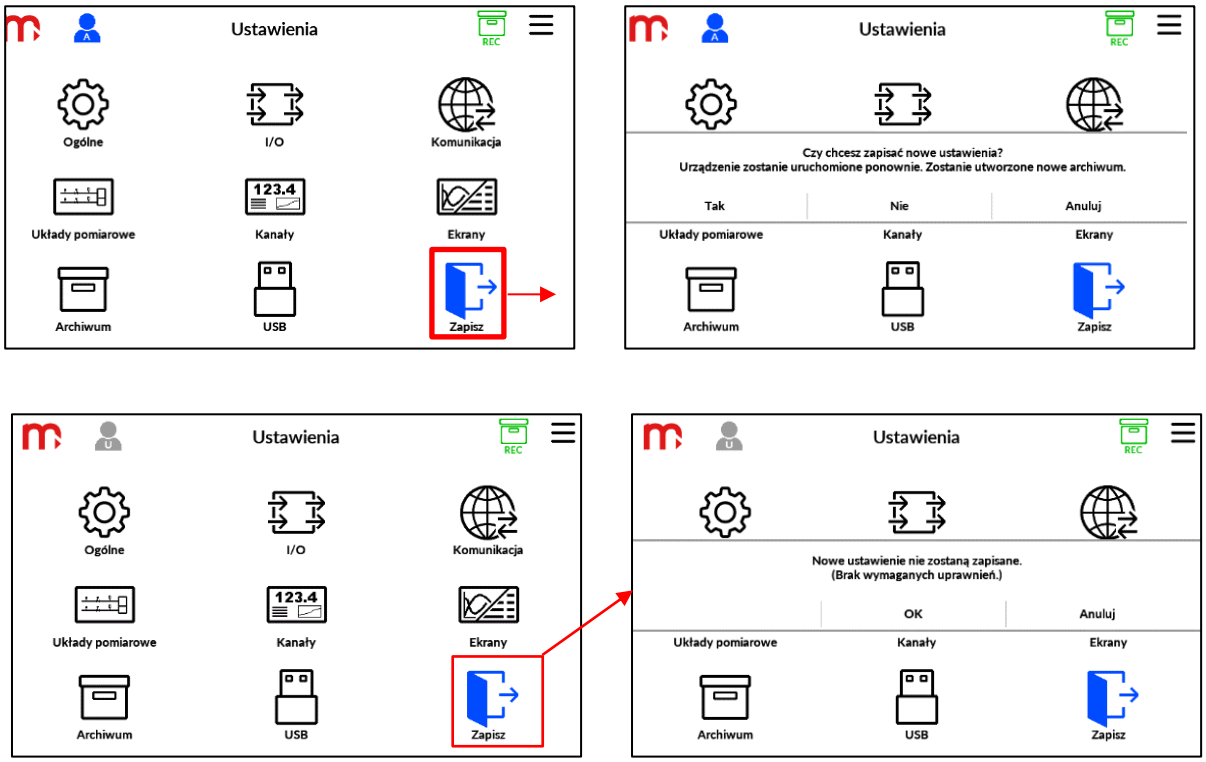
W zależności od konfiguracji ustawień, część list / przycisków / pól edytowalnych może być wyłączona i nieedytowalna (parametry te są oznaczone kolorem szarym).



11.3 Zapisywanie ustawień

Zapisanie zmian do pliku ustawień następuje po wyjściu z okna Menu Głównego. Aby zamknąć ekran Menu Głównego należy nacisnąć ikonę **Zapisz** lub nacisnąć ikonę menu rozwijalnego. Podczas wychodzenia z menu ustawień, zostanie wyświetlony ekran z pytaniem o potwierdzenie chęci wprowadzenia zmian. Część wprowadzonych zmian w ustawieniach może powodować reset urządzenia. Zmiana ustawień może powodować założenie nowego pliku archiwum.

Ustawienia mogą być przeglądane i zmieniane bez przerywania normalnej pracy przyrządu. Wprowadzane zmiany nie mają natychmiastowego wpływu na pracę przyrządu. Ustawienia mogą być zapisane dopiero w chwili opuszczania menu ustawień.



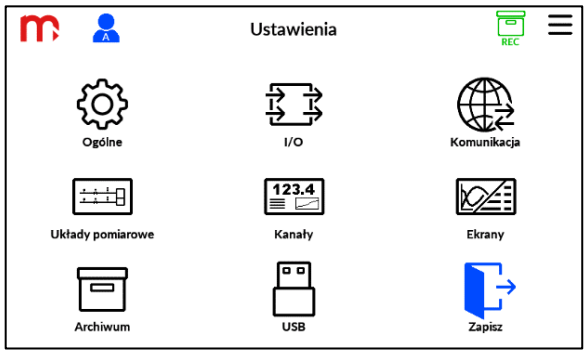
Jeśli poziom zalogowania jest zbyt niski, to wprowadzone ustawienia nie zostaną zapisane. Opis funkcji dostępnych w zależności od poziomu dostępu znajduje się w rozdziale Kontrola dostępu.

11.4 Sugerowana kolejność konfiguracji ustawień

Fabrycznie nowy przelicznik ma wyłączone wszystkie funkcje – nie wykonuje żadnych pomiarów ani obliczeń. Aby przyrząd wykonywał właściwe zadania, należy go skonfigurować, tzn. wprowadzić odpowiednie ustawienia.

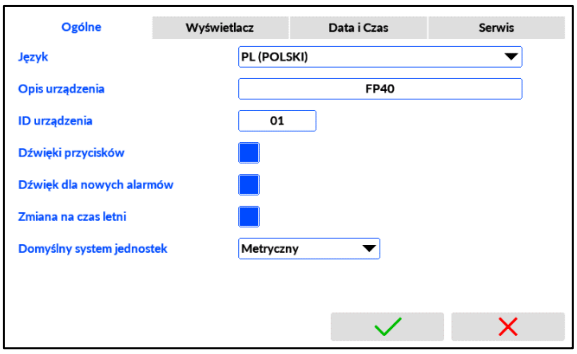
Wprowadzanie pewnych grup ustawień może wymagać wcześniejszego wprowadzenia innych ustawień. Np. aby móc włączyć próg alarmowo-sterujący dla jakiejś wartości procesowej należy najpierw wybrać rodzaj układu pomiarowego (wybrać rodzaj aplikacji). Podobnie, aby przypisać wyjście przekaźnikowe do jakiegoś zdarzenia, należy najpierw wybrać tryb pracy tego wyjścia. Z tego względu zaleca się wprowadzać ustawienia w takiej kolejności, w jakiej figurują w menu ustawień, tj:

1. Ogólne
2. I/O
3. Komunikacja
4. Układy pomiarowe
5. Kanały
6. Ekrany Użytkownika
7. Archiwum



11.5 Ustawienia Ogólne

W oknie Ogólne można skonfigurować ważne ustawienia dla działania urządzenia, takie jak język, opis urządzenia, sygnał dźwiękowy przycisków i alarmów, jednostki.



11.5.1 Ogólne

Język: EN (ENGLISH) (EN (ENGLISH), DE (DEUTSCH), ES (ESPAÑOL), FR (FRANÇAIS), IT (ITALIANO), PL (POLSKI), PT (PORTUGUÊS))[1]
Opis urządzenia: [tekst][2]
ID urządzenia: [wartość][3]

Dźwięki przycisków: Wyłączone (Wyłączone, Włączone)[4]
Dźwięki alarmów: Wyłączone (Wyłączone, Włączone)[5]
Automatyczna zmiana czasu: Wyłączona (Wyłączona, Włączona)[6]
Domyślny system jednostek: Metryczny, Imperialny[7]

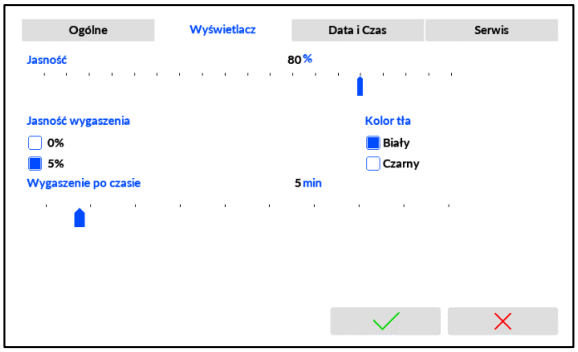
[1]: Wybór języka z rozwijalnej listy. Urządzenie obsługuje siedem wersji językowych.
[2]: Umożliwia wprowadzenie dowolnego opisu (nazwy) przyrządu. Dopuszczalne jest wprowadzenie opisu zawierającego maksymalnie 40 znaków.
[3]: Umożliwia nadanie indywidualnego numeru ID urządzenia. Numer ID jest zapisywany w nazwie plików archiwum oraz w nazwie pliku ustawień kopiowanego z pamięci wewnętrznej urządzenia.

Uwaga

Podczas korzystania z kilku urządzeń zaleca się przypisanie każdemu indywidualnego numeru ID. Umożliwi to rozpoznanie źródła archiwum według numeru ID w nazwie pliku.

[4]: Włączenie/wyłączenie dźwięków przycisków.
[5]: Włączenie/wyłączenie dźwięku dla nowych alarmów (sygnalizacja dźwiękowa po przekroczeniu progu alarmowego).
[6]: Włączenie/wyłączenie automatycznej zmiany czasu z letniego na zimowy i odwrotnie.
[7]: Wybór ten dotyczy jednostek ciśnienia barometrycznego i jednostek średnicy rurociągu. Wszystkie inne jednostki są dostępne zarówno w systemie metrycznym, jak i imperialnym.

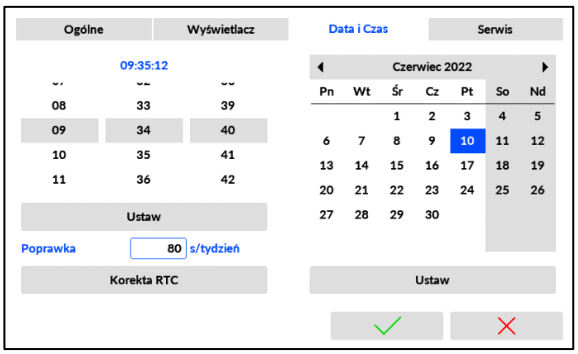
11.5.2 Wyświetlacz



Jasność: 80% (10% .. 100%)[1]
Jasność wygaszenia: 5% (0%, 5%)[2]
Kolor tła: Jasny (Jasny, Ciemny)[3]
Wygaszenie po czasie: Wyłączone (Wyłączone, 1 min .. 60 min)[4]

[1]: Ustawienie stopnia podświetlenia ekranu w czasie pracy w zakresie od 10 do 100% (suwak).
[2]: Ustawienie stopnia wygaszenia ekranu po czasie bezczynności 0% lub 5%. 0% oznacza wyłączenie podświetlenia wyświetlacza. Gdy podświetlenie jest wyłączone, dioda LED panelu przedniego świeci na niebiesko, wskazując, że urządzenie jest włączone.
[3]: Koloru tła może być ustawiony na *Jasny* lub *Ciemny*.
[4]: Czas opóźnienia po ostatnim uruchomieniu panelu dotykowego przed ściemnianiem. Gdy wartość jest ustawiona na Wyłączone, przyciemnianie nie zostanie aktywowane.

11.5.3 Data i czas



Czas: [godzina : minuta : sekunda][1]
Data: [dzień - miesiąc - rok][2]
Korekcja czasu: [wartość] s/miesiąc[3]

[1]: Zmiany dokonywane są za pomocą trzech suwaków. Aktualnie wybrane parametry zaznaczone są kolorem szarym. Po zmianie ustawień należy potwierdzić wybór klikając przycisk **USTAW** (znajdujący się pod polem czasu – pod suwakami).

[2]: Data ma format: dzień - miesiąc - rok. Ustawianie daty odbywa się przy pomocy „karty kalendarza". Aktualnie wybrana data jest podświetlona na niebiesko. Zmiana daty jest zatwierdzana przez naciśnięciem przycisku Ustaw.

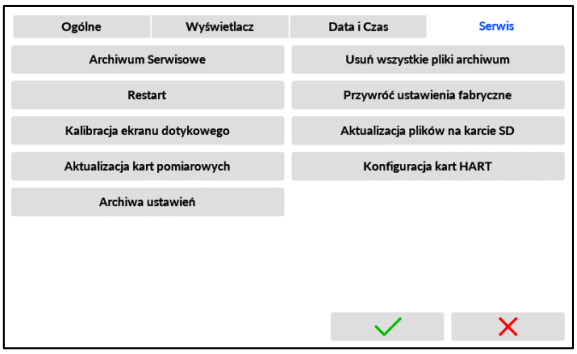
[3]: Korekcja RTC pozwala na regulację zegara wewnętrznego (RTC) w długiej skali czasowej. Wartość dodatnia dodaje wskazaną liczbę sekund w ciągu tygodnia, wartość ujemna odejmuje wskazaną liczbę sekund w ciągu tygodnia.

Uwaga

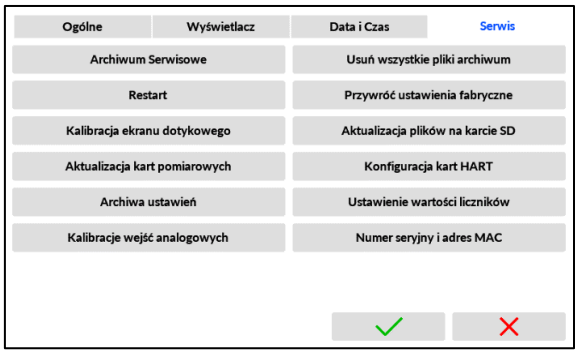
Godzina i data są aktualizowane natychmiast po ustawieniu i nie wymagają ponownego uruchomienia urządzenia. Po zmianie godziny lub daty zaleca się utworzenie nowego pliku archiwum, aby uniknąć problemów z interpretacją danych.

11.5.4 Serwis

Zalogowanie Admin



Zalogowanie Serwis



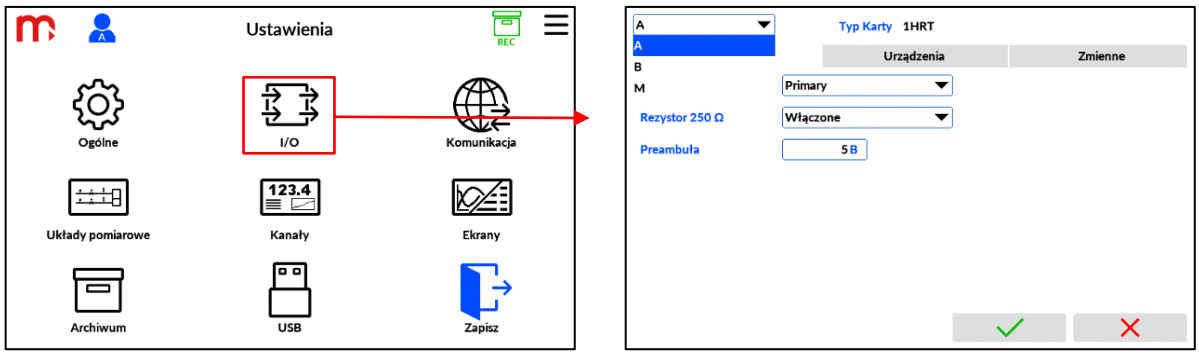
Archiwum serwisowe [1]
Usuń wszystkie pliki archiwum [2]
Restart [3]
Przywróć ustawienia fabryczne [4]
Kalibracja ekranu dotykowego [5]
Aktualizacja plików na karcie SD [6]

Aktualizacja kart pomiarowych[7]
Konfiguracja kart HART[8]
Archiwa Ustawień[9]
Ustawienie wartości liczników [10]
Kalibracja wejść analogowych[11]

[1]: Funkcja służy do przeglądania i kopiowania do urządzenia USB archiwum serwisowego. Aby uzyskać więcej informacji na temat archiwum serwisowego, zobacz Archiwum Serwisowe.
[2]: Usuwa wszystkie zarchiwizowane pliki z wyjątkiem archiwum ustawień i archiwum serwisowego.
[3]: Ponowne uruchomienie urządzenia.
[4]: Opcja przywraca ustawienia domyślne, usuwa wszystkie wcześniej wprowadzone parametry, ale nie usuwa plików archiwum. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz Przywracanie ustawień fabrycznych.
[5]: Umożliwia ponowną kalibrację panelu dotykowego poprzez dotknięcie pięciu pojawiających się punktów na ekranie. Automatycznie zamyka okno po zakończeniu procedury kalibracji.
[6]: Funkcja umożliwia przesłanie nowych plików aktualizacji do pamięci wewnętrznej. Używana tylko gdy wymagana jest aktualizacja oprogramowania sprzętowego.
[7]: Lista plików z poprzednimi ustawieniami z datą i godziną. Funkcja umożliwia skopiowanie wybranego pliku ustawień do pamięci USB.
[8]: Odczyt adresów urządzeń w sieci HART (odczyt adresu długiego).
[9]: Pliki z wcześniejszymi ustawieniami.
[10]: Funkcja służy do ustawienia lub wyzerowania wybranych liczników, w tym liczników niekasowalnych, dziennych, tygodniowych i miesięcznych.
[11]: Funkcja rozpoczyna procedurę kalibracji wejść analogowych kart pomiarowych. Funkcja dostępna tylko dla Serwisu i nie jest używana podczas normalnego użytkowania urządzenia.

11.6 Ustawienia I/O

Okno umożliwia konfigurację modułów wejść pomiarowych i modułu zasilającego.



Przełączanie między ekranami ustawień wejść i wyjść realizowane jest za pomocą zakładek.

Sposób konfiguracji wejść jest w przeliczniku FP40 jest zależny od użytych modułów. Domyślne ustawienie urządzenia posiada wszystkie wejścia/wyjścia wyłączone.

Włączenie wejścia nie powoduje automatycznego przypisania pomiaru do kanału. Wejście należy przypisać do wybranego kanału, a następnie wybrać charakterystykę umożliwiającą przeliczenie wartości analogowej do wskazanej wartości inżynieryjnej. Konfiguracja kanałów jest możliwa w podoknie ustawień Kanały.

11.6.1 IN6I(24V) – Moduł wejść prądowych 0/4-20mA

Ogólne

Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[1]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[2]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[3]

[1]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[2]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[3]: Błąd wejścia może aktywować wyjście przekaźnikowe modułu M lub karty OUT6RL.

Ustawienia wejść (IN1…IN6)

Tryb: Wyłączony (Wyłączony, 0-20mA, 4-20mA)[1]
Poprawka: [wartość] mA[2]

[1]: Wejścia mogą pracować w zakresie sygnału pętli prądowej 0-20 mA lub 4-20 mA.
[2]: Dodanie wartości korekcji (przesunięcia) do zmierzonej wartości prądu.

11.6.2 IN6T – Moduł wejść temperaturowych

Ogólne

Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[1]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[2]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[3]

[1]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[2]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[3]: Błąd wejścia może aktywować wyjście przekaźnikowe modułu M lub karty OUT6RL.

Ustawienia wejść (IN1…IN6)

Tryb: Wyłączony (Wyłączony, 2-przewodowy, 3-przewodowy, 4-przewodowy, TC)[1]
Poprawka: [wartość] Ω[2]
Kompensacja: wyłączony (wyłączony, włączony, stała, kanał 1…100)[3]

[1]: Czujniki RTD mogą być podłączone w konfiguracji dwuprzewodowej (bez kompensacji) lub w konfiguracji czteroprzewodowej/trójprzewodowej (z automatyczną kompensacją rezystancji przewodów podłączeniowych).
[2]: Korekta rezystancji umożliwia ręczne wprowadzenie wartości rezystancji przewodów w konfiguracji dwuprzewodowej. W przypadku podłączenia czujnika w konfiguracji trójprzewodowej lub czteroprzewodowej (automatyczna kompensacja), korektę rezystancji można wykorzystać do kompensacji błędu czujnika poprzez „przesunięcie” charakterystyki o wartość dodatnią lub ujemną rezystancji.
[3]: Kompensacja zimnych końców czujników termoparowych. Dostępna tylko w trybie TC.

11.6.3 IN6 - Moduł wejść uniwersalnych

Ogólne

Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[1]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[2]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[3]

[1]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[2]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[3]: Błąd wejścia może aktywować wyjście przekaźnikowe modułu M lub karty OUT6RL.

Ustawienia wejść (IN1…IN3)

Tryb: Wyłączony (Wyłączony, 2-przewodowy, 3-przewodowy, 4-przewodowy, TC)[1]
Poprawka: [wartość] Ω[2]
Kompensacja: wyłączony (wyłączony, włączony, stała, kanał 1…100)[3]

[1]: Czujniki RTD mogą być podłączone w konfiguracji dwuprzewodowej (bez kompensacji) lub w konfiguracji czteroprzewodowej/trójprzewodowej (z automatyczną kompensacją rezystancji przewodów podłączeniowych).
[2]: Korekta rezystancji umożliwia ręczne wprowadzenie wartości rezystancji przewodów w konfiguracji dwuprzewodowej. W przypadku podłączenia czujnika w konfiguracji trójprzewodowej lub czteroprzewodowej (automatyczna kompensacja), korektę rezystancji można wykorzystać do kompensacji błędu czujnika poprzez „przesunięcie" charakterystyki o wartość dodatnią lub ujemną rezystancji.
[3]: Kompensacja zimnych końców czujników termoparowych. Dostępna tylko w trybie TC.

Ustawienia wejść (IN4...IN6)

Tryb: Wyłączony (Wyłączony, 0-20mA, 4-20mA, -10-+10V, 0-10V)[1]
Poprawka: [wartość] mA lub V[2]

[1]: Wejścia mogą pracować w zakresie sygnału pętli prądowej 0-20 mA lub 4-20 mA, lub jako wejście napięciowe 0-10V, -10..+10V
[2]: Dodanie wartości korekcji (przesunięcia) do zmierzonej wartości prądu lub napięcia.

11.6.4 IN6V - Moduł wejść napięciowych 0-10 V

Ogólne

Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[1]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[2]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[3]

[1]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[2]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[3]: Błąd wejścia może aktywować wyjście przekaźnikowe modułu M lub karty OUT6RL.

Ustawienia wejść (IN1…IN6)

Tryb: Wyłączony (Wyłączony, -10-+10V, 0-10V)[1]
Poprawka: [wartość] V[2]

[1] Wejścia mogą pracować w zakresie sygnału napięciowego 0-10 V lub -10-+10V.
[2] Dodanie wartości korekcji (przesunięcia) do zmierzonej wartości napięcia.

11.6.5 IN6D – Moduł wejść impulsowych

Ogólne

Filtr
Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[1]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[2]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[3]

[1]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[2]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[3]: Błąd wejścia może aktywować wyjście przekaźnikowe modułu M lub karty OUT6RL.

Ustawienia wejść (IN1…IN6)

Tryb pracy: Wyłączony (Wyłączony, Stan, Częstotliwość, Impulsy)[5]

[1]: W zależności od konfiguracji modułu, wejścia binarne mogą pracować w trybie wykrywania stanu, zliczania impulsów lub pomiaru częstotliwości.

11.6.6 IN3D – Moduł wejść impulsowych

Ogólne

Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[1]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[2]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[3]
[1]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[2]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[3]: Błąd wejścia może aktywować wyjście przekaźnikowe modułu M lub karty OUT6RL.

Ustawienia wejść (IN1…IN3)

Tryb: Wyłączony (Wyłączony, Stan, Częstotliwość, Impulsy)[1]
Typ: Napięciowy (Napięciowy, OC, E+H, Namur)[2]

[1] W zależności od konfiguracji, wejścia mogą pracować w trybie wykrywania stanu, zliczania impulsów lub pomiaru częstotliwości.
[2] Typ podłączonego przetwornika: *Napięciowy* (czujnik typu napięciowego), *OC* (czujnik typu open-collector lub styk), *E+H* (czujnik typu prądowego), *NAMUR* (czujnik typu Namur).

11.6.7 2RS485(24V) - Moduł wejść Modbus Master

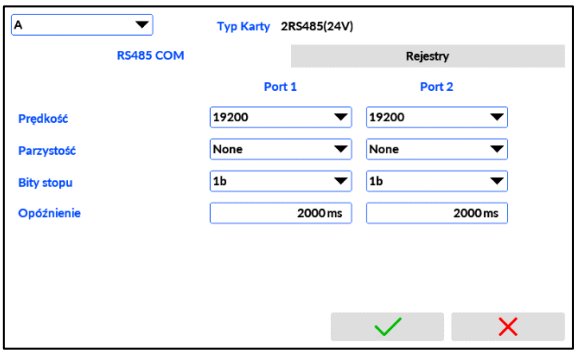
Ogólne

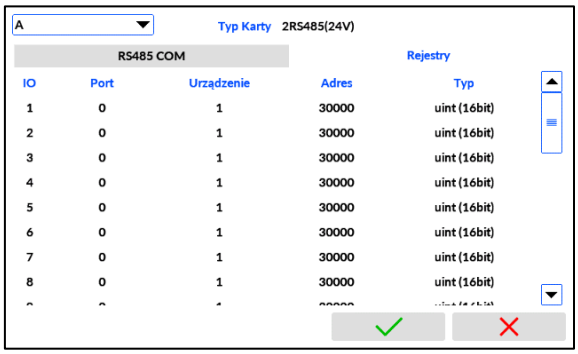
Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[1]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[2]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[3]

[1]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[2]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[3]: Błąd wejścia może aktywować wyjście przekaźnikowe modułu M lub karty OUT6RL.

Zakładka RS485 COM

Zakładka umożliwia dokonanie ustawień związanych z komunikacją urządzenia po magistrali cyfrowej RS485 z innymi urządzeniami.





Prędkość: 19200 (Wyłączony, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)[1]
Parzystość: NONE (ODD, EVEN, NONE)[2]
Bity stopu: 1b (1b, 2b)
Opóźnienie: [wartość] ms[3]

[3]: Opóźnienie (timeout) oczekiwania na odpowiedź (*Response*).

Zakładka Rejestry

IO[1]

Port: Wyłączony (Wyłączony, 1, 2)[2]

Urządzenie: [adres urządzenia][3]

Adres: [wartość][4]

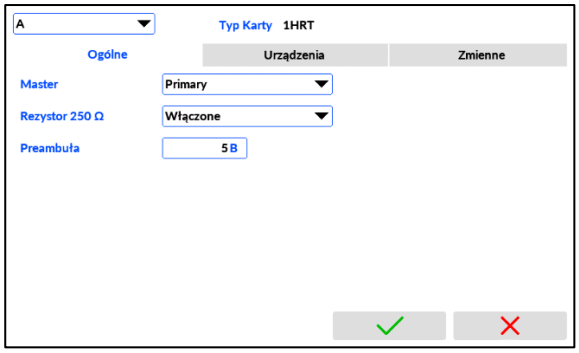
Typ: uint(16bit) (uint (16bit), int (16bit), uint (32bit), uint (32bit) sw, int (32bit), int (32bit) sw, float (32bit), float (32bit) sw, int (64bit), double (64bit))[5]

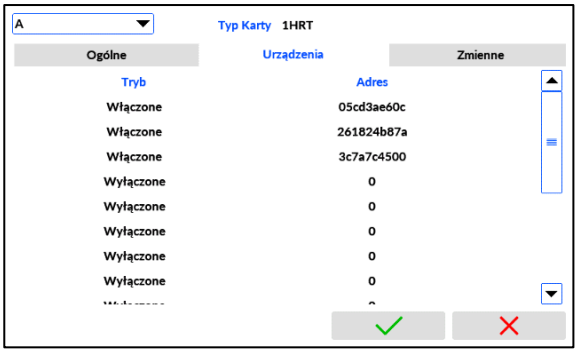
[1]: Numer kanału pomiarowego modułu. Każdy z modułów zapewnia 25 kanałów pomiarowych, których numeracja pozwala na łatwe przypisanie odpowiedniego pomiaru do danego kanału wyświetlanego.
[2]: Numer wykorzystywanego portu.
[3]: Adres odczytywanego urządzenia (urządzenie *slave*).
[4]: Numer rejestru, z którego będą odczytywane dane. Dostępny format 3xxxx / 3xxxxx lub 4xxxx / 4xxxxx, gdzie: 3 – *Input register*, 4 – *Holding register*, xxxx / xxxxx – czterocyfrowy / pięciocyfrowy adres. Wartość należy podać w systemie dziesiętnym. Więcej informacji w rozdziale PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP.
[5]: Wybór z rozwijalnej listy jednego z 10 dostępnych formatów, gdzie: uint – liczba całkowita bez znaku (*unsigned integer*), int – liczba całkowita ze znakiem (*signed integer*), float – liczba zmiennoprzecinkowa pojedynczej precyzji (*single precision floating point*), double – liczba zmiennoprzecinkowa podwójnej precyzji (*double precision floating point*), sw – zamiana kolejności rejestrów (*swapped format*). Więcej informacji w podrozdziale Typy danych. Należy wybrać format zgodny ze specyfikacją czytanego czujnika lub urządzenia.

Uwaga

Karta umożliwia grupowanie rejestrów, co przyspiesza transmisję danych. Jeśli dla jednego urządzenia zachowano kolejność adresów dla kolejnych rejestrów oraz tak dobrano wartość w polu Typ[5], że suma wartości Adresu i Typu są kolejnymi liczbami, to podczas jednego zapytania można uzyskać wartość dla kilku kolejnych rejestrów.

11.6.8 1HRT - Moduł wejść HART





Ogólne

Master: Primary (Primary, Secondary)[1]
Rezystor 250 Ω: Wyłączony (Wyłączony, Włączony)[2]
Preambuła: [wartość] B[3]
Komunikat o błędzie: włączony (wyłączony, włączony)[4]
Wyślij email o błędzie: wyłączony (wyłączony, włączony)[5]
Sygnalizacja awarii: wyłączony (wyłączony, włączony)[6]

[1]: Urządzenie może być skonfigurowane jako *Primary Master* lub jako *Secondary Master.*
[2]: Rezystor wewnętrzny 250 Ω domyślnie jest *Wyłączony*. Rezystor jest włączany przy pomocy ustawienia w zakładce *Ogólne*. Rezystor wewnętrzny jest automatycznie odłączany w przypadku zaniku zasilania urządzenia. Jeśli występuje potrzeba zachowania prądu pętli w przypadku zaniku napięcia zasilania, to należy stosować rezystor zewnętrzny R 250Ω.
[3]: Preambuła (domyślnie *5 B*).
[4]: Komunikat o błędzie wejścia zostanie wyświetlony na ekranie.
[5]: Informacja o błędzie wejścia zostanie wysłana na adres email.
[6]: Błąd wejścia włącza wyjście modułu M lub karty OUT6RL.

Zakładka Urządzenia

Zakładka umożliwia zdefiniowanie urządzeń podłączonych do rejestratora. W przypadku urządzeń w rev 5, rev 6 i rev 7 konieczna jest znajomość adresu długiego urządzenia (możliwość pobrania adresu długiego w oknie Ogólne, w zakładce Serwis).

Tryb: Wyłączony (Włączony, Wyłączony)[1]

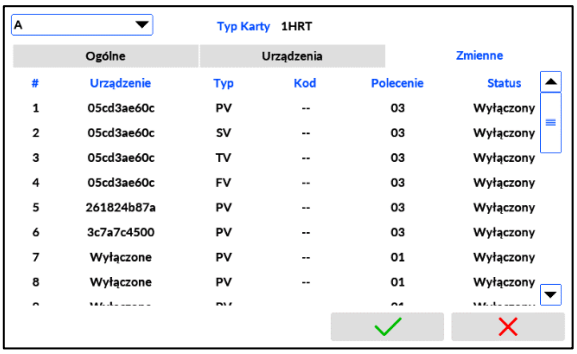
Adres: [adres urządzenia][2]

[1]: Dla podłączonego urządzenia należy ustawić tryb *Włączony*. Jeśli czujnik lub urządzenie połączone z rejestratorem zostanie odłączone, zaleca się wyłączenie urządzenia (zmiana w ustawieniach Kanałów oraz w zakładce *Zmienne* nie jest wymagana); po ponownym podłączeniu czujnika należy włączyć urządzenie.

[2]: Adres czujnika lub urządzenia, z którego mają być odczytywane wyniki pomiarów. Dla urządzenia w rev 4 należy podać adres krótki (w zakresie 0-15 DEC), dla urządzenia w rev 5, w rev 6 lub w rev 7 należy podać adres długi urządzenia (HEX).

Zakładka Zmienne

Zakładka umożliwia zdefiniowanie zmiennych odczytywanych przez rejestrator.



Kanał HART: #[1]
Urządzenie: Wyłączony (Wyłączony, wybór z listy dodanych urządzeń)[2]

Typ: PV (PV, SV, TV, FV, DVC)[3]

Kod: -- (--, wartość)[4]

Polecenie: 01 (01, 03, 09)[5]

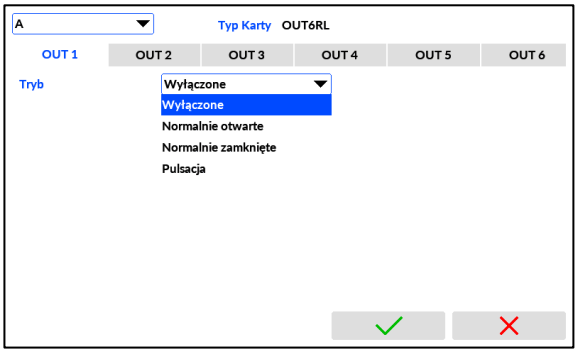
Status: Włączony (Włączony, Wyłączony)[6]

[1]: Numer kanału pomiarowego modułu.
[2]: Wybór z listy dodanych urządzeń (konfiguracja w zakładce *Urządzenia*). Istnieje możliwość przypisania do zmiennej urządzenia w trybie *Wyłączony.*
[3]: Typ odczytywanej zmiennej.
[4]: Dla zmiennej DVC należy podać kod odczytywanej zmiennej.
[5]: Polecenie używane do odczytu zmiennej. Dla zmiennej PV możliwość wyboru polecenia 01 oraz 03. Zmienne SV, TV oraz FV mają zdefiniowane polecenie 03, zmienna DVC ma zdefiniowane polecenie 09.
[6]: Włączenie lub wyłączenie analizy statusu w odczytywanej ramce HART.
Status *Włączony* spowoduje wyświetlenie wartości zmiennej w przypadku poprawnego statusu HART oraz wyświetlenie błędu --ERR-- w przypadku w przypadku błędnego statusu HART (wartość zmiennej nie jest wyświetlana).
Status *Wyłączony* spowoduje wyświetlanie odczytanej wartości zmiennej również w przypadku błędnego statusu przesłanego w ramce HART (informacja o błędnym statusie jest ignorowana). Dla zmiennej DVC nie ma możliwości włączenia analizy statusu. Szczegółowy opis statusów awarii w rozdziale Symbole awarii dla modułu 1HRT.

Uwaga

Karta umożliwia grupowanie rejestrów, co przyspiesza transmisję danych. Jeśli dla kilku zmiennych odczytywanych z jednego urządzenia wybrano komendę 03, to podczas jednego zapytania można uzyskać wartość dla zmiennych PV, TV, SV oraz FV.

11.6.9 OUT6RL - Moduł wyjść przekaźnikowych



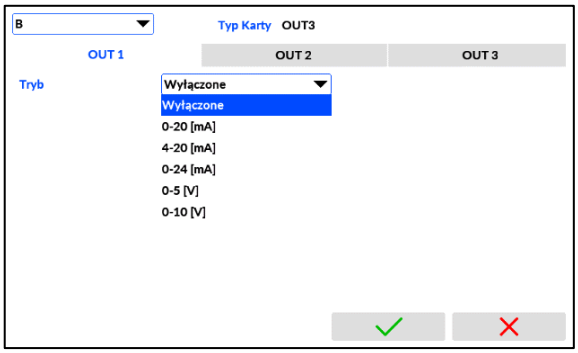
Tryb pracy: Wyłączony (Wyłączony, Normalnie otwarte, Normalnie zamknięte, Pulsacja)[1]

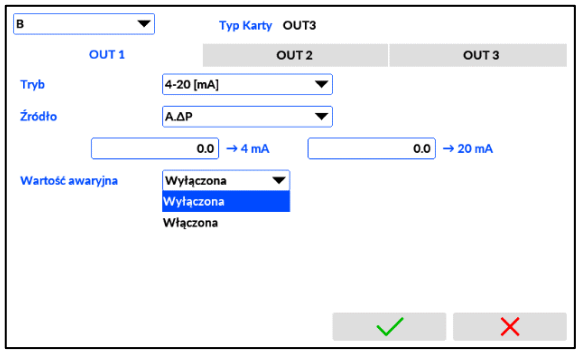
[1]: W trybie pracy *Normalnie otwarte* zamknięcie obwodu przekaźnika następuje w momencie zgłoszenia zdarzenia (np. przekroczenie progu alarmowo-sterującego). W trybie pracy *Normalnie zamknięte* – obwód przekaźnika jest zamknięty w spoczynku, a zostaje otwarty z chwilą zgłoszenia. *Pulsacja* – w chwili zgłoszenia obwód przekaźnika jest cyklicznie zamykany i otwierany z częstotliwością ok. 1 Hz (np. podłączony sygnalizator świetlny pulsuje – zgłoszenie alarmu). Po potwierdzeniu przez użytkownika obwód przekaźnika pozostaje aktywny, jeżeli przekroczenie nie ustąpiło (sygnalizator świeci informując o trwaniu przekroczenia). Jeżeli przekroczenie ustąpi – obwód przekaźnika będzie nieaktywny.

Uwaga

Niezależnie od wybranego *Trybu pracy*, po wyłączeniu urządzenia oraz podczas uruchamiania, wyjścia przekaźnikowe pozostają otwarte.

11.6.10 OUT3 - Moduł wyjść analogowych





Tryb pracy: Wyłączony (Wyłączony, 0-20mA, 4-20mA, 0-24mA, 0-5V, 0-10V)[1]
Źródło: Kanał 1 (Kanał 1, .., 30)[2]
Wartość awaryjna: Wyłączona (Wyłączona, Włączona)[3]

[1]: Ustawienie trybu pracy danego wyjścia na wytworzenie standardowych sygnałów pętli prądowej: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-24 mA lub standardowych sygnałów pętli napięciowej: 0-5V, 0-10V, (*Wyłączony* ustawia wyjście w trybie 0-5V i wartość 0 V).

[2]: Wybór kanału, którego wartość zostanie poddana retransmisji. Zakres wyjściowy może być ustawiony jako podzakres retransmitowanego zakresu kanału przez wprowadzenie wartości procesowej dla minimalnej i maksymalnej wartości zakresu.

[3]: Wartość awaryjna z kanału źródłowego może być retransmitowana jako stała wartość na wyjściu. Jeśli wybrano opcję *Wyłączona*, wartość wynosi 0, z wyjątkiem trybu 4-20 mA, gdzie jest ustawiona na 3,6 mA.

11.6.11 PSBATT - Moduł zasilania awaryjnego

W oknie I/O nie jest wymagana dodatkowa konfiguracja modułu. Parametry pracy modułu automatycznie są przypisane do kolejnych wirtualnych wejść pomiarowych:

[1]: Stan naładowania baterii {1; 2; 3}:
- a. 1 – niski poziom naładowania baterii
- b. 2 – średni poziom naładowania baterii
- c. 3 – wysoki poziom naładowania baterii

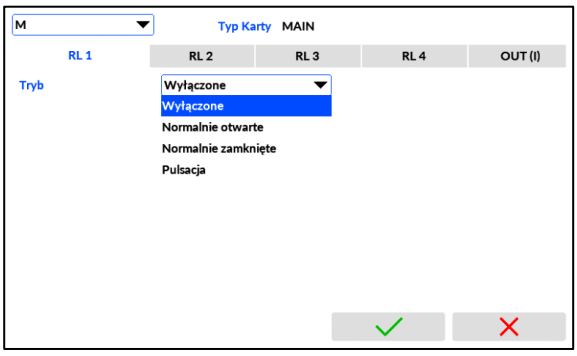
[2]: Stan pracy: ładowanie/rozładowywanie {0; 1; 2; 3}:
- a. 0 – praca z akumulatora (zasilanie zewnętrzne wyłączone)
- b. 1 – ładowanie wstępne
- c. 2 – ładowanie zasadnicze
- d. 3 – ładowanie podtrzymujące

[3]: Napięcie (BATT1+BATT2) [V] (wartość orientacyjna, dokładność ±5%)
[4]: Prąd ładowania [A]
[5]: Temperatura baterii BATT1 [ºC]
[6]: Temperatura baterii BATT2 [ºC]

Aby wyświetlić wartości , należy przypisać je do wybranych kanałów w oknie ustawień Kanały. Po wyborze slotu (A, B) należy podać wejście wskazujące na jeden z wymienionych wyżej parametrów.

11.6.12 M - Moduł zasilania

Wejścia przekaźnikowe RL1 .. RL4



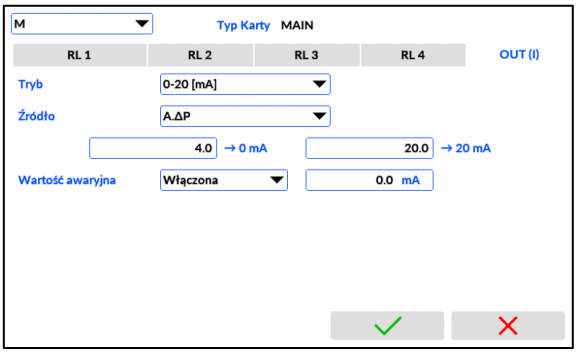
Tryb pracy: Wyłączony (Wyłączony, Normalnie otwarte, Normalnie zamknięte, Pulsacja)[1]

[1]: W trybie pracy *Normalnie otwarte* zamknięcie obwodu przekaźnika następuje w momencie zgłoszenia zdarzenia (np. przekroczenie progu alarmowo-sterującego). W trybie pracy *Normalnie zamknięte* – obwód przekaźnika jest zamknięty w spoczynku, a zostaje otwarty z chwilą zgłoszenia. *Pulsacja* – w chwili zgłoszenia obwód przekaźnika jest cyklicznie zamykany i otwierany z częstotliwością ok. 1 Hz (np. podłączony sygnalizator świetlny pulsuje – zgłoszenie alarmu). Po potwierdzeniu przez użytkownika obwód przekaźnika pozostaje aktywny, jeżeli przekroczenie nie ustąpiło (sygnalizator świeci informując o trwaniu przekroczenia). Jeżeli przekroczenie ustąpi – obwód przekaźnika będzie nieaktywny.

Uwaga

Podczas uruchamiania oraz po wyłączeniu urządzenia wyjścia przekaźnikowe pozostają otwarte niezależnie od wybranego *Trybu pracy.*

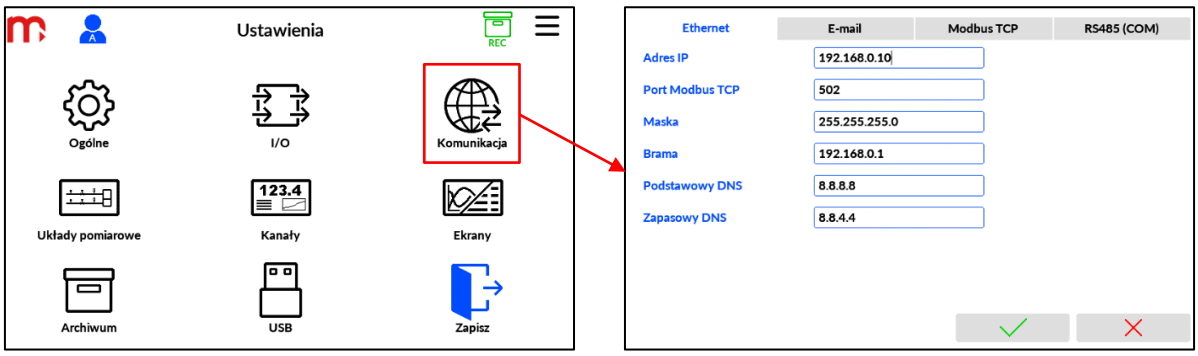
Wyjścia typu I (4-20 mA)



Tryb: Wyłączony (Wyłączony, 4-20mA)[1]
Źródło: Lista kanałów do wyboru[2]
Wartość awaryjna: Wyłączona (Wyłączona, Włączona + [wartość])[3]

[1]: Jeśli jest włączona, wyjście może wysyłać sygnał pętli prądowej 4-20mA.
[2]: Do wyjścia należy przypisać kanał z rozwijanej listy. Zakres 4-20mA należy ustawić jako podzakres retransmitowanego zakresu kanału, wprowadzając wartości odpowiadające odpowiednio 4 mA i 20 mA
[3]: Gdy wybrany kanał jest w stanie błędu, sygnał wyjściowy może mieć zdefiniowaną wartość stałą. Jeśli wartość dla błędu jest wyłączona, ustawiana na wyjściu jest wartość 3,6mA.

11.7 Ustawienie komunikacji

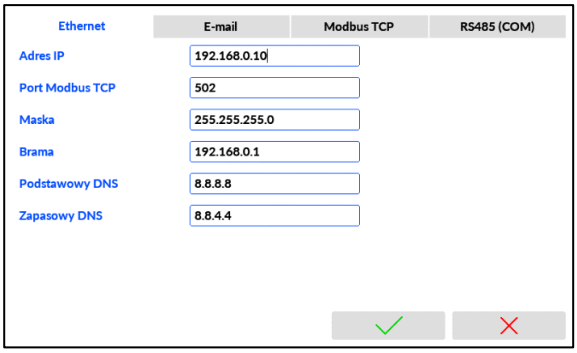


Dostępne są dwa niezależne sprzętowe porty komunikacyjne, Ethernet (ze złączem RJ45) oraz szeregowy port RS485 (z zaciskami A i B). Port Ethernet obsługuje Modbus TCP (klient i serwer), serwer WWW oraz powiadomienia e-mail. RS485 obsługuje komunikację Modbus RTU slave. Karty dla podrzędnych okien Ethernet, E-mail, Modbus TCP i RS485 (COM) są używane do wszystkich ustawień komunikacji.

Jeśli planowane jest użycie przetworników z Modbus TCP, zaleca się skonfigurowanie komunikacji przed konfiguracją aplikacji głównej i kanałów.

11.7.1 Ethernet

Adres IP: [wartość][1]



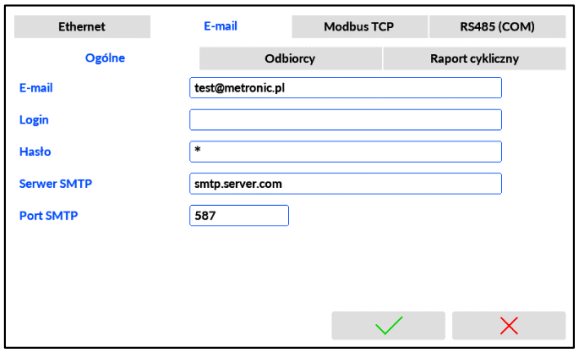
Port Modbus TCP: [wartość][2]
Maska: [wartość][1]
Brama: [wartość][1]
Podstawowy DNS: [wartość][3]
Zapasowy DNS: [wartość][3]

[1]: Parametry należy ustawić zgodnie z siecią, do której ma być włączone urządzenie.
[2]: Zaleca się ustawienie portu 502 jako dedykowanego do Modbus TCP. Port 80 nie jest dozwolony – jest zarezerwowany dla serwera WWW urządzenia.
[3]: Adres DNS jest niezbędny w przypadku korzystania z funkcji E-mail. Domyślne ustawienia serwera DNS: adres podstawowy: 8.8.8.8, adres zapasowy: 8.8.4.4.

11.7.2 E-mail

Urządzenie może wysyłać automatyczne powiadomienia e-mail o statusach alarmów i raporty liczników. Alarmy wartości procesowej i zestaw liczników do powiadomień e-mail są deklarowane w Kanałach, dla każdej wartości indywidualnie.

Zakładka Ogólne



E-mail: [wartość][1]
Login: [wartość][2]
Hasło: [wartość][3]
Serwer SMTP: [wartość][4]
Port SMTP: [wartość][5]

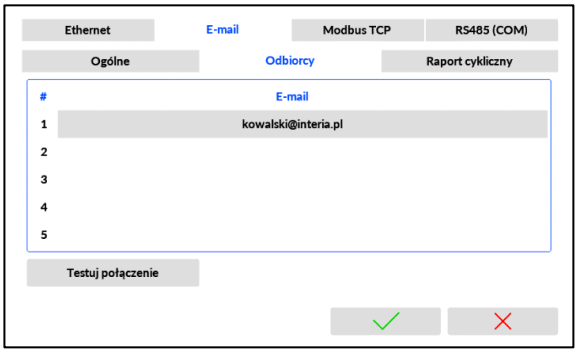
[1]: Pełny adres konta e-mail, z którego zostaną wysłane wiadomości.
[2]: Login używany na serwerze pocztowym do logowania na konto e-mail.
[3]: Hasło używane na serwerze pocztowym do logowania na konto e-mail.

[4]: Adres serwera SMTP, na którym założone jest konto e-mail
[5]: Port serwera SMTP (bez SSL) należy zweryfikować u dostawcy poczty (standardowo używane są porty 587 lub 25).

Uwaga

W zakładce Ogólne konfigurowane są informacje dotyczące konta e-mail, z którego zostaną wysyłane wiadomości. Konto pocztowe musi mieć odblokowany serwer wychodzący (SMTP). Należy uwzględnić maksymalną ilość wysyłanych dziennie wiadomości dla konta e-mail.

Zakładka Odbiorcy



#: 1 (1, 2, 3, 4, 5)[1]
E-mail: [wartość][2]

[1]: Liczba porządkowa, wiadomość może być wysłana do maksymalnie 5 odbiorców.
[2]: Pełny adres e-mail odbiorcy, na który zostaną wysłane wiadomości.

Uwaga

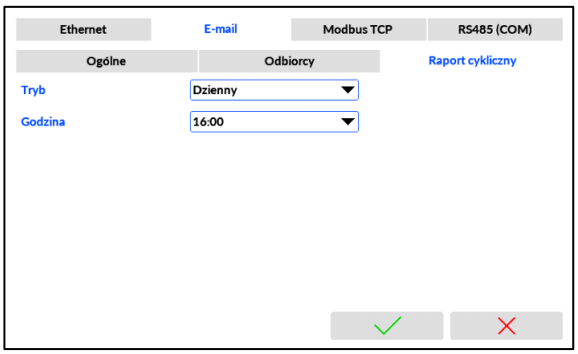
Zaleca się sprawdzenie poprawności konfiguracji połączenia przy użyciu przycisku **Testuj połączenie** znajdującego się pod tabelą. Zostanie wyświetlony komunikat dotyczący połączenia, kolor wskazuje na status połączenia:

- zielony – wiadomość wysłana poprawnie do wskazanych odbiorców
- żółty – błąd autoryzacji (należy sprawdzić poprawność wprowadzonych danych w zakładce *Ogólne* oraz w zakładce *Odbiorcy*)
- czerwony – błąd połączenia (należy sprawdzić kabel Ethernet, połączenie z siecią oraz ustawienia Adresu IP, maski i bramy w zakładce Ethernet)

Wysłana na wskazane adresy e-mail wiadomość testowa zawiera model, firmware, numer seryjny, numer ID oraz opis urządzenia. Temat wiadomości: FP40, TEST, numer ID, opis urządzenia.

Parametry Ethernetu muszą zostać skonfigurowane, zapisane a urządzenie ponownie uruchomione przed uruchomieniem połączenia testowego. Urządzenie musi być podłączone do sieci.

Zakładka Raport cykliczny



Tryb: Wyłączony (Wyłączony, Dzienny, Tygodniowy, Miesięczny)[1]
Godzina: 0 (0, .., 23)[2]
Dzień tygodnia: Niedziela (Poniedziałek, Wtorek, Środa, Czwartek, Piątek, Sobota, Niedziela)[3]
Dzień miesiąca: 0 (0, .., 28)[4]

[1]: Wiadomości e-mail zawierające raport cykliczny mogą być wysyłane w trybie: *Dziennym*, *Tygodniowym* lub *Miesięcznym*.
[2]: Wiadomość jest wysyłana o określonej godzinie lub za każdym razem, gdy urządzenie jest włączone w określonej godzinie.
[3]: Należy wybrać dzień tygodnia. (Dostępne tylko w trybie tygodniowym).
[4]: Należy wybrać dzień miesiąca. (Dostępne tylko w trybie miesięcznym).

Uwaga

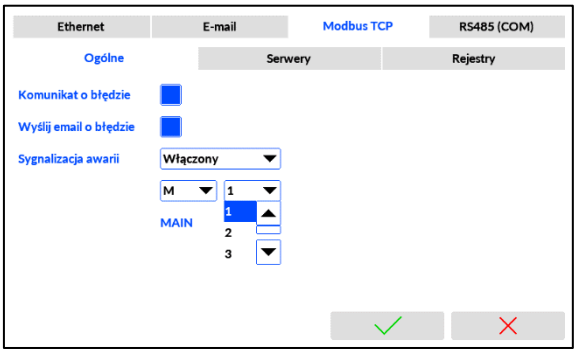
E-mail zawierający raport cykliczny zostanie wysłany we wskazanym czasie i będzie zawierać wartości i jednostki liczników w momencie wysłania wiadomości (wartości przesyłane w formie tabeli).

11.7.3 Modbus TCP (Client)

Urządzenie umożliwia odczyt maksymalnie 40 wartości z 20 urządzeń z wykorzystaniem połączenia Ethernet (protokół Modbus TCP). W celu poprawnego odczytu danych niezbędna jest konfiguracja parametrów w zakładce *Serwery* oraz w zakładce *Rejestry*.

Odczytane dane mogą być przypisane do kanału (typ kanału: *Zdalny*, więcej informacji w rozdziale Źródło).

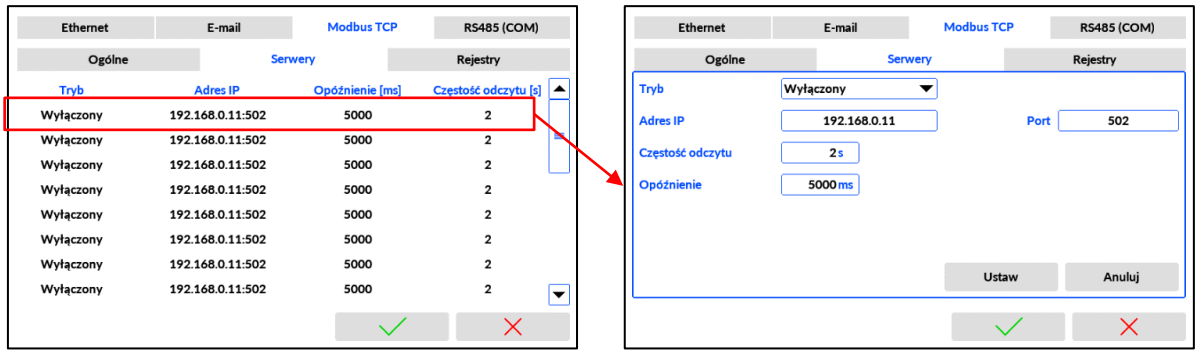
Zakładka Ogólne



Komunikat o błędzie: [pole wyboru][1]
Wyślij email o błędzie: [pole wyboru][2]
Sygnalizacja awarii: Wyłączona (Wyłączona, moduł, kanał)[3]

[1]: W przypadku awarii pojawia się komunikat na wyświetlaczu. Wymagane potwierdzenie przez użytkownika.
[2]: Będzie wysłane powiadomienie email.
[3]: Awaria odczytu danych może aktywować przekaźnik wyjściowy. Jeśli awaria ustanie, przekaźnik powróci do stanu początkowego.

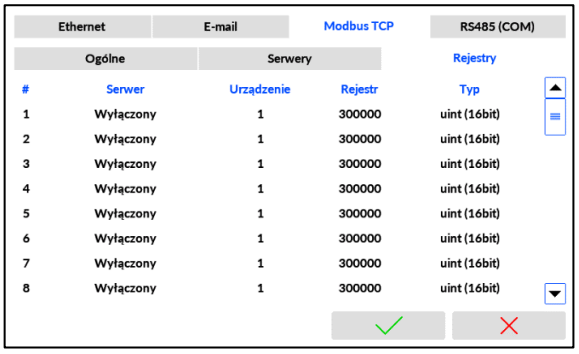
Zakładka Serwery



Tryb: Wyłączony (Wyłączony, Włączony)[1]
Adres IP: [wartość][2]
Port: [wartość][3]
Częstotliwość odczytu: [wartość] s (1, .., 3600)[4]
Opóźnienie: [wartość] ms (1000, .., 60000)[5]

[1]: Aktywuje adres serwera. Możliwe jest skonfigurowanie do 20 niezależnych serwerów/połączeń. Jeśli czujnik lub urządzenie (slave) podłączone do serwera jest odłączone, zaleca się wyłączenie serwera, aby uniknąć przekroczenia limitu czasu. (Zmiana w ustawieniach kanałów i na karcie Rejestry nie jest wymagana).
[2]: Adres IP jednoznacznie identyfikuje serwer. Wprowadzone dane wyświetlane są w formacie Adres IP: Port, np.192.168.2.15:502.
[3]: Zaleca się ustawienie portu 502 jako dedykowanego dla Modbus TCP. Port 80 nie jest dozwolony gdyż jest zarezerwowany dla serwera WWW urządzenia.
[4]: Czas między zapytaniami do określonego serwera.
[5]: Limit czasu na odpowiedź.

Zakładka Rejestry



#: 1 (1, .., 20)[1]
Serwer: Wyłączony (Wyłączony, wybór z listy dodanych serwerów)[2]
Urządzenie: [adres urządzenia] (1, .., 247)[3]
Adres: [adres rejestru][4]
Typ: uint(16bit) (uint (16bit), int (16bit), uint (32bit), uint (32bit) sw, int (32bit), int (32bit) sw, float (32bit), float (32bit) sw, int (64bit), double (64bit))[5]

[1]: Liczba porządkowa, numer od 1 do 20. Jeśli kilka czujników jest podłączonych do jednego serwera, to zapytanie do czujników jest wysyłane w kolejności wynikającej z numeru liczby porządkowej.

[2]: Wybór z listy dodanych serwerów (konfiguracja w zakładce *Serwery*). Istnieje możliwość przypisania do rejestru serwera w trybie *Wyłączony*.

[3]: Adres Modbus RTU czujnika lub urządzenia (urządzenie *slave*).

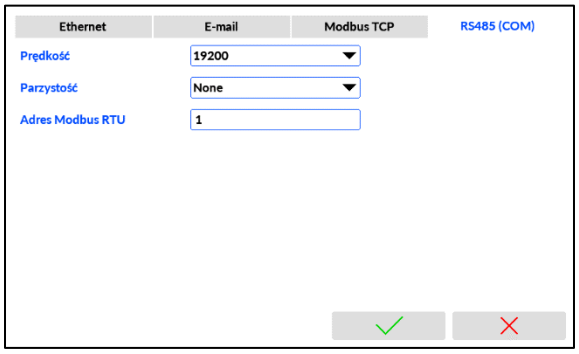
[4]: Należy ustawić numer rejestru urządzenia, z którego będą odczytywane dane. Dostępny format 3xxxx / 3xxxxx lub 4xxxx / 4xxxxx, gdzie: 3 – *Input register*, 4 – *Holding register*, xxxx / xxxxx – czterocyfrowy / pięciocyfrowy adres. Wartość należy podać w systemie dziesiętnym. Więcej informacji w rozdziale PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP.

Uwaga

Karta umożliwia grupowanie rejestrów, co przyspiesza transmisję danych. Jeśli dla jednego urządzenia zachowano kolejność adresów dla kolejnych rejestrów oraz tak dobrano wartość w polu Typ[5], że suma wartości Adresu i Typu są kolejnymi liczbami, to podczas jednego zapytania można uzyskać wartość dla kilku kolejnych rejestrów.

[5]: Wybór z rozwijalnej listy jednego z 10 dostępnych formatów, gdzie: uint – liczba całkowita bez znaku (*unsigned integer*), int – liczba całkowita ze znakiem (*signed integer*), float – liczba zmiennoprzecinkowa pojedynczej precyzji (*single precision floating point*), double – liczba zmiennoprzecinkowa podwójnej precyzji (*double precision floating point*), sw – zamiana kolejności rejestrów (*swapped format*). Więcej informacji w podrozdziale Typy danych. Należy wybrać format zgodny ze specyfikacją czytanego czujnika lub urządzenia.

11.7.4 RS-485 COM



Prędkość: 19200 (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)[1]
Parzystość: NONE (NONE, EVEN, ODD)[2]
Adres Modbus RTU: [adres urządzenia] (1, .., 247)[3]

[1]: Zaleca się aby prędkość transmisji była ustawiona na najwyższą możliwą wartość. W przypadku dużych odległości lub wysokiego poziomu zakłóceń może być konieczne zmniejszenie prędkości. Niska prędkość transmisji wydłuża czas odczytu
[2]: Ustawienie kontroli parzystości.
[3]: W standardzie RS-485 do linii transmisji danych może być podłączonych do 32 nadajników/odbiorników. Każde urządzenie typu *slave* musi mieć przydzielony inny adres.

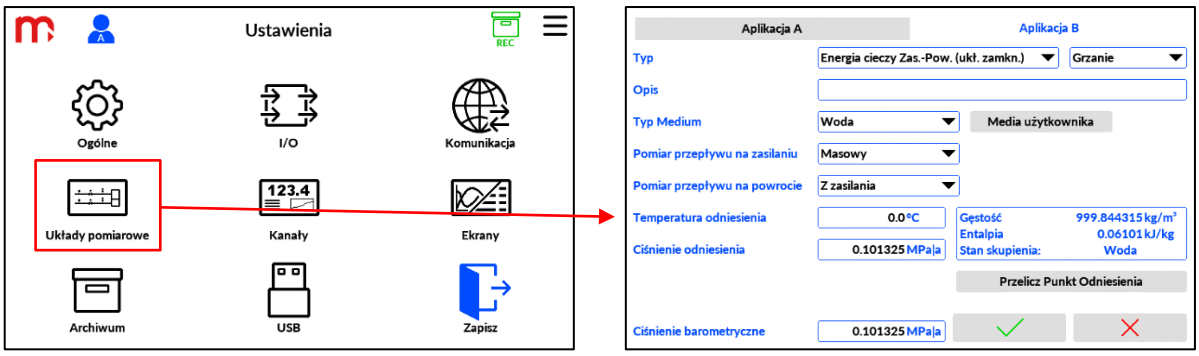
Uwaga

Ustawienia portu RS-485 w urządzeniu muszą odpowiadać ustawieniom urządzenia nadrzędnego (*Master*). Więcej informacji dotyczących typów danych, rejestrów i adresów Modbus w rozdziale PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP.

11.8 Ustawienia układów pomiarowych

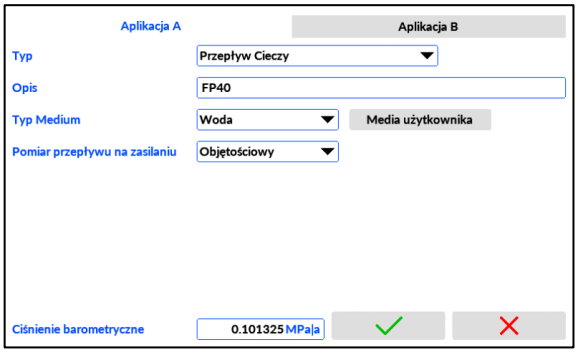
Komputer przepływu wykonuje pomiary i obliczenia dla dwóch niezależnych aplikacji pomiarowych A i B. Obie aplikacje pomiarowe są konfigurowane w oknie, przełączając się między oknami podrzędnymi za pomocą zakładek A i B.

(Aplikacja X z niezależnymi kanałami pomocniczymi jest konfigurowana bezpośrednio w oknie Kanały).



Najpierw należy wybrać typ aplikacji. Zawartość okna ustawień aplikacji różni się w zależności od wybranego typu aplikacji. W fabrycznie nowym urządzeniu lub po powrocie do ustawień fabrycznych oba systemy pomiarowe (A i B) są wyłączone.

11.8.1 Aplikacja Przepływ Cieczy



Typ: Przepływ cieczy
Opis: [tekst][1]
Rodzaj medium: Woda (Woda, Medium użytkownika)[2]
Pomiar przepływu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[3]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][4]

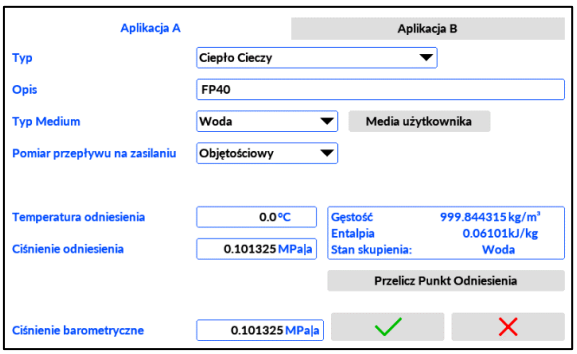
[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.

[2]: Zmian medium jest możliwa po wprowadzeniu dodatkowych tabel gęstości cieczy. Więcej szczegółów w rozdziale Media użytkownika.

[3]: Wybór typu przepływomierza. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.

[4]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a).

11.8.2 Aplikacja Ciepło Cieczy



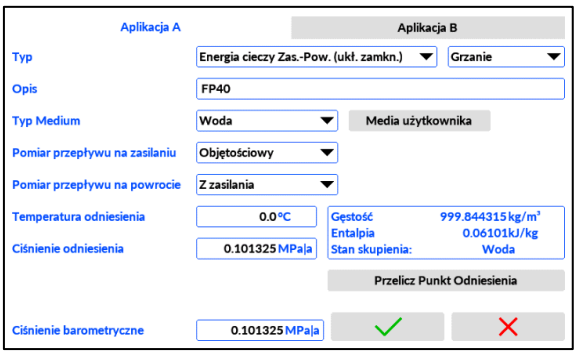
Typ: Przepływ cieczy
Opis: [tekst][1]
Rodzaj medium: Woda (Woda, Medium użytkownika)[2]
Pomiar przepływu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[3]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][4]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][4]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][5]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.
[2]: Zmian medium jest możliwa po wprowadzeniu dodatkowych tabel gęstości cieczy. Więcej szczegółów w rozdziale Media użytkownika.
[3]: Wybór typu przepływomierza. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.
[4]: Temperatura i ciśnienie odniesienia są używane do określenia poziomu entalpii, od którego obliczane jest ciepło cieczy. Dla wody entalpia referencyjna jest obliczana z wbudowanych tabel. Dla innych nośników jest on obliczany z tabeli użytkownika.
[5]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a).

Uwaga

Jeśli tabela użytkownika wykorzystuje ciepło właściwe jako funkcję temperatury, to do obliczenia energii przyjmuje się średnią wartość ciepła właściwego na zasilaniu i powrocie. Energia zasilająca i powrotna nie będą wyświetlane. Przycisk Oblicz Punkt Odniesienia pozwala użytkownikowi zweryfikować wartość entalpii i gęstości dla wybranych wartości ciśnienia i temperatury.

11.8.3 Aplikacja Energia Cieczy zasilanie powrót (układ zamknięty)



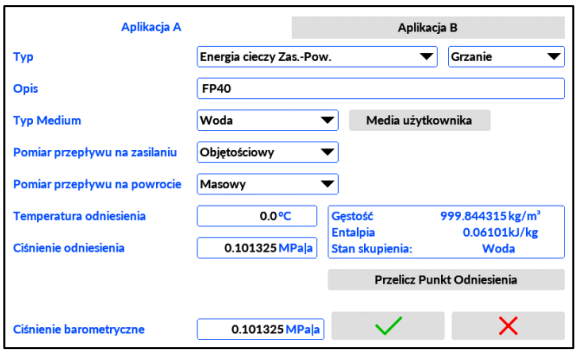
Typ: Przepływ cieczy
Opis: [tekst][1]
Rodzaj medium: Woda (Woda, Medium użytkownika)[2]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka, Z powrotu)[3]
Pomiar przepływu na powrocie: Z zasilania (Masowy, Objętościowy, Zwężka, Z zasilania)[3]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][4]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][5]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][6]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.
[2]: Zmian medium jest możliwa po wprowadzeniu dodatkowych tabel gęstości cieczy. Więcej szczegółów w rozdziale Media użytkownika.
[3]: Wybór typu przepływomierza na zasilaniu lub powrocie układu, druga wartość przepływu jest obliczana na podstawie pierwszej. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale Przepływomierze różnicy ciśnień.
[4]: Temperatura i ciśnienie odniesienia są używane do określenia poziomu entalpii, powyżej którego obliczane jest ciepło cieczy. Dla wody entalpia referencyjna jest obliczana z wbudowanych tabel. Dla innych nośników jest on obliczany z tabeli użytkownika.
[5]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a.

Uwaga

Jeśli tabela użytkownika wykorzystuje ciepło właściwe jako funkcję temperatury, to do obliczenia energii przyjmuje się średnią wartość ciepła właściwego na zasilaniu i powrocie. Energia zasilająca i powrotna nie będą wyświetlane. Przycisk Oblicz Punkt Odniesienia pozwala użytkownikowi zweryfikować wartość entalpii i gęstości dla wybranych wartości ciśnienia i temperatury

11.8.4 Aplikacja Energia Cieczy zasilanie powrót (układ otwarty)



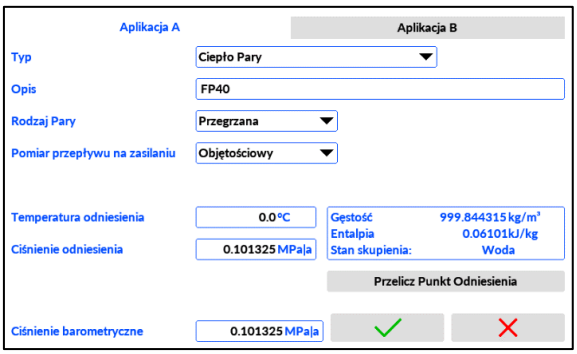
Typ: Przepływ cieczy
Opis: [tekst][1]
Rodzaj medium: Woda (Woda, Medium użytkownika)[2]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[3]
Pomiar przepływu na powrocie: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[3]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][4]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][5]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][6]

[1] Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.
[2] Zmian medium jest możliwa po wprowadzeniu dodatkowych tabel gęstości cieczy. Więcej szczegółów w rozdziale Media użytkownika.
[3] W tej aplikacji stosowane są dwa przepływomierze. Wybieramy typu przepływomierza na zasilaniu i powrocie układu. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.
[4] Temperatura i ciśnienie odniesienia są używane do określenia poziomu entalpii, powyżej którego obliczane jest ciepło cieczy. Dla wody entalpia referencyjna jest obliczana z wbudowanych tabel. Dla innych nośników jest on obliczany z tabeli użytkownika.
[5] Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a.

Uwaga

Jeśli tabela użytkownika wykorzystuje ciepło właściwe jako funkcję temperatury, to do obliczenia energii przyjmuje się średnią wartość ciepła właściwego na zasilaniu i powrocie. Energia zasilająca i powrotna nie będą wyświetlane. Przycisk Oblicz Punkt Odniesienia pozwala użytkownikowi zweryfikować wartość entalpii i gęstości dla wybranych wartości ciśnienia i temperatury

11.8.5 Aplikacja Ciepło Pary



Typ: Ciepło Pary
Opis: [tekst][1]
Rodzaj pary: Przegrzana(Nasycona p(T), Nasycona T(p))[2]
Suchość pary [%]: 100 [wartość][3]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[4]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][5]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][5]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][6]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.

[2]: Pomiar pary przegrzanej wymaga zarówno pomiaru ciśnienia jak i temperatury. Wbudowane tabele pary są używane do określania gęstości i entalpii pary. W przypadku pary nasyconej można wykorzystywać pomiar temperatury, a następnie ciśnienie obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia jako funkcja temperatury p(T), lub można wykorzystać pomiar ciśnienia, a następnie temperaturę obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia jako funkcją ciśnienia T(p).

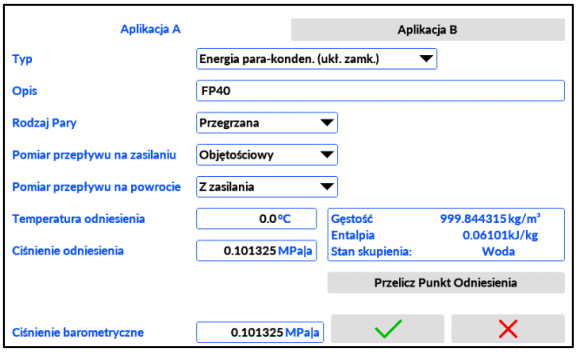
[3]: Suchość pary wodnej można wprowadzić dla pary nasyconej. Zazwyczaj jest w zakresie 80 .. 100%. 100% oznacza parę całkowicie suchą.

[4]: Typ użytego przepływomierza. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.

[5]: Temperatura i ciśnienie odniesienia są używane do określenia poziomu entalpii, powyżej którego obliczane jest ciepło cieczy. Dla wody entalpia referencyjna jest obliczana z wbudowanych tabel.

[6]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a.

11.8.6 Aplikacja Energia Pary para-kondensat (układ zamknięty)



Typ: Energia para-konden. (ukł. zamk)
Opis: [tekst][1]
Rodzaj pary: Przegrzana(Nasycona p(T), Nasycona T(p))[2]
Suchość pary [%]: 100 [wartość][3]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka, Z powrotu)[4]
Pomiar przepływu na powrocie: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka, Z zasilania)[4]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][5]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][5]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][6]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.

[2]: Pomiar pary przegrzanej wymaga zarówno pomiaru ciśnienia jak i temperatury. Wbudowane tabele pary są używane do określania gęstości i entalpii pary. W przypadku pary nasyconej można wykorzystywać pomiar temperatury, a następnie ciśnienie obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia jako funkcja temperatury p(T), lub można wykorzystać pomiar ciśnienia, a następnie temperaturę obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia jako funkcją ciśnienia T(p).

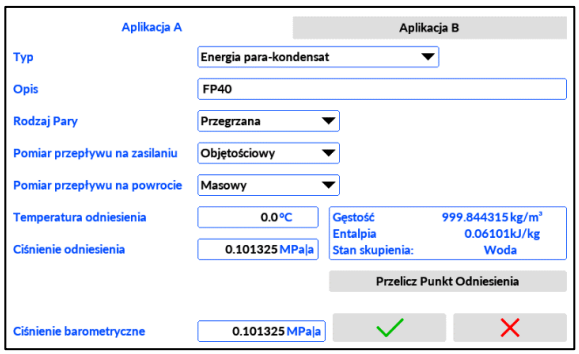
[3]: Suchość pary wodnej można wprowadzić dla pary nasyconej. Zazwyczaj jest w zakresie 80 .. 100%. 100% oznacza parę całkowicie suchą.

[4]: W tej aplikacji używany jest tylko jeden przepływomierz. Drugi jest brany pod uwagę w obliczeniach jako masowe natężenie przepływu z pierwszego przepływomierza, po obliczeniach kompensacji przepływu. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.

[5]: Temperatura i ciśnienie odniesienia są używane do określenia poziomu entalpii, powyżej którego obliczane jest ciepło cieczy. Dla wody entalpia referencyjna jest obliczana z wbudowanych tabel. Dla innych nośników jest on obliczany z tabeli użytkownika.

[6]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a.

11.8.7 Aplikacja Energia Pary para-kondensat (układ otwarty)



Typ: Energia para-kondensat
Opis: [tekst][1]
Rodzaj pary: Przegrzana(Nasycona p(T), Nasycona T(p))[2]
Suchość Pary [%]: 100 [wartość][3]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[4]
Pomiar przepływu na powrocie: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[4]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][5]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][5]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][6]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.

[2]: Pomiar pary przegrzanej wymaga zarówno pomiaru ciśnienia jak i temperatury. Wbudowane tabele pary są używane do określania gęstości i entalpii pary. W przypadku pary nasyconej można wykorzystywać pomiar temperatury, a następnie ciśnienie obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia jako funkcja temperatury p(T), lub można wykorzystać pomiar ciśnienia, a następnie temperaturę obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia, jako funkcją ciśnienia T(p).

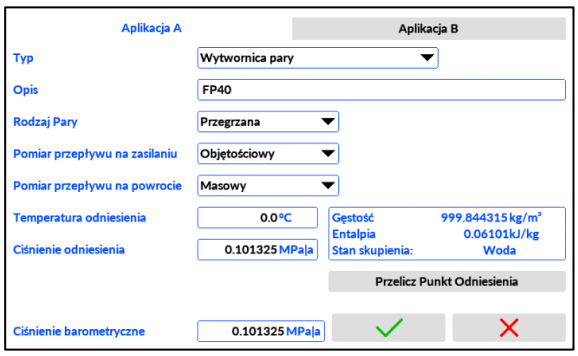
[3]: Suchość pary wodnej można wprowadzić dla pary nasyconej. Zazwyczaj jest w zakresie 80 .. 100%. 100% oznacza parę całkowicie suchą.

[4]: W tej aplikacji stosowane są dwa przepływomierze, oddzielnie dla rurociągu zasilającego (para) i powrotnego (kondensat). W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.

[5]: Temperatura i ciśnienie odniesienia są używane do określenia poziomu entalpii, powyżej którego obliczane jest ciepło cieczy. Dla wody entalpia referencyjna jest obliczana z wbudowanych tabel. Dla innych nośników jest on obliczany z tabeli użytkownika.

[6]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a.

11.8.8 Aplikacja Wytwornica Pary



Typ: Wytwornica pary
Opis: [tekst][1]
Rodzaj pary: Przegrzana (Nasycona p(T), Nasycona T(p))[2]
Suchość Pary [%]: 100 [wartość][3]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[4]
Pomiar przepływu na powrocie: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[4]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][5]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][5]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][6]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.

[2]: Pomiar pary przegrzanej wymaga zarówno pomiaru ciśnienia jak i temperatury. Wbudowane tabele pary są używane do określania gęstości i entalpii pary. W przypadku pary nasyconej można wykorzystywać pomiar temperatury, a następnie ciśnienie obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia jako funkcja temperatury p(T), lub można wykorzystać pomiar ciśnienia, a następnie temperaturę obliczyć z wbudowanej krzywej nasycenia, jako funkcją ciśnienia T(p).

[3]: Suchość pary wodnej można wprowadzić dla pary nasyconej. Zazwyczaj jest w zakresie 80 .. 100%. 100% oznacza parę całkowicie suchą.

[4]: W tej aplikacji można zastosować jeden lub dwa przepływomierze. Jeśli używany jest jeden przepływomierz (na rurociągu zasilającym lub powrotnym), drugi jest brany jako masowe natężenie przepływu, po obliczeniach przepływu skompensowanego z pierwszego przepływomierza. Jeśli używane są dwa przepływomierze, obliczenia są przetwarzane oddzielnie dla rurociągu zasilającego (woda) i powrotnego (para).

[5]: Temperatura i ciśnienie odniesienia są używane do określenia poziomu entalpii, powyżej którego obliczane jest ciepło cieczy. Dla wody entalpia referencyjna jest obliczana z wbudowanych tabel. Dla innych nośników jest on obliczany z tabeli użytkownika.

[6]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a.

Uwaga

W przypadku wody zasilającej można mierzyć zarówno temperaturę, jak i ciśnienie. Jeśli mierzony jest tylko jeden z nich, zazwyczaj temperatura, to drugi musi być wprowadzony jako wartość stała. W niektórych aplikacjach oba mogą być wprowadzane jako wartość stała. (konfiguracja w ustawieniach kanałów).

11.8.9 Aplikacja Przepływ Gazu

Typ: Przepływ gazu technicznego
Opis: [tekst][1]
Typ Medium: [lista dostępnych tabel z mediami][2]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[3]
Sposób obliczania gęstości: Tabela/Wzór[4]
Wsp. ściśliwości: [wartość][5]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][6]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][6]
Gęstość [kg/m³]: [wartość][6]
Wsp. ściśliwości odniesienia: [wartość][6]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][7]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.

[2]: Typ Medium umożliwia wybór dostępnej tabeli medium. Za pomocą przycisku Media użytkownika można dodawać lub usuwać tabele. Więcej szczegółów w rozdziale Medium Użytkownika.

[3]: Wybór rodzaju przepływomierza. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.

[4]: Wybór "Wzór" oznacza, że wszystkie obliczenia są przetwarzane zgodnie z równaniem gazu doskonałego względem ciśnienia i temperatury odniesienia. Wybór "Tabela" oznacza, że gęstość jest pobierana z tabeli użytkownika i interpolowana.

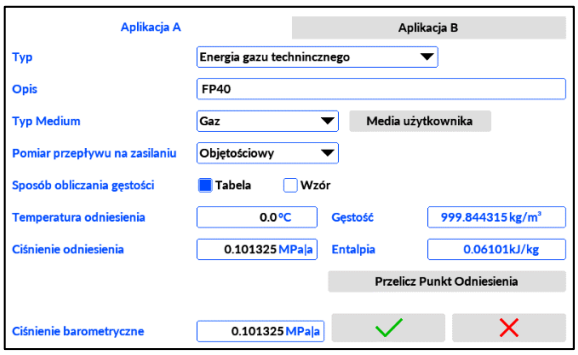
[5]: Współczynnik Z jest wprowadzany, jako stała wartość gazu w średnich warunkach pracy temperatury i ciśnienia. Jest używany w równaniu gazu doskonałego. Jeśli wartość nie jest znana, najlepiej wprowadzić 1.000.

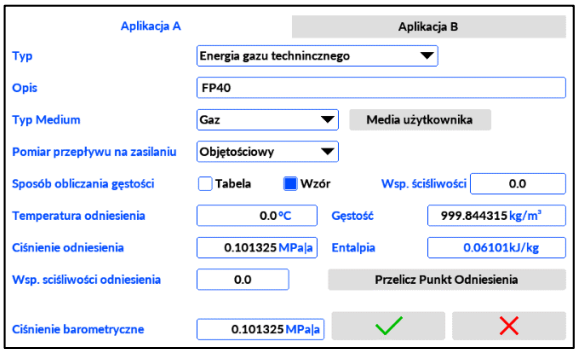
[6]: Warunki referencyjne temperatury i ciśnienia. Dla tych wartości należy również wprowadzić "gęstość" i "referencyjny współczynnik Z". Znormalizowane obliczenia strumienia objętości są związane z tymi warunkami odniesienia.

[7]: Jeśli "Tryb obliczania gęstości" jest ustawiony na "Tabela", to po dotknięciu przycisku "Oblicz punkt odniesienia" można obliczyć gęstość gazu w warunkach referencyjnych przy użyciu danych uzyskanych z tabeli medium użytkownika. Ale współczynnik Z dla nowych warunków odniesienia jest pobierany z tabeli bez żadnych ponownych obliczeń. Przycisk nie jest dostępny w trybie "Równanie"

[8]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a. Wartość ta jest używana przy przeliczaniu ciśnienia i ciśnienia absolutnego.

11.8.10 Aplikacja Energia Gazu





Typ: Energia gazu technicznego
Opis: [tekst][1]
Typ Medium: [lista dostępnych tabel z mediami][2]
Pomiar przepływu na zasilaniu: Masowy (Masowy, Objętościowy, Zwężka)[3]
Sposób obliczania gęstości: Tabela / Wzór[4]
Wsp. ściśliwości: [wartość][5]
Temperatura odniesienia [˚C]: [wartość][6]
Ciśnienie odniesienia [MPa|a]: [wartość][6]
Gęstość [kg/m^3]: [wartość][6]
Wsp. ściśliwości odniesienia: [wartość][6]
Ciśnienie barometryczne [MPa|a]: [wartość][7]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika ciąg tekstowy służący do identyfikacji aplikacji. Opis jest wyświetlany na ekranie głównym aplikacji, w Tabeli aplikacji oraz w menu rozwijalnym. Opis może mieć długość do 20 znaków.

[2]: Typ Medium umożliwia wybór dostępnej tabeli medium. Za pomocą przycisku Media użytkownika można dodawać lub usuwać tabele. Więcej szczegółów w rozdziale Medium Użytkownika.

[3]: Wybór rodzaju przepływomierza. W przypadku kryzy należy wprowadzić dodatkowe informacje. Więcej szczegółów w rozdziale przepływomierz zwężkowy.

[4]: Wybór "Wzór" oznacza, że wszystkie obliczenia są przetwarzane zgodnie z równaniem gazu doskonałego względem ciśnienia i temperatury odniesienia. Wybór "Tabela" oznacza, że gęstość jest pobierana z tabeli użytkownika i interpolowana.

[5]: Współczynnik Z jest wprowadzany, jako stała wartość gazu w średnich warunkach pracy temperatury i ciśnienia. Jest używany w równaniu gazu idealnego. Jeśli wartość nie jest znana, najlepiej wprowadzić 1.000.

[6]: Warunki referencyjne temperatury i ciśnienia. Dla tych wartości należy również wprowadzić "gęstość" i "referencyjny współczynnik Z". Znormalizowane obliczenia strumienia objętości są związane z tymi warunkami odniesienia.

[7]: Jeśli "Tryb obliczania gęstości" jest ustawiony na "Tabela", to po dotknięciu przycisku "Oblicz punkt odniesienia" można obliczyć gęstość gazu w warunkach referencyjnych przy użyciu danych uzyskanych z tabeli medium użytkownika. Ale współczynnik Z dla nowych warunków odniesienia jest pobierany z tabeli bez żadnych ponownych obliczeń. Przycisk nie jest dostępny w trybie "Równanie"

[8]: Wartość średniego ciśnienia atmosferycznego na danym obszarze (domyślnie 0,101325 MPa|a. Wartość ta jest używana przy przeliczaniu ciśnienia i ciśnienia absolutnego.

11.8.11 Przepływomierze masowe

Pomiar przepływu masowego można zrealizować przez :

- Wartość mierzona przez karty pomiarowe (analogowe, cyfrowe, Modbus RTU lub Hart).
- Stała wartość zdefiniowana przez użytkownika.
- Pomiar zdalny (Modbus TCP).
- Obliczona za pomocą wzoru użytkownika (np. suma dwóch kanałów).

11.8.12 Przepływomierze objętościowe

Pomiar przepływu objętościowego można zrealizować przez :

- Wartość mierzona przez karty pomiarowe (analogowe, cyfrowe, Modbus RTU lub Hart).
- Stała wartość zdefiniowana przez użytkownika.
- Pomiar zdalny (Modbus TCP).
- Obliczona za pomocą wzoru użytkownika (np. suma dwóch kanałów).

11.8.13 Znormalizowany przepływ objętościowy

Pomiar znormalizowanego przepływu objętościowego można zrealizować przez :

- Wartość mierzona przez karty pomiarowe (analogowe, cyfrowe, Modbus RTU lub Hart).
- Stała wartość zdefiniowana przez użytkownika.
- Pomiar zdalny (Modbus TCP).
- Obliczona za pomocą wzoru użytkownika (np. suma dwóch kanałów).

11.8.14 Przepływomierze różnicy ciśnień

Pomiar przepływu za pomocą przepływomierza różnicy ciśnień można zrealizować przez :

- Wartość mierzona przez karty pomiarowe (analogowe, cyfrowe, Modbus RTU lub Hart).
- Stała wartość zdefiniowana przez użytkownika.
- Pomiar zdalny (Modbus TCP).
- Obliczona za pomocą wzoru użytkownika (np. suma dwóch kanałów).

Po wybraniu zwężkowego pomiaru przepływu w oknie ustawień aplikacji głównej, po prawej stronie pojawi się przycisk Ustaw kryzę. Dotknięcie go otworzy nowe okno z wymaganymi ustawieniami, które należy wprowadzić. Na początku użytkownik powinien wybrać typ kryzy.

Najpierw należy wybrać rodzaj zwężki: EN ISO 5167 , ASME MFC-14M

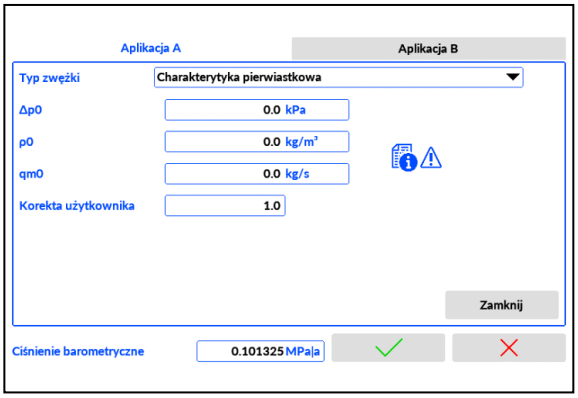
- Charakterystyka pierwiastkowa
- Kryza z kołnierzowym odbiorem ciśnienia - $50 \le D \le 1000$mm – $0,1 \le \beta \le 0,75$
- Kryza z odbiorem ciśnienia typu D-D/2 - $50 \le D \le 1000$mm – $0,1 \le \beta \le 0,75$
- Kryza z przytarczowym odbiorem ciśnienia - $50 \le D \le 1000$mm – $0,1 \le \beta \le 0,75$
- Dysza – ISA1932 - $50 \le D \le 500$mm – $0,3 \le \beta \le 0,8$
- Dysza – o dużym promieniu - $50 \le D \le 630$mm – $0,2 \le \beta \le 0,8$
- Dysza – Venturiego - $65 \le D \le 500$mm – $0,316 \le \beta \le 0,775$
- Klasyczna zwężka Venturiego odlewana - $100 \le D \le 800$mm – $0,3 \le \beta \le 0,75$
- Klasyczna zwężka Venturiego skrawana - $50 \le D \le 250$mm – $0,4 \le \beta \le 0,75$

- Klasyczna zwężka Venturiego spawana - 200≤D≤1200mm – 0,4≤β≤0,7
- Mikro zwężka z przytarczwym odbiorem ciśnienia 6, 12, 18, 25, 40mm - 0,1≤β≤0,8
- Mikro zwężka z kołnierzowym odbiorem ciśnienia 25, 40mm - 0,15≤β≤0,7
- ILVA, Gilflo B, Gilflo SPOOL Spirax Sarco Ltd.

11.8.14.1 Aproksymacja pierwiastka kwadratowego

Aproksymacja pierwiastka kwadratowego wymaga wprowadzenia tylko trzech parametrów, jako wartości nominalnych (punkt roboczy lub blisko punktu roboczego kryzy): Δp0, ρ0, qm0 i korekta użytkownika.

- Δp0 – jest wartością nominalną różnicy ciśnień dla kryzy
- ρ0 – jest nominalną gęstością gazu lub cieczy. Należy go obliczyć lub można uzyskać główny ekran aplikacji przy referencyjnych wartościach ciśnienia i/lub temperatury
- qm0 – to masowy strumień objętości przy Δp0 i ρ0
- korekta użytkownika – współczynnik korekcji przepływu, w większości aplikacji jest ustawiona na 1.000.



Kalkulator punktu odniesienia z ekranu głównego można użyć do obliczenia gęstości i entalpii (np. przy parametryzacji kryzy). Punkt odniesienia jest wymagany do innych obliczeń więc po obliczeniach trzeba go ustawić na wartość początkową.

Dla innych mediów niż woda, gęstość jest pobierana z tabeli Medium Użytkownika.

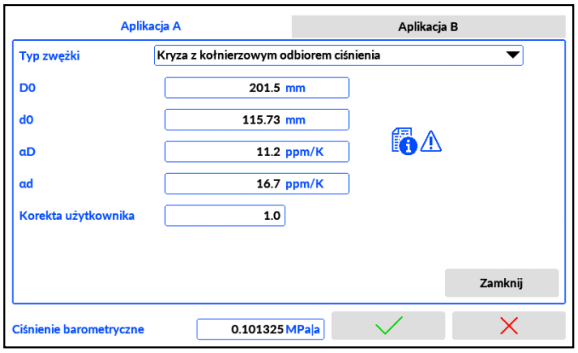
Aproksymacja pierwiastka kwadratowego oblicza strumień masowy skorygowany do ciśnienia i/lub temperatury w warunkach pracy.

Aproksymacja pierwiastka kwadratowego nie jest tak dokładna jak inne pomiary różnicy ciśnień.

11.8.14.2 Przepływomierze Δp

Przepływomierze Δp wg EN ISO 5167 lub ASME MFC-14M wymagają wprowadzenia parametrów rurociągu i kryzy: D0, d0, αD, αd i korekta użytkownika.

- D0 – średnica wewnętrznego rurociągu
- d0 – średnica otworu kryzy
- αD – współczynnik rozszerzalności cieplnej materiału rurociągu
- αd – współczynnik rozszerzalności cieplnej materiału kryzy
- korekta użytkownika – współczynnik korekcji przepływu użytkownika, większości aplikacji jest ustawiona na 1.000



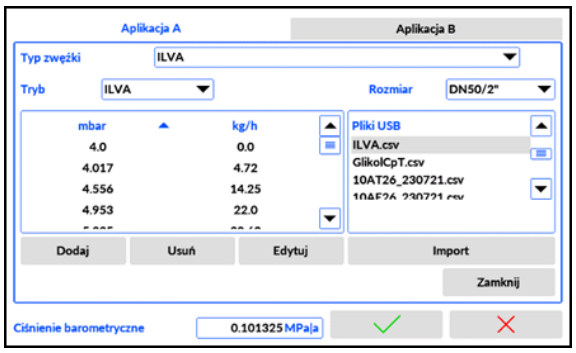
Wszystkie dodatkowe wymagane parametry pary i wody są wbudowane w urządzenie. Dla innych mediów lepkość dynamiczna płynu jest pobierana z tabeli Medium Użytkownika.

Ograniczenia:

- Zgodnie z normami wszystkie urządzenia typu kryzy mają limit dla minimalnych i maksymalnych wartości D i d, a także dla stosunku d / D. W przypadku niektórych bardzo specjalnych aplikacji limity te nie są zaimplementowane w urządzeniu. Zdecydowanie zaleca się wprowadzanie parametrów kryzy na podstawie dokumentacji projektowej kryzy przygotowanej przez projektanta przepływomierza, w której uwzględniane są wszystkie parametry, ograniczenia i dokładność.
- Dla innych płynów niż para wodna lepkość dynamiczna jest stosowana, jako wartość stała i powinna być wprowadzona, jako średnia wartość ciśnienia i temperatury zbliżona do warunków pracy. (W przypadku niektórych płynów lepkość dynamiczna może silnie zależeć od temperatury).
- Dla gazów technicznych wykładnik izentropowy przyjmuje się, jako stały i równy 1,3. Ta zmienność wartości ma niewielki wpływ na dokładność typowych zastosowań przemysłowych.

11.8.14.3 Przepływomierze ILVA

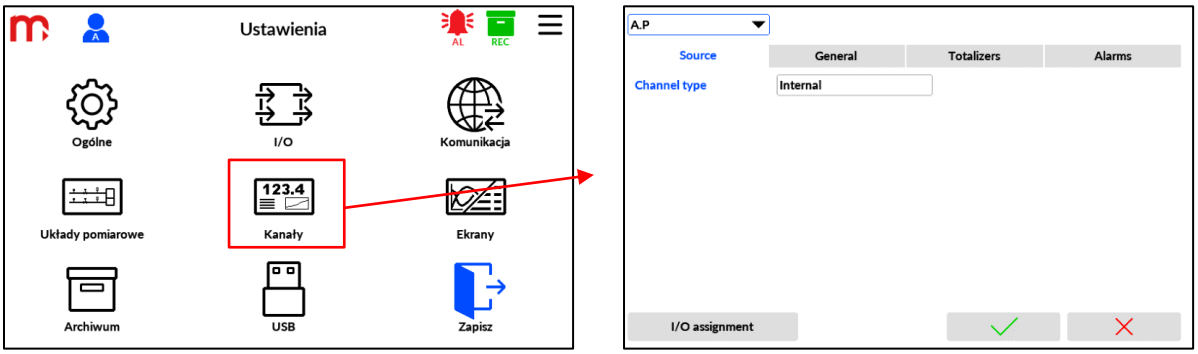
Przepływomierze ILVA / GILFLO wymagają wprowadzenia tabeli kalibracji wodnej dostarczonej przez producenta przepływomierza i wyboru wielkości przepływomierza.



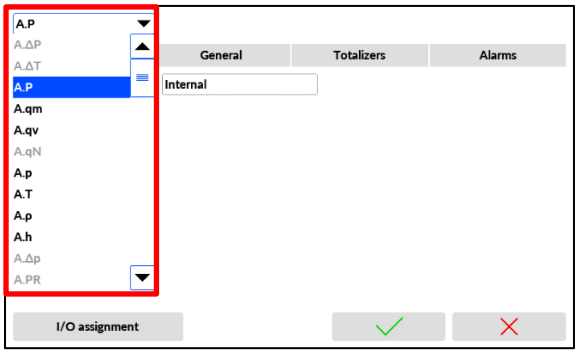
Tabelę kalibracji można zaimportować jako plik typu .csv

Więcej szczegółów na temat przygotowania tabeli w rozdziale Ilva / Gilflo tabela kalibracyjna.

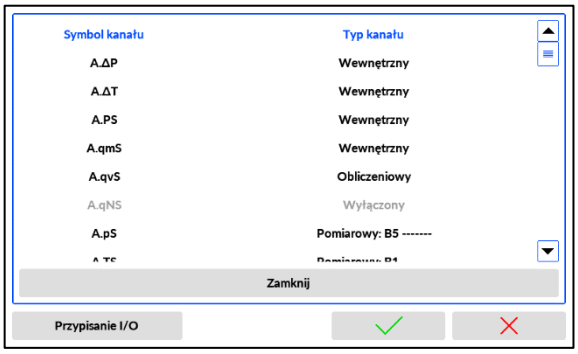
11.9 Ustawienia Kanałów



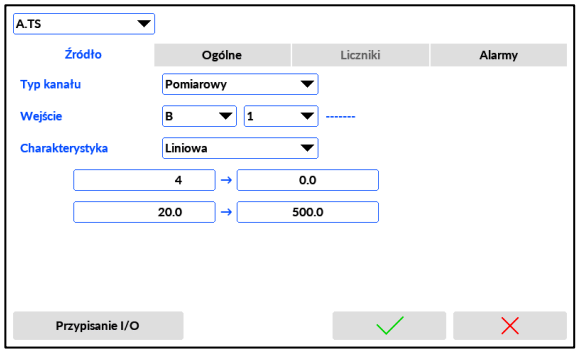
W oknie Ustawienia kanałów konfigurowane są wszystkie parametry wartości procesowych, takie jak jednostki, rozdzielczość, alarmy, powiązane sumatory, przypisania wejść pomiarowych itp. Wszystkie możliwe kanały są wymienione w rozwijanym menu.



Niedostępne kanały dla wybranej aplikacji są automatycznie wyszarzane i nie są dostępne w celu konfiguracji. Dostępne kanały są aktywowane podczas procesu konfiguracji Głównych Aplikacji. Kanały do aplikacji pomocniczej X są zawsze dostępne. Wszystkie parametry są grupowane i konfigurowane w oknach podrzędnych i są dostępne po dotknięciu zakładek Źródło, Ogólne, Sumatory i Alarmy. Jako pomoc podczas procesu konfiguracji, przypisanie we/wy można zweryfikować, dotykając przycisku Przypisanie we/wy.



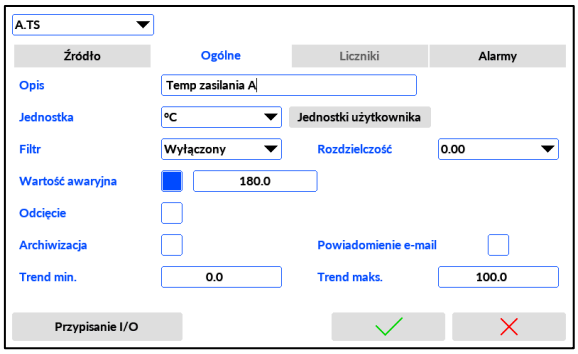
11.9.1 Źródło



Typ kanału: Wyłączony (Wyłączony, Wewnętrzny, Pomiarowy, Stały, Zdalny, Obliczeniowy)[1]
Wejście: A (A, B, M): 1 (1-25)[2][3]
Wartość: [wartość]
Rejestr: (1…40)[4]
Formuła: [wzór matematyczny]
Charakterystyka: Liniowa (Liniowa, Użytkownika, 1:1, zależna od rodzaju wejścia)[3]

[1]: Wybieranie źródła wartości kanału. Wybór aktywuje inne ustawienia wyświetlane w tej zakładce. Kanały z aplikacji A i B są definiowane automatycznie i nie można ich wyłączyć. Niektóre kanały są wynikiem obliczeń aplikacji i są oznaczone jako wewnętrzne. Inne mogą być zdefiniowane jako pomiar, stały, zdalny lub obliczeniowy. Pomiar oznacza, że źródłem jest jedno z wejść karty pomiarowej . Stała oznacza, że wprowadzona wartość stała jest brana pod uwagę do obliczeń. Jest używany celowo w aplikacji lub tymczasowo, np. w przypadku uszkodzenia czujnika lub do celów testowych. Zdalny oznacza odczyt wartości przez Modbus TCP. Obliczeniowy oznacza, że wartość jest wyznaczana na podstawie wzoru matematycznego wprowadzonego przez użytkownika.
[2]: Wybór karty pomiarowej.
[3]: Wybór wejścia pomiarowego na wybranej karcie.
[4]: Wybór jednego ze zdefiniowanych rejestrów Modbus TCP.
[5]: Możliwość wprowadzenia formuły matematycznej.
[6]: Wybór charakterystyki zależy od wybranego źródła i typu karty. Dla kart IN3T i IN6T użytkownik może wybrać dodatkową charakterystykę czujnika RTD lub TC. W przypadku kart IN3D i IN6D charakterystyka zależy od ustawień wejściowych. W trybie stanu użytkownik może przypisać wartość tylko dla stanu 0 i 1. W trybie licznika impulsów użytkownik może przypisać wagę do odpowiedniej liczby impulsów. Dla trybu częstotliwości dostępne są standardowe charakterystyki.

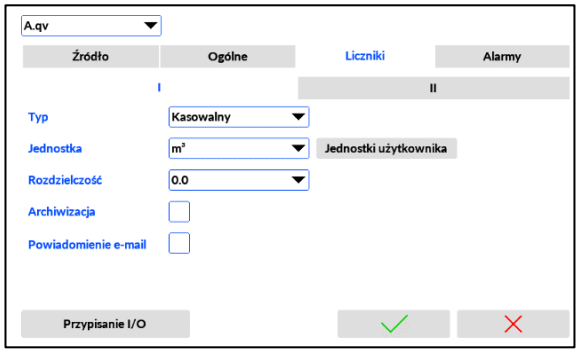
11.9.2 Ogólne



Opis: [tekst][1]
Jednostka: (wybór z listy dostępnych jednostek, opcja dodania jednostki użytkownika)[2]
Filtr: Wyłączony (Wyłączony, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 3 min, 5 min)[3]
Rozdzielczość: 0.00 (0, 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000)[4]
Wartość awaryjna: Wyłączona (Wyłączona, Włączona)[5]
Odcięcie: Wyłączone (Wyłączone, Włączone)[6]
Poziom odcięcia: [wartość][6]
Archiwizacja: Wyłączona (Wyłączona, Włączona)[7]
Powiadomienie e-mail: Wyłączone (Wyłączone, Włączone) [8]
Trend min: [wartość][9]
Trend max: [wartość][9]

[1]: Wprowadzony przez użytkownika tekst do identyfikacji aplikacji, max 20 znaków. Opis ten jest wyświetlany w Pojedynczym oknie wynikowym, w Tabelach użytkowników, w Trendach użytkowników i jest zapisywany w plikach archiwalnych.
[2]: Dla kanałów z aplikacji A i B dostępna lista jednostek określona przez typ kanału. Dla kanałów w X dostępna jest pełna lista jednostek. W szczególnych przypadkach możliwe jest zdefiniowanie nowej jednostki użytkownika za pomocą przycisku User unit. (Więcej w rozdziale jednostka użytkownika).
[3]: Dla kanałów pomiarowych możliwe jest ustawienie filtra dolnoprzepustowego. Pozwala na "wygładzenie" nagłych skoków mierzonej wartości lub wyeliminowanie szumów pomiaru tła. Zbyt wysoka wartość może zniekształcić kształt rzeczywistych zmian wyniku.
[4]: Rozdzielczość określa liczbę miejsc dziesiętnych w wyświetlanym wyniku.
[5]: Dla kanałów pomiarowych może być aktywowana wartość błędu. Wartość błędu jest stałą wartością wyświetlaną zamiast wyniku pomiaru, w przypadku awarii sygnału wejściowego lub gdy wynik obliczeń jest poza zakresem.
[6]: Włącza lub wyłącza funkcję odcięcia. Funkcja wymusza wartość 0, jeśli zmierzona lub obliczona wartość kanału jest mniejsza niż wprowadzony poziom.
[7]: Włącza lub wyłącza archiwizację danego kanału. Włączenie jest równoznaczne z dodaniem kanału do archiwizacji.
[8]: Włącza lub wyłącza przesyłanie aktualnej wartości kanału w powiadomieniu e-mail.
[9]: Ustawia zakres wyświetlanej skali na wykresie trendu w oknie pojedynczego wyniku. Jeśli wykres nie jest ustawiony poprawnie, linia trendu może nie być widoczna (być poza skalą).

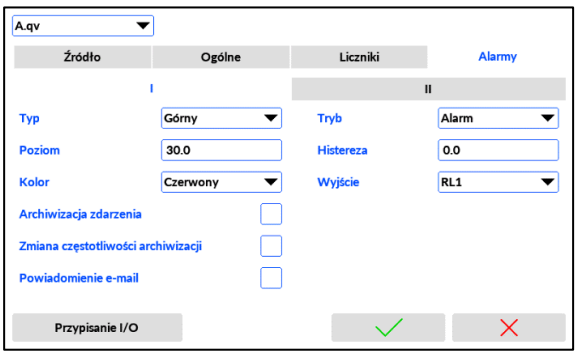
11.9.3 Liczniki



Typ: Wyłączony (Wyłączony, Niekasowalny, Kasowalny, Dzienny, Tygodniowy, Miesięczny)[1]
Jednostka: (wybór z listy dostępnych jednostek, opcja dodania jednostki użytkownika)[2]
Rozdzielczość: 0.00 (0, 0.0, 0.00, 0.000, 0.0000)[3]
Archiwizacja: Wyłączona (Wyłączona, Włączona)[4]
E-mail: Wyłączony (Wyłączony, Włączony)[5]

[1]: Każdy z dwóch sumatorów można ustawić w jednym z sześciu trybów: Wyłączony, Niekasowalny (użytkownik nie może zresetować sumatora), Kasowalny (użytkownik może zresetować sumator na żądanie w dowolnym momencie), Dzienny (reset automatycznie każdego dnia o północy), Tygodniowy (reset automatycznie o północy z niedzieli na poniedziałek), Miesięczny (reset automatycznie o północy podczas zmiany miesiąca).
[2]: Dla kanałów w aplikacji A i B dostępna lista jednostek jest określona przez wartość procesu. Dla kanałów w X dostępna jest pełna lista jednostek. W szczególnych przypadkach możliwe jest zdefiniowanie nowej jednostki użytkownika za pomocą przycisku Jednostka Użytkownika. (Więcej w rozdziale Jednostka Użytkownika).
[3]: Rozdzielczość określa ilość miejsc dziesiętnych w wyświetlanym wyniku. Wprowadzona rozdzielczość nie wpływa na dokładność naliczania.
[4]: Umożliwia włączenie/wyłączenie archiwizacji licznika. Zaznaczenie okienka równoznaczne jest z dodaniem do procesu archiwizacji.
[5]: Dodanie wartości licznika do wiadomości e-mail wysyłanej w formie raportu cyklicznego (więcej informacji w rozdziale ustawienia E-mail).

11.9.4 Alarmy



Typ: Wyłączony (Wyłączony, Dolny, Górny)[1]
Tryb: Alarm (Alarm, Sterowanie)[2]
Poziom: [wartość][3]
Histereza: [wartość][4]
Kolor: Wyłączony (Wyłączony, Zielony, Pomarańczowy, Czerwony)[5]
Wyjście: Wyłączone (Wyłączone, RL1, RL2, RL3, RL4)[6]
Archiwizacja: Wyłączona (Wyłączona, Włączona)[7]
Zmiana częstotliwości archiwizacji: Wyłączona (Wyłączona, Włączona)[8]
E-mail: Wyłączony (Wyłączony, Włączony)[9]

[1]: Typ alarmu może być ustawiony jako *Górny* (aktywny powyżej wartości poziomu) lub *Dolny* (aktywny poniżej wartości poziomu).
[2]: Tryb "Alarm" po aktywacji wyświetla alert, pulsujący piktogram alarmowy / i sygnał dźwiękowy. Alarm jest aktywny nawet, gdy źródło alarmu powróciło do normalnej wartości. Wymaga potwierdzenia przez użytkownika na panelu przednim.
Tryb "Sterowanie" jest aktywny tak długo, jak długo zostanie przekroczony poziom alarmu. Na wyświetlaczu nie ma dodatkowego alertu. Ale status można sprawdzić na ekranie "Stan alarmu", dotykając piktogramu.
[3]: Wartość progu alarmowego jest wprowadzana w jednostkach zmierzonej wartości procesowej dla kanału. Poziom jest wyświetlany jako pozioma linia przerywana w oknie wyników pojedynczego kanału, w polu wykresu trendu.
[4]: Wartość histerezy to różnica między poziomem przekroczenia progu i powrotu. Wartość jest wprowadzana w jednostkach zmierzonej wartości procesowej dla kanału.
[5]: Cyfry wartości procesowej mogą zmieniać kolor, gdy alarm jest aktywny. Można wybrać trzy kolory alarmu: zielony, pomarańczowy, czerwony. Kolor alarmu jest również widoczny na wykresie w oknie pojedynczego wyniku.
[6]: Do alarmu można przypisać wyjście przekaźnikowe. Ten sam przekaźnik może być aktywowany przez więcej kanałów. (Działanie przekaźnika jest konfigurowane w Ustawieniach Wyjść).
[7]: Zdarzenia alarmowe mogą być rejestrowane w pliku zdarzeń.
[8]: Dostępne są dwie szybkości archiwizacji danych. Aktywowany alarm może przełączyć główny interwał alarmowy z poziomu I na poziom II.
[9]: Wysłanie wiadomości e-mail.

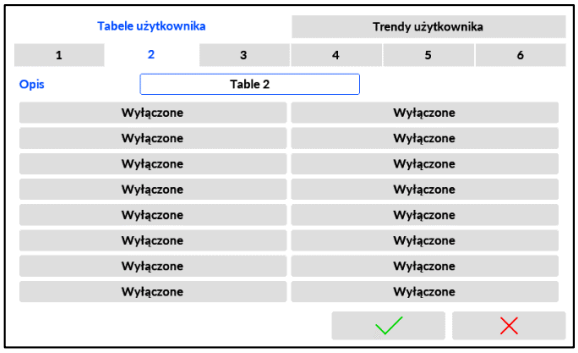
Uwaga

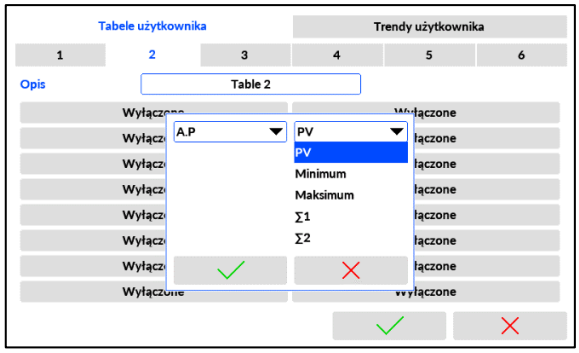
Należy wziąć pod uwagę liczbę możliwych wiadomości e-mail dziennie, aby uniknąć generowania spamu. Alerty alarmowe mogą pojawiać się bardzo często w niektórych aplikacjach.

11.10 Ustawienia ekranów użytkownika

Możliwe jest umieszczenie na jednym ekranie wartości zmiksowanych z aplikacji A, B i X. Możliwe jest utworzenie do sześciu tabel po szesnaście wartości każda i do sześciu ekranów trendów po sześć wartości procesowych każdy. Każdy ekran może mieć własny opis dla przejrzystości prezentacji danych.

11.10.1 Konfiguracja tabel użytkownika





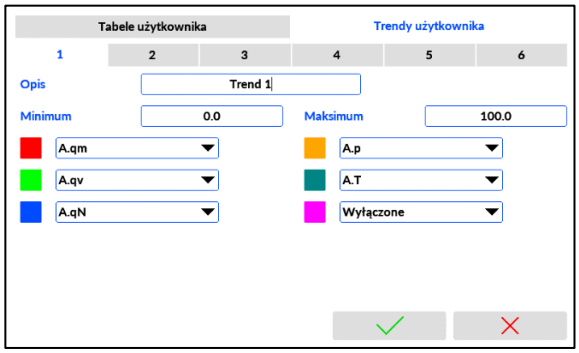
Zakładka: 1 (1, 2, 3, 4, 5, 6)[1]
Opis: [tekst][2]
Komórka tabeli:
Wyłączony: (Wyłączony, wybór symbolu kanału oraz wartości: PV, MIN, MAX, Σ1, Σ2)[3]

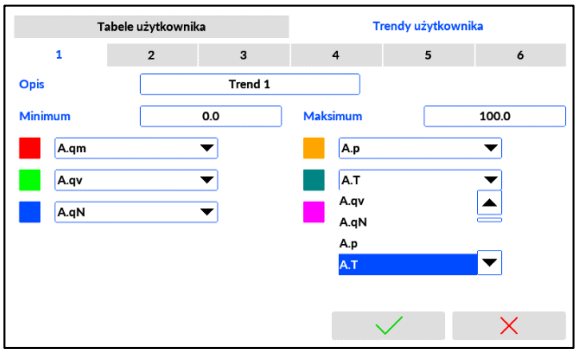
[1]: Należy wybrać tabelę, która będzie modyfikowana.
[2]: Każdy ekran tabeli może mieć nadaną dowolną nazwę, jednak nie dłuższą niż 20 znaków
[3]: Okno zawiera 16-elementową tablicę (układ 2x8). Puste komórki są oznaczone jako Wyłączone. Można zmienić wyświetlane wartości, dotykając komórki tabeli. Okno edycji zawiera dwie rozwijane listy wyboru: wybór kanału oraz typ prezentowanej wartości:
PV – wartość procesu
MIN – wartość minimalna
MAX – wartość maksymalna
Σ1 – sumator 1
Σ2 – sumator 2
(W urządzeniu wartość minimalna jest również oznaczona jako ▼, a maksymalna jako: ▲.)

Uwaga

Jeśli wszystkie komórki są wyłączone, tabela nie będzie dostępna na ekranie Tabele użytkowników.

11.10.2 Konfiguracja trendów użytkownika





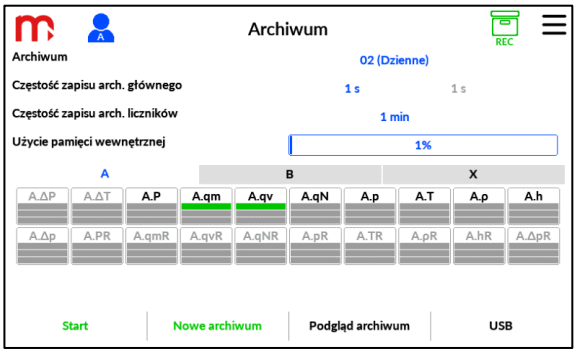
Zakładka: 1 (1, 2, 3, 4, 5, 6)[1]
Opis: [tekst][2]
Minimum: [wartość][3]
Maksimum: [wartość][3]
Element wykresu: Wyłączony (Wyłączony, wybór symbolu kanału)[4]

[1]: Wybiera ekran trendu, który ma zostać zmodyfikowany.
[2]: Każdy ekran trendu może mieć nadaną dowolną nazwę, jednak nie dłuższą niż 20 znaków.
[3]: Ustawia zakres wyświetlanej skali wykresu. Wszystkie wartości procesowe na jednym wykresie są wyświetlane w tej samej skali. Każdy ekran trendu może mieć inną skalę. Skala czasowa jest stała.
[4]: Dla każdego ekranu trendu możliwe jest zaprogramowanie do 6 linii trendu i przypisanie wartości procesu z listy rozwijanej. Kolory linii trendu są stałe.

Uwaga

Jeśli wszystkie linie trendu są wyłączone, ekran trendu nie będzie wyświetlany na ekranie Trendów Użytkownika.

11.11 Ustawienia archiwum



Tryb archiwum: Dzienny (Dzienny, Tygodniowy, Miesięczny)[1]
Częstotliwość archiwum głównego[2]
I: 2 s (2 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h, 4h, 12h, 24h)[2]
II: 2 s (2 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h, 4h, 12h, 24h)[2]

Częstotliwość archiwum liczników:
1 min (1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h, 4h, 12h, 24h)[3]

[1]: Pliki archiwum tworzone są w systemie:
[2]: Dziennym (nowy pakiet plików archiwum zakładany o północy),
[3]: Tygodniowym (nowy pakiet plików archiwum zakładany o północy z niedzieli na poniedziałek),
[4]: Miesięcznym (nowy pakiet plików archiwum zakładany o północy między ostatnim dniem miesiąca a pierwszym dniem kolejnego miesiąca).
[5]: Dla archiwum głównego dostępne są dwie częstotliwości zapisu sterowane alarmami kanałowymi: I i II.
[6]: Dla liczników istnieje jedna częstotliwość zapisu

Uwaga

Częstotliwość zapisu do archiwum powinna być odpowiednio dobrana do procesu pomiarowego. Zbyt częste rejestrowanie skutkuje gromadzeniem dużej liczby danych, co utrudnia ich analizę. Z drugiej strony, zbyt rzadkie rejestrowanie może skutkować utratą gwałtownych zmian w mierzonych procesach.

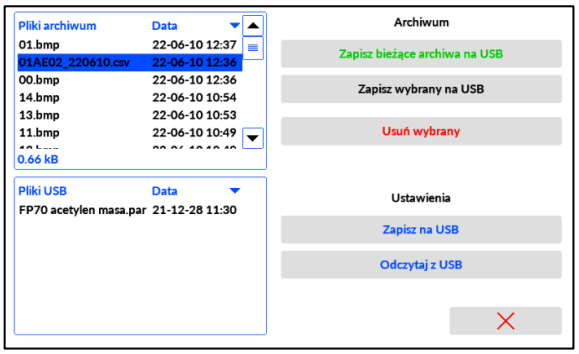
W dolnej połowie ekranu znajdują się zakładki A, B i X z informacją, które kanały są zadeklarowane do archiwizacji. Wybór jest ustawiany w poszczególnych Kanałach.

Każdy prostokąt zawiera trzy paski odpowiadające archiwizacji:

- wartość procesu - górny pasek
- pierwszy licznik - środkowy pasek
- drugi licznik - dolny pasek

Wartość deklarowana do archiwizacji jest zaznaczona na zielono. Kanały i liczniki w kanale niearchiwizowane są szare.

11.12 Ekran USB, zapis i odczyt pliku ustawień



Do urządzenia można podłączyć tylko dysk USB flash w formacie FAT (zgodnie z rozdziałem Zapis i odczyt plików przez USB). Dla zalogowanego Administratora możliwe jest zapisanie i przesłanie ustawień do/z dysku USB flash. Plik ustawień należy przygotować na komputerze za pomocą dedykowanego oprogramowania. Możliwe jest również kopiowanie ustawień z innego urządzenia.

Uwaga

Wyjęcie dysku flash przed zakończeniem procedury odczytu/zapisu może uszkodzić skopiowane pliki. Zaleca się wykonanie kopii pliku ustawień na dysku flash za każdym razem po aktualizacji ustawień. Jeśli jakiekolwiek parametry zostały zmienione, ustawienia należy najpierw zapisać przed wykonaniem kopii zapasowej.

11.13 Przywracanie ustawień fabrycznych

Ustawienia fabryczne mogą zostać przywrócone dla zalogowanego administratora w zakładce Serwis w oknie Ustawienia ogólne. Urządzenie automatycznie uruchomi się ponownie z ustawieniami fabrycznymi w języku używanym wcześniej. Pliki archiwum nie zostaną usunięte. Hasło administratora nie zostanie zmienione. Hasło Użytkownika zostanie zresetowane do domyślnego.

Uwaga

Przed przywróceniem urządzenia do ustawień fabrycznych zaleca się zapisanie ustawień na dysku flash USB.

11.14 Przycisk serwisowy BTL

Podczas uruchamiania urządzenia przycisk BTL służy do wgrania nowego oprogramowania przez USB. Podczas normalnej pracy przycisk BTL wywołuje funkcję printscreen bieżącego okna.

12 FUNKCJE DODATKOWE

12.1 Kanały obliczeniowe

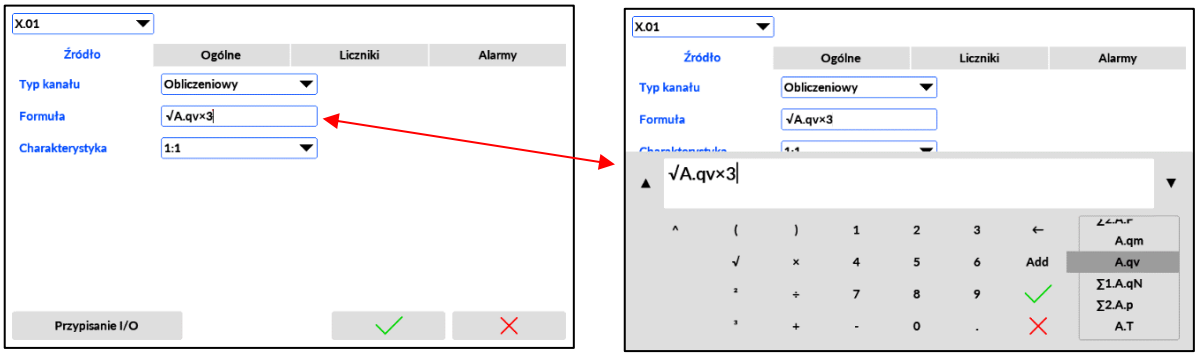
Kanały pomocnicze z aplikacji X i kanały pomiarowe z aplikacji A i B mogą być skonfigurowane do przetwarzania obliczeń zgodnie z wprowadzonym wzorem matematycznym. Formuła może zawierać wartości bieżące innych kanałów, wartości liczników, stany alarmów lub wartości stałe i wykonywać wybrane operacje matematyczne: dodawania, odejmowania, dzielenia, mnożenia, podnoszenia do 2, 3 lub dowolnej potęgi i pierwiastka. Formuła jest wprowadzana jako ciąg tekstowy i może mieć długość do 200 znaków.

Formułę można wprowadzić, gdy typ kanału jest wybrany jako *Obliczeniowy* i wybierając pole formuły.

Urządzenie wykonuje obliczenia zgodnie z kolejnością, w jakiej wykonywane są działania (operacje w nawiasach, potęgowanie, pierwiastek, dzielenie, mnożenie, dodawanie, odejmowanie). Poniżej znajdują się przykłady wyjaśniające ideę budowania formuł w urządzeniu.

Wykorzystanie wartości procesowych lub liczników w różnych zastosowaniach.

Zastosowanie liczników w formułach wymaga starannego przewidywania możliwych wartości maksymalnych. Wynik obliczeń jest wartością procesową i ma mniejszą maksymalną liczbę niż liczniki.



Przykład:

A.qm+B.qm	sumuje wartości przepływu masowego w układzie A i B.
∑1.A.qm +∑1.B.qm	sumuje liczniki przepływu masowego z kanałów A i B.
@1.A.qm x A.qm	daje wartość kanału gdy aktywny jest alarm 1.

Pierwiastek obliczany jest tylko z pierwszej liczby po znaku √. Jeśli pierwiastek ma być obliczany z wartości kilku kanałów, należy użyć nawiasów.

Przykład:

√123	wylicza pierwiastek z liczby 123,
√A.qv	wylicza pierwiastek z przepływu kanału A
√Aq.v+10	wylicza pierwiastek z przepływu kanału A i dodaje 10
√(A.qv+B.qv)	wylicza pierwiastek z sumy przepływów kanału A i B

Analogicznie, w przypadku potęgowania (możliwość wyboru drugiej i trzeciej potęgi), obliczana jest wartość tylko pierwszej wprowadzonej liczby przed znakiem ^{2} lub ^{3}. Jeżeli spotęgowana ma być wartość z kilku kanałów, należy potęgowaną wartość umieścić w nawiasie.

Przykład:

123^2	podnosi do potęgi 2 liczbę 123,
A.P^2	podnosi do potęgi 2 wartość kanału A.P,
A.P+B.P^2	podnosi do potęgi 2 wartość kanału B.P dodaje A.P,
(A.P+B.P)^2	podnosi do potęgi 2 wartość z sumy kanałów A i B.

Urządzenie umożliwia podnoszenie liczby do dowolnej potęgi (symbol ^). W przypadku wykładnika który nie jest liczbą całkowitą, podstawa musi być dodatnia.

Przykład:

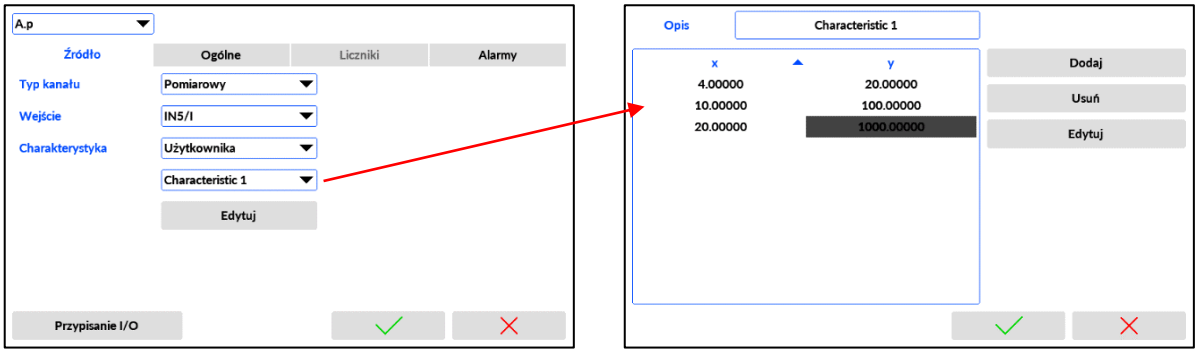
123^4	podnosi do potęgi 4 liczbę 123,
123^(-4)	podnosi do potęgi -4 liczbę 123,
123^4^3	oznacza $123^{4\cdot 3}$,
123^(4^3)	oznacza $123^{4^3} = 123^{64}$,
A.T^(1÷3)	podnosi do potęgi $\frac{1}{3}$ wartość kanału A,
A.T^(B.T)	podnosi kanał A do potęgi równej wartości kanału B,
A.T+B.T^(1÷3)	podnosi do potęgi $\frac{1}{3}$ wartość kanału B i dodaje kanał A,
(A.T+B.T)^(1÷3)	podnosi do potęgi $\frac{1}{3}$ wartość z sumy kanałów A i B,

12.2 Charakterystyka użytkownika

Charakterystyka użytkownika może być wprowadzona i zastosowana dla kanału pomiarowego, zdalnego i obliczeniowego. Charakterystykę można wprowadzić w ustawieniach z panelu dotykowego LCD lub zaimportować z pliku .csv do oprogramowania FP40 Config.

Charakterystyka użytkownika podawana jest w postaci par punktów: wartości mierzonej rezystancji, prądu, napięcia itd. (wartość wyświetlanej x) oraz wartości wyświetlana w odpowiednich jednostkach (wartość y). Użytkownik ma możliwość dodawania (Dodaj punkt), usuwania (Usuń punkt) oraz edytowania (Edytuj wartość) punktów charakterystyki, przy czym minimalna ilość punktów to 2, a maksymalna 100. Użytkownik ma możliwość dodania do 10 charakterystyk.

W celu dodania nowej charakterystyki, w oknie ustawień Kanałów należy wybrać z rozwijanej listy w polu Charakterystyka opcję: Użytkownika, a następnie zaznaczyć jedną z dziesięciu dostępnych pozycji i wybrać przycisk Edytuj. Aby zmienić istniejącą lub ustawić nową charakterystykę, należy nacisnąć przycisk Edytuj, aby otworzyć okno tabeli



charakterystyki. Dla wygody można edytować nazwę charakterystyki.

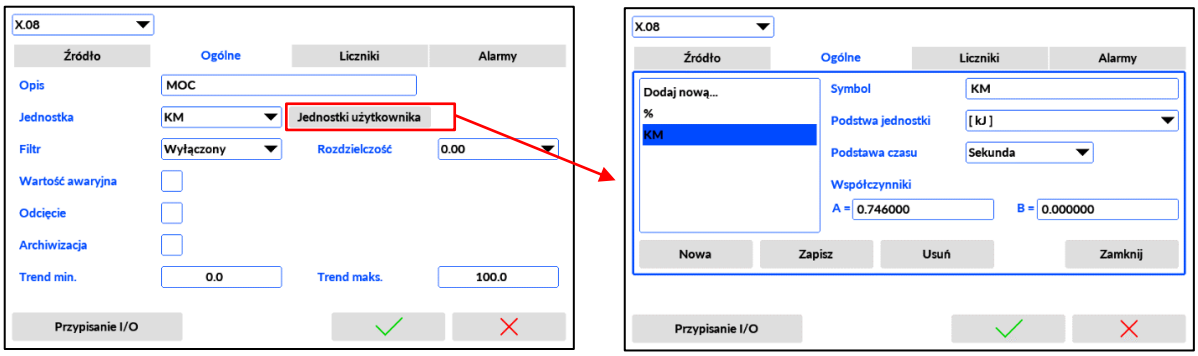
Nowe punkty mogą być dodane w dowolnej kolejności (Dodaj punkt), ponieważ są automatycznie rozpoznawane i sortowane względem wartości mierzonej x. Aby usunąć

punkt, należy go zaznaczyć (kliknąć), a następnie wybrać opcję Usuń punkt. Aby edytować punkt, należy go zaznaczyć (kliknąć), a następnie wybrać opcję Edytuj wartość.

Nie można wprowadzić dwóch identycznych wartości pomiarowych x. Wprowadzone w ten sposób dane będą traktowane jako niepoprawne co uniemożliwi zapis charakterystyki.

12.3 Jednostka użytkownika.

Urządzenie ma zdefiniowaną listę jednostek inżynieryjnych dostępnych domyślnie dla wartości procesowych. W niektórych przypadkach może być wymagane zdefiniowanie własnych jednostek. Aby przejść do okna edycji jednostki, należy nacisnąć przycisk Jednostki użytkownika w zakładce Ogólne dla kanałów lub liczników. Można dodać do 30 jednostek użytkownika.



Należy zdefiniować cztery parametry:

Symbol: [tekst] [1]
Podstawa Jednostki: brak typu (brak typu, kJ, ^{o}C, kg, m^3, kg/m^3, kJ/kg*K, MPa|g, MPa)[2]
Podstawa czasu: brak (brak, sekunda, minuta, godzina)[3]
Współczynniki: A= [wartość], B= [wartość][4]

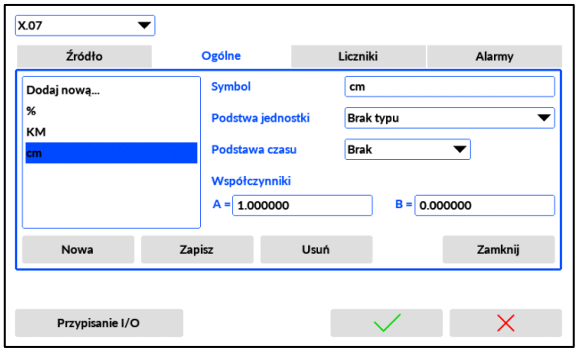
[1]: Symbol jednostki, maksymalnie 11 znaków,
[2]: Jednostka bazowa jest jedną z podstawowych jednostek urządzenia, do których odnosi się nowa jednostka,
[3]: Podstawa czasu tworzonej jednostki,
[4]: Współczynniki funkcji liniowej (y=A*x+B) do obliczania nowej jednostki z jednostki bazowej,

Poniżej znajdują się trzy przykłady jednostek, każda ma inne zastosowanie w pomiarze i jest zdefiniowana nieco inaczej.

Przykład:

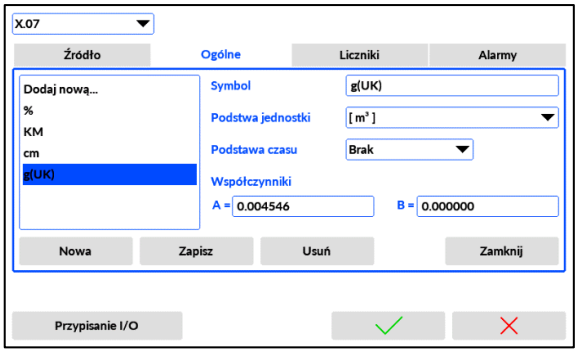
Długość lub poziom, np. poziom w zbiorniku wody mierzony w [cm],

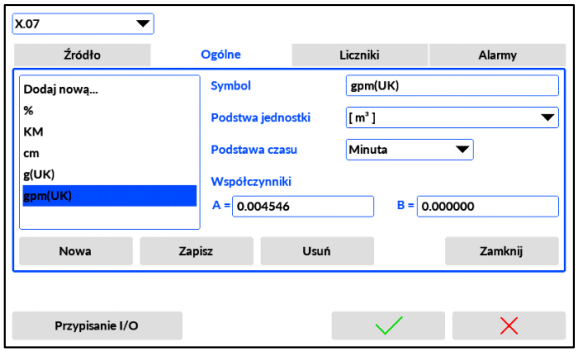
W tym przykładzie jednostką jest tylko informacja tekstowa dla zmierzonej wartości procesowej. Jego skrót "cm" jest wprowadzany w polu Symbol. Jednostka bazowa jest ustawiona na Brak typu, a Podstawa czasu jest ustawiona na Brak. Współczynniki A i B są ignorowane.



Przykład:

Natężenie przepływu i przepływ, np. dostawa paliwa do kotłowni w galonach brytyjskich na minutę





W tym przykładzie należy zdefiniować dwie jednostki, jedną dla natężenia przepływu [galony na minutę, gpm(UK)], a drugą dla przepływu [galony, g(UK)]. Dla natężenia przepływu Jednostka bazowa jest określana jako m^3, a podstawa czasu jest ustawiona na Minuty. Współczynnik A odnosi się do stosunku 1 g(UK) = 0,004546 m3. Dla przepływu Podstawa czasu jest ustawiona na Brak, a pozostałe parametry są takie same. Jednostka [gpm(UK)] służy do natężenia przepływu procesowego, a [g(UK)] do sumatora przepływu.

12.4 Medium użytkownika

Urządzenie może również obsługiwać instalacje z dowolnym innym medium. W tym celu do przyrządu wprowadza się tablice gęstości i entalpii, ciepła właściwego, ciepła spalania czynnika w funkcji temperatury, temperatury i ciśnienia lub temperatury, ciśnienia i lepkości gazów w formie pliku. Plik z informacją o nośniku należy przygotować na komputerze w edytorze tekstu lub arkuszu kalkulacyjnym z rozszerzeniem .csv.

Więcej informacji w osobnym dokumencie.

12.5 Kalibracja przepływomierza In-Line Variable Area

Użycie przepływomierza stożkowego ze zmiennym polem powierzchni przepływu wymaga wprowadzenia kalibracji. Dokumentacja kalibracji jest dostarczana wraz z każdym przepływomierzem.

POINT	CUSTOMER D.P. OUTPUT	D.P.	% D.P.	WATER MASS FLOW AT 20°C	WATER VOL. FLOW AT 20°C	% FLOW
	mA	mbar		kg/h	l/min	
1	4.020	0.620	0.12	116.13	1.94	1.21
2	4.549	17.093	3.43	254.74	4.25	2.66
3	4.963	29.988	6.02	444.95	7.43	4.65
4	5.385	43.135	8.66	616.34	10.29	6.44
5	5.902	59.225	11.89	892.29	14.90	9.32
6	7.480	108.342	21.75	1,757.33	29.34	18.36
7	8.838	150.630	30.24	2,647.96	44.21	27.66
8	10.338	197.331	39.61	3,568.01	59.57	37.27
9	11.740	240.980	48.37	4,471.55	74.66	46.71
10	13.079	282.678	56.74	5,213.83	87.05	54.46
11	14.455	325.523	65.34	6,103.40	101.91	63.75
12	16.040	374.886	75.25	7,113.07	118.76	74.30
13	17.542	421.641	84.64	8,046.73	134.35	84.05
14	19.700	488.820	98.12	9,387.31	156.74	98.05

Tabela kalibracji składa się z różnicy ciśnień i wartości przepływu masowego ekwiwalentu wody. Tablica kalibracyjny jest dostarczany w dwóch wersjach, w jednostkach metrycznych i imperialnych. W FP40 można używać tylko tabel metrycznych ([mbar] / [kg/h]), nawet jeśli wartości procesowe są ustawione na jednostki imperialne.

Tablicę kalibracji należy wprowadzić ręcznie w oknie edycji lub przesłać przez port USB z karty pamięci jako plik typu .csv z kropką jako separatorem dziesiętnym i przecinkiem jako separatorem między liczbami.

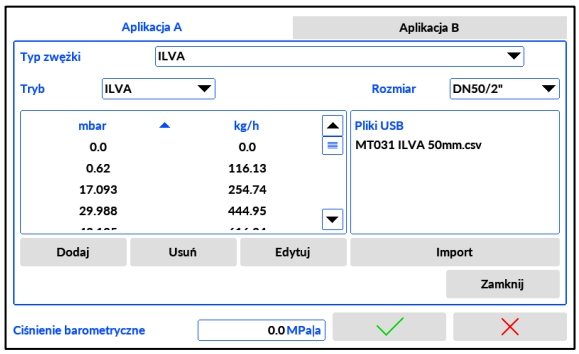
mbar,kg/h
0,0
0.620,116.13
17.093,254.74
29.988,444.95
43.135,616.34
59.225,892.29
108.342,1757.33
150.630,2647.96
197.331,3568.01
240.980,4471.55
282.678,5213.83
325.523,6103.40
374.886,7113.07
421.641,8046.73
488.820,9387.31
498.18,9608.89

Informacje i porządek w pliku mają kluczowe znaczenie. Pierwszy wiersz musi określać jednostki. Ostatni wiersz to maksymalna wartość natężenia przepływu dla 498,18 mbar. Wartość ta jest określona w dokumentacji jako skorygowany przepływ wody (zazwyczaj w [l/min] i musi być ponownie obliczona na [kg/h] w odniesieniu do gęstości wody).

CALIBRATION CONDITIONS

Orientation	: Horizontal
Fluid	: WATER
Reference density at 20°C (68°F)	: 998.2 kg/m3 (62.31 lb/ft3)
Flow range	: 0 to 159.85 l/min (0 to 5.65 ft3/min)
Corrected water flow at 498.18 mbar**	: 159.86 l/min at 20°C (5.65 ft3/min at 68°F)
DP transmitter ranged 4-20 mA	: 0 to 498.18 mbar (200 inches water gauge)

Typowy sugerowany przez producenta zakres przetworników różnicy ciśnień wynosi od 0 do 498,18 mbar. (Urządzenie FP40 może również przyjmować wartości dp w innym zakresie) Jeżeli ciśnienie wzrośnie powyżej wartości maksymalnej podanej w tabeli, wartość natężenia przepływu jest ekstrapolowana.



Wprowadzona tablica kalibracji może być wykorzystana do obliczania wartości procesowych w zastosowaniach parowych lub wodnych.

13 PROTOKÓŁ TRANSMISJI MODBUS RTU / MODBUS TCP

13.1 Informacje podstawowe

Wartości procesowe oraz liczniki są dostępne jako *holding registers* oraz *input registers.* Istnieje możliwość jedynie odczytu rejestrów.

13.1.1 Typy danych

uint/int 16bit	*Reg (Bit 15…0)*	
	HByte	LByte
	2.	1.

uint/int/float 32bit	*Reg_L (Bit 15…0)*		*Reg_H (Bit 31…16)*	
	HByte	LByte	HByte	LByte
	2.	1.	4.	3.

uint/int/float 32bit sw	*Reg_H (Bit 31…16)*		*Reg_L (Bit 15…0)*	
	HByte	LByte	HByte	LByte
	4.	3.	2.	1.

int/double 64bit	*Reg_L (Bit 15…0)*		*Reg_H (Bit 31…16)*		*Reg_L (Bit 47…32)*		*Reg_H (Bit 63…48)*	
	HByte	LByte	HByte	LByte	HByte	LByte	HByte	LByte
	2.	1.	4.	3.	6.	5.	8.	7.

13.2 Adresy rejestrów

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

Liczniki dostępne są w formacie zmiennoprzecinkowym zgodnym ze standardem IEEE-754 dla 64-bitowej liczby typu zmiennoprzecinkowej podwójnej precyzji (64-bit floating point double). Wartości w formacie double 64bit zajmują 4 rejestry.

Tabela adresów rejestrów zawiera mapę adresów Modbus dla wszystkich kanałów w urządzeniu. Niezależnie od wybranego układu oraz skonfigurowanych liczników lub kanałów dodatkowych przestrzeń adresowa urządzenia jest stała i zgodna z poniższą tabelą.

Przy odczycie danych z urządzenia należy wskazać poprawny format danych, adres początkowy oraz ilość odczytywanych rejestrów. Przykładowo dla wartości bieżącej temperatury zasilania w układzie A, tj. wartość bieżąca kanału A.TS, prawidłowe ustawienia do odczytu to:

- format danych: *float 32 bit*,
- adres początkowy: *14*,
- wielkość w rejestrach: *2*.

		Wartości bieżące	Licznik 1	Licznik 2
Układ	**Symbol kanału**	*(float 32bit)*	*(double 64bit)*	*(double 64bit)*
UKŁAD A	**A.ΔP**	0 .. 1	112 .. 115	336 .. 339
	A.ΔT	2 .. 3	116 .. 119	340 .. 343
	A.P / A.PS	4 .. 5	120 .. 123	344 .. 347
	A.qm / A.qmS	6 .. 7	124 .. 127	348 .. 351
	A.qv / A.qvS	8 .. 9	128 .. 131	352 .. 355
	A.qN / A.qNS	10 .. 11	132 .. 135	356 .. 259
	A.p / A.pS	12 .. 13	136 .. 139	360 .. 363
	A.T / A.TS	14 .. 15	140 .. 143	364 .. 367
	A.ρ / A.ρS	16 .. 17	144 .. 147	368 .. 371
	A.h / A.hS	18 .. 19	148 .. 151	372 .. 375
	A.Δp / A.ΔpS	20 .. 21	152 .. 155	376 .. 379
	A.PR	22 .. 23	156 .. 159	380 .. 383
	A.qmR	24 .. 25	160 .. 163	384 .. 387
	A.qvR	26 .. 27	164 .. 167	388 .. 391
	A.qNR	28 .. 29	168 .. 171	392 .. 395
	A.pR	30 .. 31	172 .. 175	396 .. 399
	A.TR	32 .. 33	176 .. 179	400 .. 403
	A.roR	34 .. 35	180 .. 183	404 .. 407
	A.hR	36 .. 37	184 .. 187	408 .. 411
	A. ΔpR	38 .. 39	188 .. 191	412 .. 415
UKŁAD B	**B.ΔP**	40 .. 41	192 .. 195	416 .. 419
	B.ΔT	42 .. 43	196 .. 199	420 .. 423
	B.P / B.PS	44 .. 45	200 .. 203	424 .. 427
	B.qm / B.qmS	46 .. 47	204 .. 207	428 .. 431
	B.qv / B.qvS	48 .. 49	208 .. 211	432 .. 435
	B.qN / B.qNS	50 .. 51	212 .. 215	436 .. 439
	B.p / B.pS	52 .. 53	216 .. 219	440 .. 443
	B.T / B.TS	54 .. 55	220 .. 223	444 .. 447
	B.ρ / B.ρS	56 .. 57	224 .. 227	448 .. 451
	B.h / B.hS	58 .. 59	228 .. 231	452 .. 455
	B.Δp / B.ΔpS	60 .. 61	232 .. 235	456 .. 459
	B.PR	62 .. 63	236 .. 239	460 .. 463
	B.qmR	64 .. 65	240 .. 243	464 .. 467
	B.qvR	66 .. 67	244 .. 247	468 .. 471
	B.qNR	68 .. 69	248 .. 251	472 .. 475
	B.pR	70 .. 71	252 .. 255	476 .. 479
	B.TR	72 .. 73	256 .. 259	480 .. 483
	B.roR	74 .. 75	260 .. 263	484 .. 487
	B.hR	76 .. 77	264 .. 267	489 .. 491
	B.ΔpR	78 .. 79	268 .. 271	492 .. 495
	X.01	80 .. 81	272 .. 275	496 .. 499

	X.02	82 .. 83	276 .. 279	500 .. 503
	X.03	84 .. 85	280 .. 283	504 .. 507
	X.04	86 .. 87	284 .. 287	508 .. 511
	X.05	88 .. 89	288 .. 291	512 .. 515
	X.06	90 .. 91	292 .. 295	516 .. 519
	X.07	92 .. 93	296.. 299	520 .. 523
	X.08	94 .. 95	300 .. 303	524 .. 527
	X.09	96 .. 97	304 .. 307	528 .. 531
	X.10	98 .. 99	308 .. 311	532 .. 535
	X.11	100 .. 101	312 .. 315	536 .. 539
	X.12	102 .. 103	316 .. 319	540 .. 543
	X.13	104 .. 105	320 .. 323	544 .. 547
	X.14	106 .. 107	324 .. 327	548 .. 551
	X.15	108 .. 109	328 .. 331	552 .. 555
	X.16	110 .. 111	332 .. 335	556 .. 559

13.3 Adresy liczników w formacie 32 bitowym, status kanałów.

Wartość licznika jako liczba całkowita ze znakiem.
Maksymalna wartość licznika -1 999 999 999 … 1 999 999 999.
Status kanału:

- 0 – pomiar prawidłowy
- 1 – kanał wyłączony (-------)
- 2 – przekroczenie zakresu (---E---)
- 3 – błąd czujnika RTD, przerwa w obwodzie 4-20mA (---II---)
- 4 – oczekiwanie na wartość (---W---)
- 5 – błąd pomiaru (--ERR--)
- 6 – wartość awaryjna, obliczona
- 7 – wartość poza zakresem (---R---)

		Status kanału	Licznik 1	Licznik 2
Układ	**Symbol kanału**	*(intiger 16bit)*	*(intiger 32bit)*	*(intiger 32bit)*
UKŁAD A	**A.ΔP**	672	728	840
	A.ΔT	673	730	842
	A.P / A.PS	674	732	844
	A.qm / A.qmS	675	734	846
	A.qv / A.qvS	676	736	848
	A.qN / A.qNS	677	738	850
	A.p / A.pS	678	740	852
	A.T / A.TS	679	742	854
	A.ρ / A.ρS	680	744	856
	A.h / A.hS	681	746	858
	A.Δp / A.ΔpS	682	748	860
	A.PR	683	750	862
	A.qmR	684	752	864
	A.qvR	685	754	866
	A.qNR	686	756	868
	A.pR	687	758	870
	A.TR	688	760	872
	A.roR	689	762	874
	A.hR	690	764	876
	A. ΔpR	691	766	878
UKŁAD B	**B.ΔP**	692	768	880
	B.ΔT	693	770	882
	B.P / B.PS	694	772	884
	B.qm / B.qmS	695	774	886
	B.qv / B.qvS	696	776	888
	B.qN / B.qNS	697	778	890
	B.p / B.pS	698	780	892
	B.T / B.TS	699	782	894

	B.ρ / B.ρS	700	784	896
	B.h / B.hS	701	786	898
	B.Δp / B.ΔpS	702	788	900
	B.PR	703	790	902
	B.qmR	704	792	904
	B.qvR	705	794	906
	B.qNR	706	796	908
	B.pR	707	798	910
	B.TR	708	800	912
	B.roR	709	802	914
	B.hR	710	804	916
	B.ΔpR	711	806	918
	X.01	712	808	920
	X.02	713	810	922
	X.03	714	812	924
	X.04	715	814	926
	X.05	716	816	928
	X.06	717	818	930
	X.07	718	820	932
	X.08	719	822	934
	X.09	720	824	936
	X.10	721	826	938
	X.11	722	828	940
	X.12	723	830	942
	X.13	724	832	944
	X.14	725	834	946
	X.15	726	836	948
	X.16	727	838	950

13.4 Adresy stanów alarmów i potwierdzenia alarmów

Stany alarmów i potwierdzenie alarmów są dostępne jako
Discrete Inputs, Discrete Coils
Wartość [0, 1]
Stan alarmów i potwierdzenie alarmów są dostępne jako suma logiczna
Holding Registers, Input Registers. Zmienna Intiger 16 bitowa.
Wartość (suma logiczna stanu alarmu i stanu potwierdzenia)
0 – brak alarmu, brak potwierdzenia
1 – alarm aktywny, brak potwierdzenia
2 – brak alarmu, alarm potwierdzony
3 – alarm aktywny, alarm potwierdzony

		AL1	**AL2**	**Pot. AL1**	**Pot. AL2**	**AL1+Pot.**	**AL2+Pot.**
Układ	**Symbol kanału**	*Digital Input*	*Digital Input*	*Digital Input*	*Digital Input*	*Intiger 16bit*	*Intiger 16bit*
Δ K 1	**A.ΔP**	0	56	112	168	560	616

	A.ΔT	1	57	113	169	561	617
	A.P / A.PS	2	58	114	170	562	618
	A.qm/qmS	3	59	115	171	563	619
	A.qv/qvS	4	60	116	172	564	620
	A.qN/qNS	5	61	117	173	565	621
	A.p / A.pS	6	62	118	174	566	622
	A.T / A.TS	7	63	119	175	567	623
	A.ρ / A.ρS	8	64	120	176	568	624
	A.h / A.hS	9	65	121	177	569	625
	A.Δp/ΔpS	10	66	122	178	570	626
	A.PR	11	67	123	179	571	627
	A.qmR	12	68	124	180	572	628
	A.qvR	13	69	125	181	573	629
	A.qNR	14	70	126	182	574	630
	A.pR	15	71	127	183	575	631
	A.TR	16	72	128	184	576	632
	A.roR	17	73	129	185	577	633
	A.hR	18	74	130	186	578	634
	A. ΔpR	19	75	131	187	579	635
UKŁAD B	**B.ΔP**	20	76	132	188	580	636
	B.ΔT	21	77	133	189	581	637
	B.P / B.PS	22	78	134	190	582	638
	B.qm/qmS	23	79	135	191	583	639
	B.qv/qvS	24	80	136	192	584	640
	B.qN/qNS	25	81	137	193	585	641
	B.p / B.pS	26	82	138	194	586	642
	B.T / B.TS	27	83	139	195	587	643
	B.ρ / B.ρS	28	84	140	196	588	644
	B.h / B.hS	29	85	141	197	589	645
	B.Δp/ΔpS	30	86	142	198	590	646
	B.PR	31	87	143	199	591	647
	B.qmR	32	88	144	200	592	648
	B.qvR	33	89	145	201	593	649
	B.qNR	34	90	146	202	594	650
	B.pR	35	91	147	203	595	651
	B.TR	36	92	148	204	596	652
	B.roR	37	93	149	205	597	653
	B.hR	38	94	150	206	598	654
	B.ΔpR	39	95	151	207	599	655
	X.01	40	96	152	208	600	656
	X.02	41	97	153	209	601	657
	X.03	42	98	154	210	602	658
	X.04	43	99	155	211	603	659
	X.05	44	100	156	212	604	660
	X.06	45	101	157	213	605	661

	X.07	46	102	158	214	606	662
	X.08	47	103	159	215	607	663
	X.09	48	104	160	216	608	664
	X.10	49	105	161	217	609	665
	X.11	50	106	162	218	610	666
	X.12	51	107	163	219	611	667
	X.13	52	108	164	220	612	668
	X.14	53	109	165	221	613	669
	X.15	54	110	166	222	614	670
	X.16	55	111	167	223	615	671

14 DANE TECHNICZNE

POMIAR SKOMPENSOWANEGO PRZEPŁYWU I ENERGII CIEPLNEJ	
Niepewność pomiaru przepływu skompensowanej pary, wody, innego gazu ciekłego lub technicznego	<2% (typowo <0,5%)
Częstotliwość pomiarów i obliczanie wyników	0,5 s
Panel przedni	
Typ wyświetlacza	LCD TFT 4” 800x480 pix podświetlanie LED
Wymiary wyświetlacza	86.4 mm x 52.5 mm
Klawiatura	panel dotykowy rezystancyjny
Dodatkowa sygnalizacja	Dioda LED RGB
Port USB - płyta czołowa	
Wersja	USB2.0 (o ograniczonej funkcjonalności, do podłączenia pamięci masowej FLASH)
Typ portu	typu A, zgodnie ze standardem USB
Port Ethernet - płyta tylna	
Interfejs	10/100 Base-T Ethernet
Typ złącza	RJ-45
Protokół transmisji	Serwer WWW, Modbus TCP Client/Server ICMP (ping)
Modbus TCP Client	
Ilość jednocześnie otwartych połączeń	Max 20
Ilość odczytywanych wartości	Max 40
Modbus TCP Server	
Ilość jednocześnie otwartych połączeń	Max 4
Port RS-485 - płyta tylna	
Sygnały wyprowadzone na łączówce	A(+), B(-)
Separacja galwaniczna	Brak
Maksymalne obciążenie	32 odbiorniki/nadajniki
Protokół transmisji	Modbus RTU Slave
Prędkość transmisji	2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2,230,4 kbps
Kontrola parzystości	Even, Odd, None
Ramka	1 bit startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu
Maksymalna długość linii	1200 m
Terminacja linii	Vcc-A(+)-B(-)-G: 390 Ω - 220 Ω - 390 Ω (aktywowana przełącznikiem DIP SW)
Maksymalne napięcie różnicowe A(+), B(-)	-7 V .. +12 V
Minimalny sygnał wyjściowy nadajnika	1,5 V (przy R_L= 54 Ω)
Minimalna czułość odbiornika	200 mV / R_{IN}= 12 kΩ
Minimalna impedancja linii transmisji danych	54 Ω
Zabezpieczenie zwarciowe / termiczne	Tak / Tak

Pamięć wewnętrzna	
Typ pamięci	Flash
Pojemność pamięci	2 GB
Orientacyjny czas rejestracji przy częstości zapisu, co 5 s dla 16 kanałów pomiarowych	ok. 2 lata
Zasilanie	
Napięcie zasilania	24 VDC (20 .. 30 VDC)
Pobór mocy maksymalny	12 W
Zabezpieczenie	Wewnętrzny bezpiecznik zwłoczny 3,15 A, wymiana wyłącznie przez serwis firmowy
Podłączenie przewodów (łączówki śrubowe)	
Typ	Łączówki śrubowe rozłączalne
Przekrój przewodów	Przewód i linka 0,14 … 1,5 mm^2 linka z końcówkami tulejkowymi 0,25 .. 1,5 mm^2 AWG 30 / 14
Obudowa	
Typ obudowy	Panelowa, tworzywo niepalne „Noryl”
Wymiary z łączówkami (szer. X wys. X gł.)	144 mm X 72 mm X 127 mm
Wymiary otworu w panelu (szer. X wys.)	138^{+1} mm X $68^{+0,7}$ mm
Maksymalna grubość płyty panelu	5 mm
Waga	0,5 kg
Stopień ochrony	IP30 od strony płyty czołowej IP20 od strony płyty tylnej
Warunki środowiskowe	
Temperatura pracy	0 .. +50 °C lub 0 .. +40 °C w zależności od konfiguracji(1)
Wilgotność	5 .. 95% (bez kondensacji)
Wysokość	< 2000 m n.p.m.
Temperatura przechowywania	-30 .. +70 °C
Stopień zanieczyszczenia	PD2
EMC	EMC Directive 2014/30/UE EN 61326-1:2013 Tabela 2 (odporność) EN 61326-1:2013 Klasa A (emisja)
RoHS	RoHS Directive 2011/65/UE
(1)Jeśli w urządzeniu zainstalowano moduł IN6I(24V) lub moduł 2RS485(24V) pracujący jako źródło napięcia, zakres temperaturowy wynosi 0 .. +40 °C. W pozostałych konfiguracjach zakres temperaturowy wynosi 0 .. +50 °C.	

Moduł zasilający

Wyjście analogowe 4-20mA	
Sygnał wyjściowy	4-20 mA (3,6 .. 22 mA)
Zasilanie obwodu pętli prądowej	Nie (wymagane zewnętrzne źródło zasilania)
Maksymalne napięcie pomiędzy I+ i I-	28 VDC

Minimalne napięcie zasilania pętli prądowej	9 VDC (R_L = 0 Ω)
Rezystancja pętli (R_L)	0 .. 500 Ω
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Wyjścia dwustanowe	
Ilość wyjść	4
Typ wyjść	Przekaźniki półprzewodnikowe
Maksymalne napięcie	60 V AC/DC
Maksymalny prąd obciążenia	0,1 A

MODUŁY WEJŚĆ/WYJŚĆ (I/O)

IN6I(24V), IN6I – sześciokanałowy moduł wejść typu 0-20mA lub 4-20mA	
Liczba wejść	6
Zakres pomiarowy	0–20 mA; 4–20 mA; (faktyczny zakres -22 .. 22 mA)
Rozdzielczość	0,001 mA
Błąd podstawowy (T_a = +25 °C)	< ±0,1% zakresu pomiarowego (typowo < ±0,05%)
Dryft temperaturowy	< ±0,02% /°C zakresu pomiarowego
Rezystancja wejściowa	12 Ω ±10%
Maksymalne napięcie wejściowe	± 40 VDC
Zabezpieczenie wejścia	Bezpiecznik polimerowy 50 mA
Zasilanie przetworników z przyrządu • moduł IN6I(24V) • moduł IN6I	 24 VDC ±15% / max 22mA Brak
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak

IN6T – sześciokanałowy moduł wejść temperaturowych	
Liczba wejść	6
Typ czujnika	Rezystancyjny (tabela poniżej); 0 .. 4700 Ω Termoelement (tabela poniżej); ±140 mV
Maksymalne napięcie wejściowe	± 30 VDC
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak
Specyfikacja dla wejść typu RTD	
Sposób podłączenia	2-p.; 3-p.; 4-p.
Prąd czujnika	200 μA
Zakres pomiarowy	0 .. 4700 Ω
Rozdzielczość	0,05 Ω
Kompensacja rezystancji przewodów w podłączeniu 3-p.	Automatyczna
Korekta rezystancji przewodów w podłączeniu 2-p.; 3-p.; 4-p.	Stała w zakresie –99,99 .. +99,99 Ω
Maksymalna rezystancja przewodów doprowadzających do czujnika	20 Ω
Specyfikacja dla wejść typu TC	
Zakres pomiarowy	-140 .. +140 mV

Rozdzielczość	0,01 mV
Kompensacja spoiny odniesienia	Wartością z dowolnego innego kanału pomiarowego lub wartość stała, Pomiar czujnikiem wewnętrznym: dokładność ±2,5 ºC (możliwość kalibracji przez użytkownika), Dla termoelementu B – brak kompensacji

IN6V – sześciokanałowy moduł wejść typu napięciowego	
Liczba wejść	6
Typ czujnika	0-10 V (2-10 V, 0-5 V, 1-5 V) Źródło napięcia liniowego
Zakres pomiarowy	-10 .. +10 VDC (lub podzakres) (faktyczny zakres -11 .. +11 VDC)
Rozdzielczość	0,0001 V
Błąd podstawowy (T_a = +25 °C)	< ±0,1% zakresu pomiarowego (typowo < ±0,05%)
Dryft temperaturowy	< ±0,02% /°C zakresu pomiarowego
Rezystancja wejściowa	>100 kΩ
Maksymalne napięcie wejściowe	± 40 VDC
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak

IN6 – sześciokanałowy uniwersalny moduł wejść analogowych	
Liczba wejść	6
Typ czujnika	Rezystancyjny (tabela poniżej); 0 .. 4500 Ω Termoelement (tabela poniżej); ±140 mV 0–20 mA; 4–20 mA (zasilania pętli z modułu) ±10 V / 0-10 V (2-10 V, 0-5 V, 1-5 V)
Maksymalne napięcie wejściowe	± 30 VDC
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak
Specyfikacja dla wejść typu RTD	
Sposób podłączenia	2-p.; 3-p.; 4-p.
Prąd czujnika	200 μA
Zakres pomiarowy	0 .. 4700 Ω
Rozdzielczość	0,05 Ω
Kompensacja rezystancji przewodów w podłączeniu 3-p.	Automatyczna
Korekta rezystancji przewodów w podłączeniu 2-p.; 3-p.; 4-p.	Stała w zakresie –99,99 .. +99,99 Ω
Maksymalna rezystancja przewodów doprowadzających do czujnika	20 Ω
Specyfikacja dla wejść typu TC	
Zakres pomiarowy	-140 .. +140 mV
Rozdzielczość	0,01 mV
Kompensacja spoiny odniesienia	• Wartością z dowolnego innego kanału pomiarowego lub wartość stała,

	• pomiar czujnikiem wewnętrznym: dokładność ±2,5 ºC (możliwość kalibracji przez użytkownika), • dla termoelementu B – brak kompensacji
Specyfikacja dla wejścia typu 0-20mA, 4-20mA	
Zakres pomiarowy	0–20 mA; 4–20 mA; (zakres dopuszczalny -22 .. 22 mA)
Rozdzielczość	0,001 mA
Błąd podstawowy (T_a = +25 °C)	< ±0,1% pełnego zakresu pomiarowego (typowo < ±0,05%)
Dryft temperaturowy	< ±0,02% /°C pełnego zakresu pomiarowego
Rezystancja wejściowa	12 Ω ±10%
Zabezpieczenie wejścia	Bezpiecznik polimerowy 50 mA
Specyfikacja dla wejść typu ±10V / 0-10V	
Zakres pomiarowy	-10 .. +10 VDC (lub podzakres) (zakres dopuszczalny -11 .. +11 VDC)
Rozdzielczość	0,0001 V
Błąd podstawowy (T_a = +25 °C)	< ±0,1% pełnego zakresu pomiarowego (typowo < ±0,05%)
Dryft temperaturowy	< ±0,02% /°C pełnego zakresu pomiarowego
Rezystancja wejściowa	>100 kΩ

IN4SG – czterokanałowy moduł wejść tensometrycznych	
Liczba wejść pomiarowych	4
Liczba wejść cyfrowych	4
Typ czujnika	mostek tensometryczny, tensometr
Zakres pomiarowy	-30 .. +30 mV
Rozdzielczość	0,0001 mV
Błąd podstawowy	< ±0,1% zakresu pomiarowego 10mV (typowo < ±0,05%)
Dryft temperaturowy	< ±0,01% /°C pełnego zakresu pomiarowego
Napięcie zasilania czujnika tensometrycznego	5 VDC
Wejście zerujące (tara)	24 VDC/5 mA (zakres 10-36 VDC)
Poziom przełączania wejścia zerującego	Około 6 VDC
Minimalna rezystancja mostka dla 4 wejść	250 Ω
Minimalna rezystancja mostka dla 2 wejść	125 Ω
Minimalna rezystancja mostka dla 1 wejścia	62 Ω
Maksymalne napięcie wejściowe	± 40 VDC
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak

IN3D – trzykanałowy moduł wejść binarnych	
Liczba wejść	3
Tryb pracy	Detekcja stanu Pomiar częstotliwości 0,1 .. 12500 Hz Zliczanie impulsów (zakres 0.. 100 Hz)
Rozdzielczość dla pomiaru częstotliwości	0,1 Hz
Błąd dla pomiaru częstotliwości	< ±0,02% pełnego zakresu pomiarowego

	(typowo < ±0,005%)
Dryft temperaturowy dla pomiaru częstotliwości	< ±0,002% /°C pełnego zakresu pomiarowego
Maksymalne napięcie wejściowe	± 28 VDC
Filtr drgań styków (funkcja debounce)	Wył. / 1 ms / 3 ms (wybierany programowo)
Zasilanie przetworników z przyrządu	12 VDC ±15% / max 50 mA Zabezpieczone bezpiecznikiem termicznym
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC;1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak
Konfiguracja OC/styk	
Napięcie w stanie rozwarcia	12 V
Prąd w stanie rozwarcia	12 mA
Próg załączenia / wyłączenia	2,7 V / 2,4 V
Konfiguracja wejście napięciowe	
Rezystancja wejściowa	>10 kΩ
Próg załączania / wyłączania	2,7V / 2,4 V
Napięcie w stanie rozwarcia	12V
Konfiguracja Namur	
Stan wysokiej impedancji	0,4 .. 1 mA
Stan niskiej impedancji	2,2 .. 6,5 mA

IN6D – sześciokanałowy moduł wejść binarnych	
Liczba wejść	6
Tryb pracy	Stan Pomiar częstotliwości 0,1 .. 1000 Hz Zliczanie impulsów (zakres 0.. 100 Hz)
Rozdzielczość dla pomiaru częstotliwości	0,1 Hz
Błąd dla pomiaru częstotliwości	< ±0,01% pełnego zakresu pomiarowego (typowo < ±0,005%)
Dryft temperaturowy dla pomiaru częstotliwości	< ±0,002% /°C pełnego zakresu pomiarowego
Rezystancja wejściowa	1,2 kΩ ±10%
Napięcie wejściowe pracy (poziom przełączania)	0 .. 4 VDC / 5,5 .. 34 VDC (3,6 mA)(2) (realizacja ch-ki wg PN-EN61131-2)
Maksymalne napięcie wejściowe	-0,3 VDC / +36 VDC
Filtr drgań styków (funkcja debounce)	Wył. / 1 ms / 3 ms (wybierany programowo)
Zasilanie przetworników z przyrządu	24 VDC ±15% / max 50 mA Zabezpieczone bezpiecznikiem termicznym
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	Brak
(2)W szczególnych przypadkach istnieje możliwość zmiany poziomu przełączania za pomocą jumperów umiejscowionych na module. Dostępne wartości poziomu przełączania: 0,3 mA, 0,9 mA, 3,0 mA, 3,6 mA.	

2RS485(24V), 2RS485 – moduł dwóch portów RS485 (Modbus RTU Master)	
Liczba portów RS485	2
Maksymalna ilość czytanych wielkości	25 (jeden lub oba porty łącznie)
Sygnały wyprowadzone na łączówce	A(+), B(-), 2x G (masa)
Maksymalne obciążenie linii	32 odbiorniki/nadajniki
Protokół transmisji	Modbus RTU Master

Prędkość transmisji	1.2, 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	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Maksymalna długość linii	1200 m
Terminacja linii	Vcc-A(+)-B(-)-G: 390 Ω - 220 Ω - 390 Ω (aktywowana przełącznikiem DIP SW)
Maksymalne napięcie różnicowe A(+), B(-)	-9 V..+14 V
Minimalny sygnał wyjściowy nadajnika	1,5 V (przy R_L= 54 Ω)
Czułość odbiornika	200 mV / R_{IN}= 12 kΩ
Minimalna impedancja linii transmisji danych	54 Ω
Zabezpieczenie zwarciowe / termiczne	Tak / Tak
Dodatkowe wyjście zasilające 24 VDC • moduł 2RS485(24V) • moduł 2RS485	• 3 łączówki 4-zaciskowe (+ + - -) • 24 VDC ±15% / max 200 mA • Brak

1HRT – moduł jednego portu HART (4-20 mA)	
Protokół transmisji	rev 4, rev 5, rev 6, rev 7 Primary Master lub Secondary Master
Realizowane funkcje	Obsługa komend 0, 1, 3, 6, 9: Odczyt zmiennych PV, SV, TV, FV, DVC Pobieranie adresu długiego (rev 5, rev 6, rev 7) Zmiana adresu krótkiego Testowy odczyt ramki ID
Maksymalna liczba urządzeń	15
Maksymalna liczba czytanych wielkości	25
Tryb pracy multidrop	Tak, do 15 urządzeń (multidrop)
Zasilanie pętli	24 VDC (max 60 mA)
Odczyt analogowy linii 4-20mA	Nie
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Rezystor wewnętrzny	250 Ω, domyślnie wyłączony(3)
Możliwość włączenia/wyłączenia rezystora w menu ustawień I/O rejestratora(3). Rezystor jest automatycznie odłączany podczas zaniku napięcia zasilania.	

OUT6RL – sześciokanałowy moduł wyjść przekaźnikowych	
Liczba wyjść	6
Typ wyjść	Przekaźniki półprzewodnikowe (SSR)
Maksymalne napięcie robocze / prąd roboczy	24 VAC / 0,5 A lub 36 VDC / 0,5 A
Napięcie maksymalne dopuszczalne	42 VAC lub 60 VDC
Maksymalny prąd szczytowy	1,5 A przez 1 ms
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min

OUT3 – trzykanałowy moduł wyjść analogowych	
Liczba wyjść (kanałów)	3
Specyfikacja dla wyjścia prądowego	
Zakres pomiarowy (wybierany programowo)	4 - 20 mA 0 - 20 mA 0 - 24 mA
Typ wyjścia	Aktywne źródło prądowe (zasilane z przyrządu)
Możliwość zasilania pętli prądowej z zewnętrznego źródła napięcia	Brak
Rozdzielczość	12 bit / 0,006 mA
Błąd podstawowy (R_L=350 Ω / T_a =+25 °C)	< ±0,15% (< ±0,036 mA) pełnego zakresu pomiarowego (FSR)
Błąd całkowity (R_L=350 Ω / T_a = -40 .. +50 °C)	< ±0,3% (< ±0,072 mA) pełnego zakresu pomiarowego (FSR)
Rezystancja obciążenia R_L	0 Ω .. 500 Ω
Maksymalne napięcie wyjściowe (dla R_L = ∞ Ω)	21,5 V
Specyfikacja dla wyjścia napięciowego	
Zakres pomiarowy (wybierany programowo)	0 - 5 VDC 0 - 10 VDC
Typ wyjścia	Źródło napięcia stałego
Rozdzielczość	12 bit (1,25 mV dla 0 - 5 V) (2,5 mV dla 0 - 10 V)
Błąd podstawowy (R_L=1 kΩ / C_L=200 pF / T_a=+25 °C)	< ±0,1% pełnego zakresu pomiarowego (FSR) (Typowo < ±0,05% FSR)
Błąd całkowity (R_L=1 kΩ / C_L=200 pF /T_a= -40 .. +50 °C)	< ±0,3% pełnego zakresu pomiarowego (FSR)
Minimalna rezystancja obciążenia R_L	1 kΩ
Maksymalna pojemność obciążenia C_L	1 µF
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe	Tak
Specyfikacja dla wyjścia prądowego i napięciowego	
Separacja galwaniczna od innych obwodów	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min
Separacja galwaniczna między kanałami	250 VAC; 1500 VAC przez 1 min

PSBATT – moduł do zasilania akumulatorowego[4]	
Napięcie wejściowe 24 VDC IN	24 VDC / 2 .. 2,5 A
BATT1, BATT2 (pojemność)	NiMH 2x 9,6 V / 1000 .. 6000 mAh (typowo 4600 mAh lub 2000 mAh)
Czujnik temperatury BATT1, BATT2	2x NTC 10 kΩ
Czas ładowania	ok. 12 h (pełne ładowanie)
[4]W przyrządzie można zainstalować maksymalnie 1 moduł PSBATT. Od 1 kwietnia 2020 moduł PSBATT jest produkowany wyłącznie w wersji 1.2. Wersja 1.2 modułu nie jest kompatybilna wstecz. Instrukcja zawiera informacje dotyczące danych technicznych modułu w wersji 1.2. Szczegóły techniczne dotyczące modułu w wersji 1.0 oraz w wersji 1.1 dostępne są u Producenta. Należy używać wyłącznie dedykowanego zasilacza.	

Tabela czujników RTD		
Typ czujnika	**Zakres pomiaru**	**Dokładność**
Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 (EN 60751+A2:1995)	-200 °C .. +850 °C -328 °F .. +1562 °F	±0,5 °C (typ. ±0,3 °C) ±0,9 °F (typ. ±0,5 °F)
Ni100, Ni120, Ni1000 (DIN43760 /08-1985)	-60 °C .. +250 °C -76 °F .. +482 °F	±0,5 °C (typ. ±0,3 °C) ±0,9 °F (typ. ±0,5 °F)
Cu50, Cu53, Cu100 (GOST6651-2009)	-180 °C .. +200 °C -292 °F .. +392 °F	±0,5 °C (typ. ±0,3 °C) ±0,9 °F (typ. ±0,5 °F)
KTY81 (NXP Rev05-25.04.2008)	-55 °C .. +150 °C -67 °F .. +302 °F	±0,5 °C ±0,9 °F
KTY83 (NXP Rev06-4.04.2008)	-55 °C .. +175 °C -67 °F .. +347 °F	±0,5 °C ±0,9 °F
KTY84 (NXP Rev06-8.05.2008)	-40 °C .. +300 °C -40 °F .. +572 °F	±0,8 °C ±1,5 °F
Rezystancja liniowa	0 .. 4700 Ω (lub podzakres)	±0,5 Ω (typ. ±0,3 Ω)

Tabela termoelementów (TC)		
Typ czujnika	**Zakres pomiaru**	**Dokładność**
J (Fe-CuNi) (EN60584-1:1995)	-210 °C .. +1200 °C (zakr. komp. -100 °C .. +300 °C) -346 °F .. +2192 °F (zakr. komp. -148° F .. +572 °F)	±1,0 °C (typ. ±0,5 °C) ±1,8 °F (typ. ±0,9 °F) (bez kompensacji)
K (NiCr-NiAl) (EN60584-1:1995)	-270 °C .. +1372 °C (zakr. komp. -100 °C .. +300 °C) -454 °F .. +2501,6 °F (zakr. komp. -148 °F .. +572 °F)	±1,0 °C (typ. ±0,5 °C) ±1,8 °F (typ. ±0,9 °F) (bez kompensacji)
N (NiCrSi-NiSi) (EN60584-1:1995)	-270 °C .. +1300 °C (zakr. komp. -100 °C .. +300 °C) -454 °F .. +2372 °F (zakr. komp. -148 °F .. +572 °F)	±2,0 °C (typ. ±1,0 °C) ±3,6 °F (typ. ±1,8 °F) (bez kompensacji)
R (PtRh 13-Pt) (EN60584-1:1995)	-50 °C .. +1768 °C (zakr. komp. -50 °C .. +300 °C) -58 °F .. +3214,4 °F (zakr. komp. -58 °F .. +572 °F)	±2,0 °C (typ. ±1,0 °C) ±3,6 °F (typ. ±1,8 °F) (bez kompensacji)
S (PtRh 10-Pt) (EN60584-1:1995)	-50 °C .. +1768 °C (zakr. komp. -50 °C .. +300 °C) -58 °F .. +3214,4 °F (zakr. komp. -58 °F .. +572 °F)	±2,0 °C (typ. ±1,0 °C) ±3,6 °F (typ. ±1,8 °F) (bez kompensacji)
T (Cu-CuNi) (EN60584-1:1995)	-200 °C .. +400 °C (zakr. komp. -50 °C .. +300 °C) -328 °F .. +752 °F	±1,0 °C (typ. ±0,5 °C) ±1,8 °F (typ. ±0,9 °F)

	(zakr. komp. -58 °F .. +572 °F)	(bez kompensacji)
E (NiCr-CuNi) (EN60584-1:1995)	-270 °C .. +1000 °C (zakr. komp. -50 °C .. +300 °C) -454 °F .. +1832 °F (zakr. komp. -58 °F .. +572 °F)	±1,0 °C (typ. ±0,5 °C) ±1,8 °F (typ. ±0,9 °F) (bez kompensacji)
B (PtRh30-PtRh6) (EN60584-1:1995)	+250 °C .. +1820 °C (bez kompensacji) +482 °F .. +3308 °F (bez kompensacji)	±2,0 °C (typ. ±1,0 °C) ±3,6 °F (typ. ±1,8 °F) (bez kompensacji)
L (Fe-CuNi) (DIN43710)	-200 °C .. +900 °C (zakr. komp. -50 °C .. +300 °C) -328 °F .. +1652 °F (zakr. komp. -58 °F .. +572 °F)	±1,0 °C (typ. ±0,5 °C) ±1,8 °F (typ. ±0,9 °F) (bez kompensacji)
U (Cu-CuNi) (DIN43710)	-200 °C .. +600 °C (zakr. komp. -50 °C .. +300 °C) -328 °F .. +1112 °F (zakr. komp. -58 °F .. +572 °F)	±1,0 °C (typ. ±0,5 °C) ±1,8 °F (typ. ±0,9 °F) (bez kompensacji)
Napięcie liniowe	-140 .. +140 mV (lub podzakres)	<0,2% pełnego zakresu

15 PODMIOT WPROWADZAJĄCY NA RYNEK UE

Producent: METRONIC AKP Sp. J.
31-426 Kraków, ul. Żmujdzka 3
Tel.: (+48) 12 312 16 80
www.metronic.pl

Sprzedawca: