

FP-401
wersja 1.16



FP-401

Licznik przepływu
z rejestracją wyników

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Data opracowania: 200331PL

metronic

Informacja o bezpieczeństwie

! Warunkiem bezpiecznego zainstalowania oraz użytkowania przyrządu jest stosowanie się do zaleceń instrukcji obsługi.

Niewłaściwa instalacja przyrządu może prowadzić do zagrożenia życia lub zdrowia użytkowników.

Urządzenie zostało wyprodukowane zgodnie z wymogami dyrektyw Unii Europejskiej.

Informacja producenta

! Producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian niektórych funkcji przyrządu.



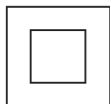
Przyrząd spełnia wymagania EMC - „Kompatybilność elektromagnetyczna dla urządzeń przemysłowych” zgodnie z dyrektywą 2014/30/UE.

SPIS TREŚCI

1	Symbole i oznaczenia	5
2	Informacje dotyczące bezpieczeństwa	6
3	Podstawowe dane	9
3.1	Oferowane wersje	9
4	Montaż mechaniczny	10
5	Podłączenie elektryczne	11
5.1	Podłączenie zasilania	11
5.2	Podłączenie przetworników do wejść analogowych	11
5.3	Podłączenie przetworników do wejść PULS	12
5.4	Podłączenie wyjścia analogowego	12
5.5	Podłączenie wyjść przekaźnikowych	13
5.6	Podłączenie RS485	13
5.7	Port USB	13
5.8	Podłączenie Ethernet	14
5.9	Konfiguracja zwór wewnątrz przyrządu	14
5.9.1	Konfiguracja zwór związanych z wejściami analogowymi	14
5.9.2	Konfiguracja zwór związanych z wejściami typu PULS	14
6	Konfiguracja ustawień	15
6.1	Konfigurowanie przyrządu z panelu operatorskiego	15
6.1.1	Logowanie	15
6.1.2	Archiwum	15
6.1.3	Wyświetlacz	16
6.1.4	Wejścia	16
6.1.5	Liczniki	19
6.1.6	Alarmy	20
6.1.7	Awarie	20
6.1.8	Wyjścia	21
6.1.9	Port RS485	22
6.1.10	Port Ethernet	22
6.1.11	Data / godzina	22
6.1.12	Hasła	23
6.2	Pliki konfiguracyjne	23
6.3	Zdalne konfigurowanie przyrządu	23
7	Funkcje operacyjne przyrządu	24
7.1	Logowanie	24
7.2	Przeglądanie wyników na wyświetlaczu	24

7.3	Zerowanie liczników.....	26
7.4	Rejestracja wyników pomiarów.....	26
7.4.1	Start / stop archiwizacji.....	26
7.4.2	Kopiowanie danych do przenośnej pamięci masowej	26
7.5	Funkcje alarmowo – sterujące	26
7.6	Praca w komputerowym systemie pomiarowo-sterującym.....	27
7.6.1	Serwer WWW.....	27
8	Dane techniczne	28
9	Wyposażenie i akcesoria	31
9.1	Wyposażenie podstawowe przyrządu.....	31
9.2	Wyposażenie dodatkowe przyrządu	31
10	Podmiot wprowadzający produkt na rynek UE.....	32
11	Protokół transmisji Modbus RTU / Modbus TCP	33
11.1	Parametry transmisji szeregowej dla Modbus RTU	33
11.2	Ustawienia portu Ethernet dla Modbus TCP	33
11.3	Odczyt i zapis ustawień przyrządu	33
11.3.1	Funkcja 03 – <i>Read Holding Registers</i>	33
11.3.2	Funkcja 06 – <i>Write Single Register</i>	34
11.3.3	Funkcja 16 – <i>Write Multiple Registers</i>	34
11.3.4	Mapa rejestrów do odczytu / zapisu ustawień przyrządu	34
11.4	Odczyt wyników bieżących i liczników	35
11.4.1	Funkcja 04 – <i>Read Input Registers</i>	35
11.4.2	Mapa rejestrów do odczytu wyników bieżących i liczników.....	35
11.5	Polecenie diagnostyczne	36

1 Symbole i oznaczenia



Sprzęt chroniony przez podwójną izolację lub wzmocnienie izolacji.



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



Uwaga, niebezpieczeństwo porażenia prądem.



Uwaga, ryzyko niebezpieczeństwa, patrz dołączona dokumentacja.



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



Ważne uwagi i informacje.

2 Informacje dotyczące bezpieczeństwa

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

Uwaga

Używanie produktu 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,
- unieważniają oznaczenie **CE**.
- spowodować utratę gwarancji



Należy odłączyć napięcie zasilające przed otwarciem obudowy produktu.

UWAGA

Produkt jest zgodny z następującymi dyrektywami i normami zharmonizowanymi:
Dyrektywa niskonapięciowa (2006 / 95 / EC), spełniając standardy:

- EN61010-1 Wymogi bezpieczeństwa dla elektrycznych urządzeń pomiarowych, kontrolnych i laboratoryjnych.

Kompatybilność elektromagnetyczna (2014/30/UE), spełniając standardy:

- Odporność w środowiskach przemysłowych zgodnie z EN 61326-1:2013 Tabela 2.
- Emisja przez promieniowanie i przewodzenie EN 61326-1:2013 klasa A.

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

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

Przeznaczenie

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

Dostęp

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

Oświetlenie

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

Niebezpieczne otoczenie wokół produktu

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

System

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

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

Narzędzia i materiały eksploatacyjne

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

Odzież ochronna

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

Zezwolenia na pracę

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

Jeżeli to konieczne należy umieścić napis „Uwaga niebezpieczeństwo”.

Magazynowanie

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

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

Czyszczenie i konserwacja

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

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

Sprzedaż

FP-401 zawiera baterię. Przy sprzedaży urządzenia lub podzespołu należy podjąć odpowiednie środki ostrożności zgodnie z lokalnymi / krajowymi przepisami. O ile nie zaznaczono inaczej w instrukcji instalacji i konserwacji, z wyjątkiem baterii, produkt nadaje się do recyklingu i nie przewiduje się zagrożenia ekologicznego związanego z jego sprzedażą pod warunkiem zachowania należytej staranności.

Zwracanie produktu

Klienci i dystrybutorzy muszą pamiętać, że zgodnie z europejskim prawem dotyczącym zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska, zwracając produkty do 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.

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

UWAGA

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

Należy również dokładnie sprawdzić zawartość opakowania i porównać stan faktyczny wyposażenia z listą wyszczególnionych w rozdziale [9](#) elementów. W wypadku uszkodzenia lub stwierdzenia braku elementów należy, w obecności przewoźnika, sporządzić odpowiedni protokół, który powinien być opatrzony datą odbioru oraz podpisem doręczyciela przesyłki.

3 Podstawowe dane

FP-401 jest licznikiem przepływu z funkcją rejestracji danych w wewnętrznej pamięci 2GB. Urządzenie jest konfigurowalne w szerokim zakresie, co pozwala dostosować jego pracę do potrzeb użytkownika. Przyrząd posiada cztery wejścia pomiarowe:

- dwa analogowe (0/4÷20mA, RTD, R, U),
- dwa impulsowe (PULS)

oraz dwa obliczeniowe.

Wyniki z wejść pomiarowych i obliczeniowych są wyświetlane na dużym wyświetlaczu diodowym LED. Wartości liczników (dwa liczniki L1 i L2 oraz dwa timery T1 – całkowitego czasu pracy i T2 – czasu pracy każdego wejścia indywidualnie) są wyświetlane na dolnym wyświetlaczu OLED.

Przyrząd przeznaczony jest przede wszystkim do pomiaru:

- przepływu cieczy,
- przepływu pary oraz gazów technicznych bez kompensacji,
- pomiaru przepływu oraz innych wartości w jednym przyrządzie (np. przepływu cieczy i jej temperatury).

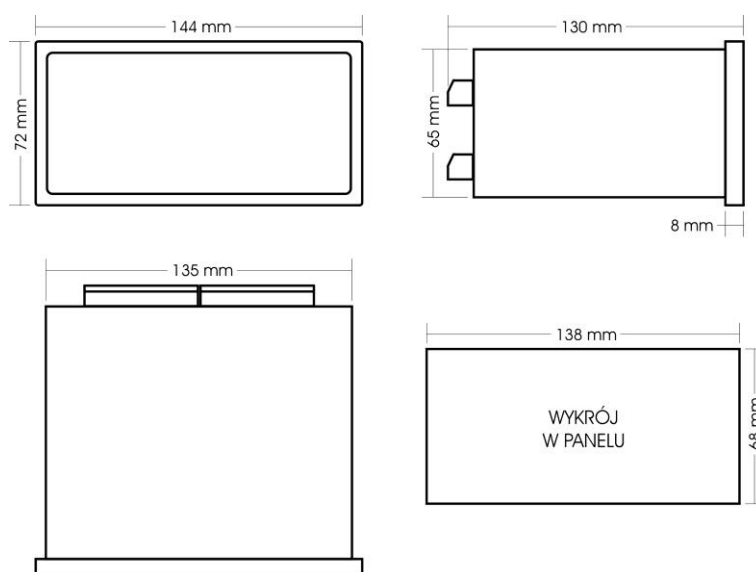
3.1 Oferowane wersje

Przyrząd jest oferowany opcjonalnie z wyjściem analogowym 4-20mA. Opcja przyrządu opisana jest kodem:

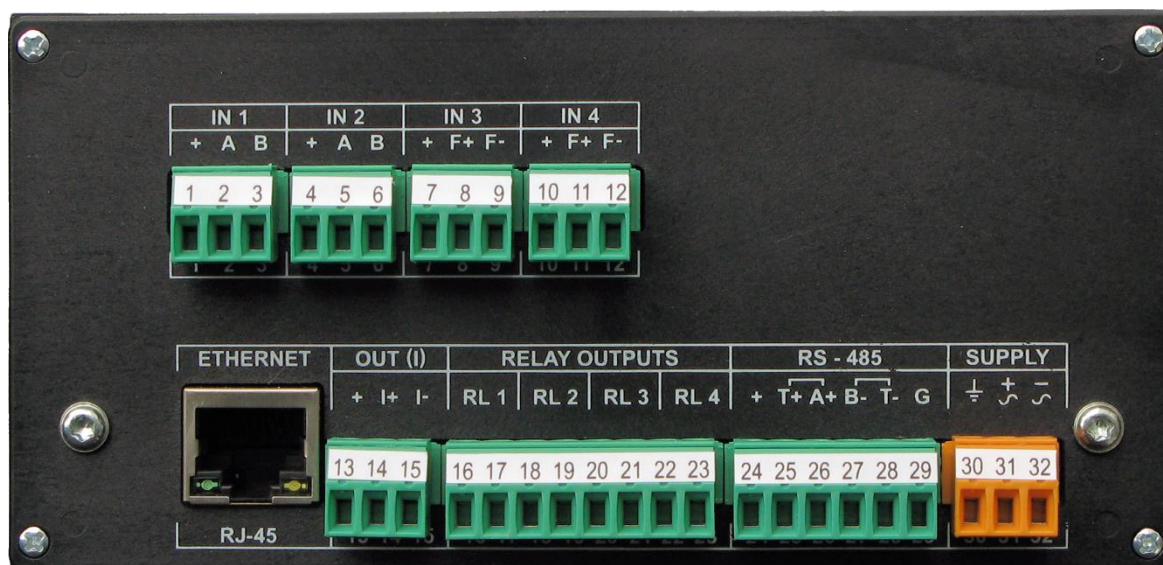
FP-401	- x	
	- 0	wersja bez wyjścia analogowego 4-20 mA
	- 1	wersja z wyjściem analogowym 4-20 mA

4 Montaż mechaniczny

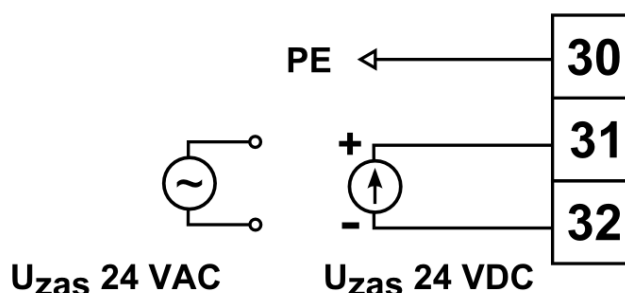
Przyrząd FP-401 jest przystosowany do zabudowy panelowej. Można go montować w tablicach o grubości ścianki nie mniejszej niż 1mm. Przed montażem należy wyciąć w tablicy otwór prostokątny o wymiarach 138 (+1) mm X 68 (+0,7) mm. Głębokość zabudowy przyrządu wynosi 127mm. Celem zapewnienia swobodnego montażu elektrycznego zalecane jest jednak pozostawienie z tyłu przyrządu dodatkowej wolnej przestrzeni około 30mm. Podczas montażu przyrządu w otworze płyty należy umieścić i odpowiednio ułożyć uszczelkę pomiędzy tylną ścianką ramki i płytą. Po osadzeniu przyrządu należy zamocować na jego bocznych ściankach uchwyty montażowe „na zatrask”, a następnie wkręcić wkręty dociskowe uchwytów, aż do wystąpienia oporu. Dzięki zastosowaniu rozłączalnych listew śrubowych, można najpierw dokonać montażu elektrycznego, a następnie zamontować urządzenie.



5 Podłączenie elektryczne



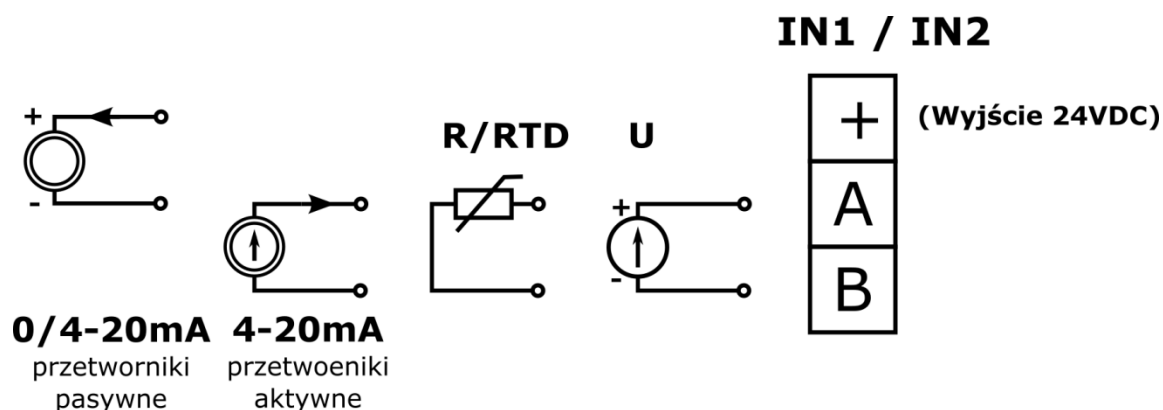
5.1 Podłączenie zasilania



Konstrukcja przyrządu dopuszcza zasilanie napięciem przemiennym lub stałym 24V. W przypadku napięcia stałego biegunowość nie ma znaczenia. Urządzenie ma wbudowane bezobsługowe bezpieczniki polimerowe, które w przypadku awarii przerywają obwód zasilania. Po ustąpieniu przyczyny zwarcia, po kilku minutach, bezpieczniki wracają do stanu normalnego.

Na zacisku 30 wyprowadzona jest masa przyrządu. Ze względu na tłumienie zakłóceń zaleca się podłączyć masę do listwy potencjału odniesienia szafy pomiarowej (PE lub „0”). Podłączenie takie jest zalecane, ale nie konieczne. W wyjątkowych przypadkach (niewłaściwie wykonany potencjał odniesienia) może okazać się nawet niekorzystne.

5.2 Podłączenie przetworników do wejść analogowych



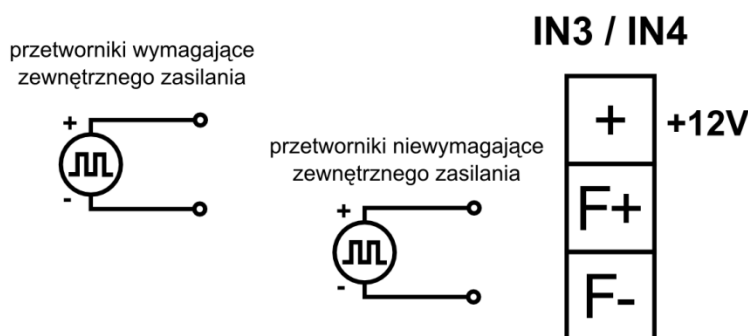
Do urządzenia można podłączyć:

- bierny przetwornik z wyjściowym sygnałem pętli prądowej 4-20mA; przetwornik bierny wymaga zasilania, przy czym może być zasilany bezpośrednio z przyrządu (na zacisku oznaczonym „+” wyprowadzone jest napięcie 24VDC do zasilania pętli prądowej) lub z zewnętrznego zasilacza prądu stałego;
- aktywny przetwornik z wyjściowym sygnałem pętli prądowej 0-20mA lub 4-20mA; przetwornik aktywny jest źródłem prądu i nie wymaga zasilania;
- czujnik temperatury RTD (Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000) 2-przewodowo;
- przetwornik z wyjściem rezystancyjnym 0 – 2.5k Ω ;
- przetwornik z wyjściem napięciowym $\pm 1V$, $\pm 10V$.

Uwaga!

Podłączenie czujnika lub przetwornika danego typu może wymagać przełączenia zwór wewnątrz przyrządu. Szczegóły w rozdziale 5.9.

5.3 Podłączenie przetworników do wejść PULS



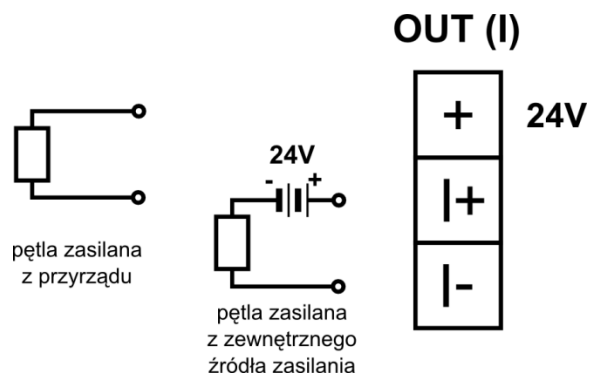
Do urządzenia można podłączyć:

- styk bierny (np. kontrakton) lub wyjście typu OC;
- nadajnik prądowy o progu przełączania około 12,5 mA (np. do współpracy z przetwornikiem PROWRIL firmy Endress+Hauser);
- nadajnik prądowy typu NAMUR;
- nadajnik aktywny napięciowy.

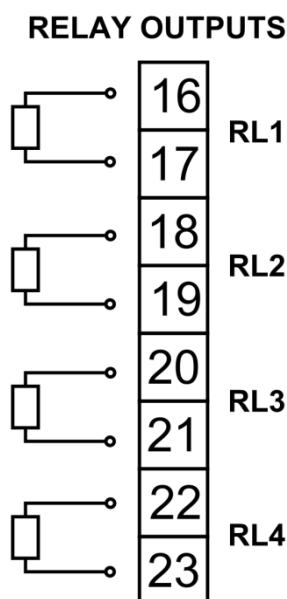
Uwaga!

Podłączenie czujnika lub przetwornika danego typu może wymagać przełączenia zwór wewnątrz przyrządu. Szczegóły w rozdziale 5.9.

5.4 Podłączenie wyjścia analogowego

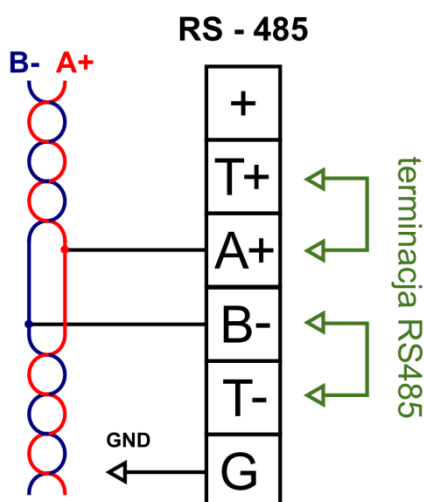


5.5 Podłączenie wyjść przekaźnikowych



Przyrząd wyposażony jest w cztery separowane galwanicznie przekaźniki elektroniczne o obciążalności 100 mA / 60 V, z możliwością sterowania odbiornikami zasilanymi napięciem stałym lub przemiennym.

5.6 Podłączenie RS485



Przyrząd podłącza się do magistrali RS-485 równolegle, tzn. zacisk nr 26 A+ do zacisku linii A, a zacisk nr 27 B- do B. Zacisk nr 29 GND służy do podłączenia potencjału odniesienia lub ekranu kabla transmisji danych. Podłączenie układu terminującego magistralę RS485 możliwe jest poprzez zwarcie zacisków T+ z A+ oraz T- z B-.

5.7 Port USB

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

5.8 Podłączenie Ethernet

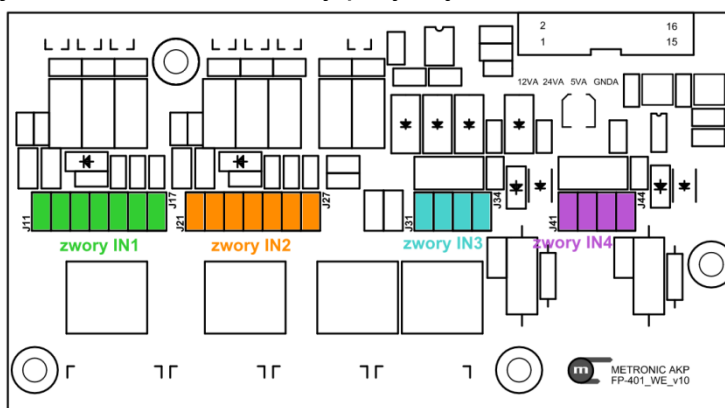
Gniazdo portu Ethernet (100Base-T) znajduje się z tyłu przyrządu. Wyprowadzenia gniazda są zgodne z EIA/TIA-568A/B. Do gniazda można podłączać 8-żyłową skrętkę, zakończoną wtykiem RJ-45.

5.9 Konfiguracja zwór wewnątrz przyrządu

Zmiana konfiguracji zwór wewnątrz przyrządu może być konieczna w przypadku:

- podłączenia przetworników danego typu do wejść analogowych,
- podłączenia przetworników danego typu do wejść typu PULS,
- podłączenia/odłączenia filtra na wejściu typu PULS.

W tym celu wymagany jest demontaż obudowy przyrządu.



5.9.1 Konfiguracja zwór związanych z wejściami analogowymi

	WEJŚCIE 1							WEJŚCIE 2						
	J11	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J21	J22	J23	J24	J25	J26	J27
RTD 2-p	•	•			•			•	•			•		
0/4-20mA	•			•			•	•			•			•
U (±10V)			•			•				•			•	

• oznacza zworę zwartą

5.9.2 Konfiguracja zwór związanych z wejściami typu PULS

Wejście do współpracy z:	WEJŚCIE 3				WEJŚCIE 4			
	J31	J32	J33	J34	J41	J42	J43	J44
nadajnikiem prądowym Endress+Hauser	•				•			
nadajnikiem prądowym typu NAMUR		•				•		
nadajnikiem typu OC lub styk bierny			•				•	
nadajnikiem aktywnym napięciowym								
FILTR				•				•

• oznacza zworę zwartą





6 Konfiguracja ustawień

Programowanie ustawień przyrządu możliwe jest na trzy sposoby:





- z panelu operatorskiego,
- za pomocą plików konfiguracyjnych zapisanych w pamięci masowej typu pendrive,
- zdalnie za pośrednictwem portów RS485 oraz Ethernet i programu *FP-401.exe*.

6.1 Konfigurowanie przyrządu z panelu operatorskiego

Podczas poruszania się po *MENU GŁÓWNE* przyciski spełniają następujące funkcje:

- | | |
|---|--|
|  | wyjście o jeden poziom wyżej / wyjście z <i>MENU GŁÓWNE</i> |
|   | przełączanie pomiędzy poszczególnymi opcjami |
|  | wybór aktualnie wyświetlanej opcji (wejście) / wejście do edycji aktualnie wyświetlanego parametru |

Podczas edycji parametru przyciski spełniają następujące funkcje:

- | | |
|---|--|
|  | wyjście z edycji parametru, nowa wartość zostaje anulowana |
|   | zwiększanie / zmniejszanie wartości edytowanego parametru |
|  | zatwierdzenie nowej wartości parametru |

6.1.1 Logowanie

Dostęp do ustawień przyrządu możliwy jest po zalogowaniu się jako ADMINISTRATOR (patrz rozdział 7.1).

6.1.2 Archiwum

MENU GŁÓWNE:

ARCHIWUM

START/STOP	Uruchamianie / zatrzymywanie archiwizacji (domyślnie stop).
ID PLIKU	Dwucyfrowe ID pliku (domyślnie 00). Umożliwia rozróżnienie plików pochodzących z różnych urządzeń.
PRĘDKOŚĆ 1	Podstawowa prędkości archiwizacji: <i>brak</i> , <i>zapis co 0.2s</i> , <i>zapis co 1s</i> , <i>zapis co 10s</i> , <i>zapis co 30s</i> , <i>zapis co 1min</i> , <i>zapis co 10min</i> , <i>zapis co 30min</i> , <i>zapis co 1h</i> .
PRĘDKOŚĆ 2	Druga prędkość archiwizacji, uruchamia się w momencie wystąpienia wybranych przekroczeń alarmowych (patrz rozdział 6.1.6): <i>brak</i> , <i>zapis co 0.2s</i> , <i>zapis co 1s</i> , <i>zapis co 10s</i> , <i>zapis co 30s</i> , <i>zapis co 1min</i> , <i>zapis co 10min</i> , <i>zapis co 30min</i> , <i>zapis co 1h</i> .
PRĘDKOŚĆ LICZN.	Prędkość archiwizacji liczników: <i>brak</i> , <i>zapis co 15min</i> , <i>zapis co 1h</i> .
BRAMKOWANIE IN3 / IN4	Archiwizacja może być wstrzymywana w zależności od stanu

wejścia dwustanowego: **brak**, zapis gdy stan 0, zapis gdy stan 1.

ZDARZENIA IN3 / IN4

Zapis zdarzenia gdy: **brak**, zmiana 0->1, zmiana 1->0, zmiana 0<->1.

KASOWANIE

Kasowanie wszystkich danych archiwalnych. Ekran potwierdzenia służy zabezpieczeniu przed przypadkowym skasowaniem pliku.

6.1.3 Wyświetlacz


MENU GŁÓWNE:

WYŚWIETLACZ

JĘZYK

Wybór języka menu spośród: **polski**.

OPIS

Konfiguracja opisu licznika (16 znaków, domyślnie **Licznik przepł.**). Ustawiony opis wraz z ID widoczny jest przy uruchamianiu urządzenia oraz po naciśnięciu  podczas normalnej pracy urządzenia.

TRYB AUTO

Podczas trybu auto na wyświetlaczu urządzenia automatycznie przewijane są wyniki z kolejnych kanałów pomiarowych. Użytkownik może ustawić czas wyświetlania danego wyniku w zakresie 0...9s (domyślnie **3s**).

JASNOŚĆ

Regulacja jasności podświetlania wyświetlacza OLED: 100%, **50%**

DATA/GODZ.

pokaż ekran, **ukryj ekran**

ARCHIWUM

pokaż ekran, **ukryj ekran**

6.1.4 Wejścia

MENU GŁÓWNE:

WEJŚCIA

CZĘST.POMIARÓW

Częstość skanowania wejść: 0.2 s, **1 s**

IN1 (analog.) / IN2 (analog.)

TYP SYGNAŁU

Ustawienie typu pomiaru: *kanał wyłączony*, $U[\pm 1V]$, $U[\pm 10V]$, $R/RTD[\Omega/^{\circ}C/^{\circ}F]$, $I[0/4-20mA]$

RODZAJ RTD

Jeżeli jako TYP SYGNAŁU ustawiono R/RTD należy wprowadzić informację jakiego rodzaju czujnikiem (przetwornikiem) dokonywany jest pomiar: *charakterystyka*, $Pt100+$, **$Pt100$** , $Pt200+$, $Pt200$, $Pt500+$, $Pt500$, $Pt1000+$, $Pt1000$. Pozycję *charakterystyka* należy wybrać w przypadku przetwornika rezystancyjnego. Rodzaj wejścia $Pt100+$, $Pt200+$, $Pt200+$, $Pt1000+$ oznacza pomiar odpowiednio za pomocą $Pt100$, $Pt200$, $Pt200$, $Pt1000$ ze zwiększoną dokładnością w zakresie od $-50^{\circ}C$ do $+250^{\circ}C$.

JEDN. RTD	Jeżeli jako RODZAJ RTD wybrano jeden z czujników Pt100 ... Pt1000 należy wybrać jednostkę temperatury: °C, °F.
KOREKTA R	Funkcja dostępna jedynie dla wejść typu RTD / R; korekta rezystancji przewodów doprowadzających, domyślnie ustawiona jako 0. Użytkownik może wybrać charakterystykę: <ul style="list-style-type: none"> • <i>LINIOWA 4-20mA</i> (dostępne wyłącznie gdy wybrano typ sygnału <i>I[0/4-20mA]</i>; należy podać wartości odpowiadające 4 mA i 20 mA), • <i>LINIOWA 0-20mA</i> (dostępne wyłącznie gdy wybrano typ sygnału <i>I[0/4-20mA]</i>; należy podać wartości odpowiadające 0 mA i 20 mA), • <i>UŻYTKOWNIKA</i> (należy podać wartości odpowiadające 4mA i 20mA).
CHARAKTERYSTYKA	Charakterystyka <i>UŻYTKOWNIKA</i> podawana jest w postaci par punktów: wartość odpowiednio: mierzonej rezystancji, prądu, napięcia oraz wartość wyświetlana w odpowiednich jednostkach. Użytkownik ma możliwość dodawania (<i>NOWY PUNKT</i>) oraz usuwania (<i>USUŃ PUNKT</i>) punktów charakterystyki, przy czym minimalna ilość punktów to 2, a maksymalna 50. Nowy punkt dodawany jest na końcu charakterystyki, usuwanie dotyczy zawsze ostatniego punktu.
FILTR	Wpisana wartość oznacza stałą czasową cyfrowego filtra dolnoprzepustowego (0 .. 200s, domyślnie 0s).
JEDNOSTKA	Pozycja niedostępna gdy wybrano pomiar czujnikiem temperatury. Dostępne są 3 znaki.
POMIAR PRZEPŁYWU	Jeżeli jako jednostkę wybrano m^3 , a jako pomiar przepływu /h, to wartość bieżąca wyświetlana będzie w m^3/h , a licznik w m^3 . Dostępne są opcje: <i>wyłączony</i> , /s, /min, /h.
ROZDZIELCZOŚĆ	Określenie ilości miejsc po przecinku z jaką ma być wyświetlany wynik: 1, 0.1 , 0.01, 0.001.
OPIS 1	Konfiguracja opisu wyświetlanego w górnej linii wyświetlacza OLED (oprócz podanego opisu wyświetlana jest jeszcze jednostka wartości bieżącej, np.kg/h). Dostępne jest 8 znaków, domyślny opis to Pomiar .
BAR/OPIS 2	Ustawienie czy w dolnej linii wyświetlacza OLED wyświetlany ma być bargraf czy opis.
OPIS 2	Konfiguracja opisu wyświetlanego w dolnej linii wyświetlacza OLED (pozycja niedostępna jeżeli wyświetlany ma być bargraf). Dostępne jest 16 znaków, domyślny opis to ??? .
BAR 0%	Konfiguracja dolnego zakresu bargrafu wyświetlanego w dolnej linii wyświetlacza OLED (pozycja niedostępna jeżeli wyświetlany ma być opis). Domyślna wartość 0.000 .
BAR 100%	Konfiguracja górnego zakresu bargrafu wyświetlanego w dolnej linii wyświetlacza OLED (pozycja niedostępna jeżeli

	wyświetlany ma być opis). Domyślna wartość 100.000 .
EKRAN DOMYŚLNY	Konfiguracja domyślnego ekranu wyświetlanego na dolnym wyświetlaczu przyrządu.
KOLOR	Dla każdego wyniku można przypisać kolor (spośród zielony , pomarańczowy , czerwony) wyświetlania.
IN3 (PULS) / IN4 (PULS)	
TYP	Ustawienie typu pomiaru: <i>kanal wyłączony</i> , częstotl. , <i>impulsowe</i> , <i>dwustanowe</i> . Jeżeli wybrano jako <i>Typ</i> wejścia <i>impulsowe</i> należy podać wagę jednego impulsu. Jeżeli wybrano jako <i>Typ</i> wejścia <i>częstotl.</i> Użytkownik może wprowadzić charakterystykę: <ul style="list-style-type: none"> <i>LINIOWA</i> (należy podać dwa punkty charakterystyki: wartość odpowiadającą 0Hz oraz wartość odpowiadającą 1000Hz), <i>UŻYTKOWNIKA</i> (analogicznie jak dla charakterystyki użytkownika dla wejść analogowych). Jeżeli wybrano jako <i>Typ</i> wejścia <i>dwustanowe</i> należy podać wartość dla zwarcia i rozwarcia.
CHARAKTERYSTYKA	
FILTR	
JEDNOSTKA	
POMIAR PRZEPŁYWU	
ROZDZIELCZOŚĆ	
OPIS 1	
BAR/OPIS 2	Jak dla wejść analogowych IN1 oraz IN2.
OPIS 2	
BAR 0%	
BAR 100%	
EKRAN DOMYŚLNY	
KOLOR	
IN5 (oblicz.) / IN6 (oblicz.)	
DZIAŁANIE	Określenie sposobu wykonywania działania w kanale obliczeniowym: kanal wyłączony , $A * Kx + B * Ky + C$, $A * Kx - B * Ky + C$, $A * Kx * B * Ky + C$, $A * Kx / B * Ky + C$.
STAŁA A/B/C/	Określenie wartości stałych w działaniu, domyślnie 1.000 .

ZMIENNA Kx	Określenie wartości zmiennej Kx: 'stała = 0' , wynik z IN 1, wynik z IN 2, wynik z IN 3, wynik z IN 4, wynik z IN 5, wynik z IN 6
ZMIENNA Ky	Określenie wartości zmiennej Ky: 'stała = 0' , wynik z IN 1, wynik z IN 2, wynik z IN 3, wynik z IN 4, wynik z IN 5, wynik z IN 6
CHARAKTERYSTYKA	Możliwe jest wprowadzenie jedynie charakterystyki nieliniowej. Sposób podawania punktów charakterystyki jest analogiczny jak dla wejść analogowych.
FILTR	
JEDNOSTKA	
POMIAR PRZEPŁYWU	Jak dla wejść analogowych IN1 oraz IN2.
ROZDZIELCZOŚĆ	
OPIS 1	Konfiguracja opisu wyświetlanego w górnej linii wyświetlacza OLED (oprócz podanego opisu wyświetlana jest jeszcze jednostka wartości bieżącej, np.kg/h). Dostępne jest 8 znaków, domyślny opis to Wynik .
BAR/OPIS 2	
OPIS 2	
BAR 0%	
BAR 100%	Jak dla wejść analogowych IN1 oraz IN2.
EKRAN DOMYŚLNY	
KOLOR	

6.1.5 Liczniki

Liczniki dostępne są jedynie dla wejść mierzących wartości przepływowe.

MENU GŁÓWNE:

LICZNIKI

IN1 / IN2 / IN3 / IN4 / IN5 / IN6

L1 ROZDZ.	Określenie ilości miejsc po przecinku z jaką ma być wyświetlany licznik L1: 1, 0.1 , 0.01, 0.001.
L2 ROZDZ.	Określenie ilości miejsc po przecinku z jaką ma być wyświetlany licznik L2: 1, 0.1 , 0.01, 0.001.
L2 ZER. Z KLAW.	Określenie czy licznik L2 może być zerowany z klawiatury: włączone , wyłączone .
L2 ZER. AUTO	Konfiguracja automatycznego zerowania licznika L2: wyłączone , co GODZINĘ, co DOBĘ, co MIESIĄC.

L2 ZER. CZAS

Określenie dnia, godziny i minuty automatycznego zerowania licznika L2 (dostępne jeżeli automatyczne zerowanie nie zostało wyłączone): *dd hh:mm* (domyślnie: **01 00:00**).

6.1.6 Alarmy

MENU GŁÓWNE:

ALARMY

WYZWALANIE

Reakcja na przekroczenie może wystąpić po pierwszym bądź drugim wykryciu przekroczenia (wybranie opcji po drugim przekroczeniu ma na celu zapobieganie wystąpieniom alarmów w skutek krótkotrwałych fluktuacji sygnału): **po 1x**, **po 2x**.

IN1 AL1 / IN1 AL2 / ... / IN6 AL2

TYP

Określenie typu alarmu: **wyłączone**, *dolny* - przekroczenie następuje gdy mierzona wartość spada poniżej ustalonego poziomu, *górny* - przekroczenie następuje gdy mierzona wielkość jest większa niż ustawiony poziom.

POZIOM

Wartość, po przekroczeniu której wyzwalany jest alarm; poziom alarmu podaje się w jednostkach mierzonej wartości.

HISTEREZA

Histeresa jest to różnica pomiędzy poziomem przekroczenia progu a powrotem. Wartość histerezy podaje się w jednostkach mierzonej wartości.

PRZYPISZ

Po przekroczeniu wybranego progu alarmowego może nastąpić pobudzenie wybranego wyjścia przekaźnikowego / wybranych wyjść przekaźnikowych (*RL1, RL2, RL3, RL4*).

ZAPIS ARCHIWUM

Przekroczenie progu alarmowo-sterującego może skutkować załączeniem II prędkości archiwizacji: **brak reakcji**, **zmień PRĘDKOŚĆ 2**.

KOLOR

Po przekroczeniu danego progu alarmowego może ulegać kolor prezentacji wyniku na wyświetlaczu przyrządu: **zielony**, **pomarańczowy**, **czerwony**. Kolor przypisany do alarmu 2 ma wyższy priorytet, tzn. jeżeli jednocześnie będą przekroczone obydwa progi dla danego wyniku będzie on wyświetlany w kolorze przypisanym do alarmu 2.

6.1.7 Awarie

MENU GŁÓWNE:

AWARIE


IN1 ... IN6

- REAKCJA** Konfiguracja sposobu reakcji na wystąpienie awarii: *symbol awarii, ostatni pomiar, stała wartość.*
- STAŁA** Podanie stałej wartości wyświetlanej w momencie wystąpienia awarii.
- PRZYPISZ** Wystąpienie awarii przetwornika pomiarowego może powodować pobudzenie wybranego wyjścia przekąźnikowego / wybranych wyjść przekąźnikowych (*RL1, RL2, RL3, RL4*).

6.1.8 Wyjścia
MENU GŁÓWNE:
WYJŚCIA
WYJŚCIE 4-20mA

- PRZYPISZ** Parametr definiuje kanał, z którego wynik pobierany jest do obliczania prądu wyjściowego: **wyłączone, kanał 1, kanał 2, kanał 3, kanał 4, kanał 5, kanał 6.**
- WARTOŚĆ 4mA** Dolna granica zakresu wyjścia.
- WARTOŚĆ 20mA** Górna granica zakresu wyjścia.
- REAKCJA** Ustawienia tego parametru na *ostatni pomiar* spowoduje, podczas awarii przypisanego kanału, zamrożenie ostatniego poprawnego wyniku. Ustawienia tego parametru na **wartość stała** spowoduje, podczas awarii przypisanego kanału, podstawienie do wyjścia stałej wartości prądu, definiowanej przez użytkownika w zakresie 3,6÷22mA.
- STAŁA** Podanie wartości stałej prądu, podstawianej do wyjścia w momencie awarii.

**WYJŚCIE RL1 ...
RL4**

- TRYB** Ustawienie tego parametru na **sterowanie** spowoduje, że pobudzenie przekąźnika nastąpi po przekroczeniu przynajmniej jednego z przypisanych do niego progów alarmowych. Powrót do stanu nieaktywnego nastąpi po ustąpieniu przekroczeń we wszystkich progach alarmowych przypisanych do tego przekąźnika. Ustawienie tego parametru na *sygnal. ciągła* lub *sygnal. pulsuj* spowoduje, że pobudzenie przekąźnika nastąpi po przekroczeniu przynajmniej jednego z przypisanych do niego progów alarmowych. Powrót tego przekąźnika do stanu nieaktywnego nastąpi po potwierdzeniu przyciskiem  w tablicy zgłoszeń alarmów, bez względu na to czy przekroczenia przypisanych do niego progów alarmowych są nadal aktywne czy nie. Tryb *sygnal. pulsuj* charakteryzuje się dodatkowym pulsowaniem przekąźnika w czasie pobudzenia z częstotliwością

0,5 Hz.

LOGIKA

Ustawienie tego parametru na **NO** spowoduje zwarcie przekaźnika w stanie aktywnym. Ustawienie tego parametru na **NZ** spowoduje rozwarcie przekaźnika w stanie aktywnym.

6.1.9 Port RS485

MENU GŁÓWNE:

PORT RS485

ADRES MODBUS	Zakres od 1 do 247, unikalny adres urządzenia w sieci RS485
PRĘDKOŚĆ	Prędkość transmisji, obsługiwane prędkości to: 1200, 2400, 9600, 19200 , 115200, 230400.
PARZYSTOŚĆ	Należy wybrać jedną z opcji kontroli parzystości: <i>none1</i> (none + 1 bit stop), <i>none2</i> (none + 2 bity stop), even , <i>odd</i> .
OPÓŹN. ODP.	Jest to minimalny czas po jakim urządzenie zacznie wysyłać odpowiedź na zapytanie; może być ustawiony w zakresie 0 ÷ 7000 ms.

6.1.10 Port Ethernet

MENU GŁÓWNE:

PORT ETHERNET

ADRES IP	Należy ustawić zgodnie z siecią, w której ma pracować urządzenie, domyślnie 1.0.0.1 .
PORT	Domyślnie : 502 .
MASKA	Należy ustawić zgodnie z siecią, w której ma pracować urządzenie, domyślnie 255.255.255.0 .
BRAMA	Należy ustawić zgodnie z siecią, w której ma pracować urządzenie, domyślnie 1.0.0.1 .
DHCP	powinien być włączony (włączone) jeżeli przyrząd podłączony jest bezpośrednio do karty sieciowej komputera, w przeciwnym razie serwer DHCP należy wyłączyć (wyłączone).
TIMEOUT	Jest to minimalny czas po jakim urządzenie zacznie wysyłać odpowiedź na zapytanie: 0 .. 65535s.

6.1.11 Data / godzina

MENU GŁÓWNE:

DATA/GODZINA

DATA	Ustawienie daty, format rrrr-mm-dd.
GODZ	Ustawienie czasu, format: gg:mm:ss.

6.1.12 Hasła

MENU GŁÓWNE:

HASŁA

HASŁO UŻYTKOWN.



Zmiana hasła użytkownika, domyślnie: **0000**.

HASŁO ADMIN.

Zmiana hasła administratora, domyślnie: **1000**.

6.2 Pliki konfiguracyjne

Przyrząd może być konfigurowany za pomocą ustawień zapisanych w postaci plików. Aby skopiować ustawienia z przyrządu do pliku lub zaprogramować przyrząd ustawieniami zapisanymi w pliku należy:




1. umieścić pamięć przenośną (pendrive) w gnieździe USB przyrządu;
2. urządzenie wykryje pendrive, na dolnym wyświetlaczu pojawi się ekran logowania, należy zalogować się jako **ADMINISTRATOR** lub **UŻYTKOWNIK** (wyłącznie zapisywanie ustawień z przyrządu do pliku), szczegóły w rozdziale 7.1;
3. za pomocą  oraz  wybrać odpowiednią funkcję:

USB ► USTAWIENIA
>>

Programowanie urządzenia ustawieniami zapisanymi w postaci pliku *[dowolna_nazwa].PAR* w katalogu głównym pamięci USB

USB ► USTAWIENIA
<<

Zapisywanie ustawień przyrządu do pliku konfiguracyjnego: *FP401_[ID].PAR*.

4. w przypadku programowania urządzenia, po potwierdzeniu wyboru funkcji , należy wybrać odpowiedni plik z listy oraz potwierdzić jego wybór ; urządzenie zostanie zaprogramowane nowymi ustawieniami i zresetuje się;
5. w przypadku kopiowania ustawień do pliku zostaną one zapisane po naciśnięciu .

Uwaga!

W trakcie przenoszenia danych między FP-401 a pamięcią przenośną nie należy wyciągać jej z gniazda USB. Grozi to utratą danych.





6.3 Zdalne konfigurowanie przyrządu

Przyrząd może być konfigurowany zdalnie przez port RS485 oraz port Ethernet przy użyciu programu *FP-401.exe*.

7 Funkcje operacyjne przyrządu

7.1 Logowanie

Aby zalogować się do urządzenia należy:

- podczas normalnej pracy przyrządu nacisnąć i przytrzymać aż do sygnału dźwiękowego przycisk ,
- za pomocą przycisków  oraz  wybrać pozycję *UŻYTKOWNIK* (dostęp jedynie do funkcji uruchamiania / zatrzymywania archiwizacji oraz kopiowania ustawień z przyrządu do pamięci przenośnej) lub *ADMINISTRATOR*, potwierdzić wybór ,
- wprowadzić hasło:



wyjscie, powrót do normalnej pracy



inkrementacja edytowanej pozycji



dekrementacja edytowanej pozycji



zatwierdzenie każdego znaku

Uwaga!

Domyślne hasło *ADMINISTRATORA* to „1000”.



Domyślne hasło *UŻYTKOWNIKA* to „0000”.





Hasło może zostać zmienione (patrz rozdział 6.1.12).

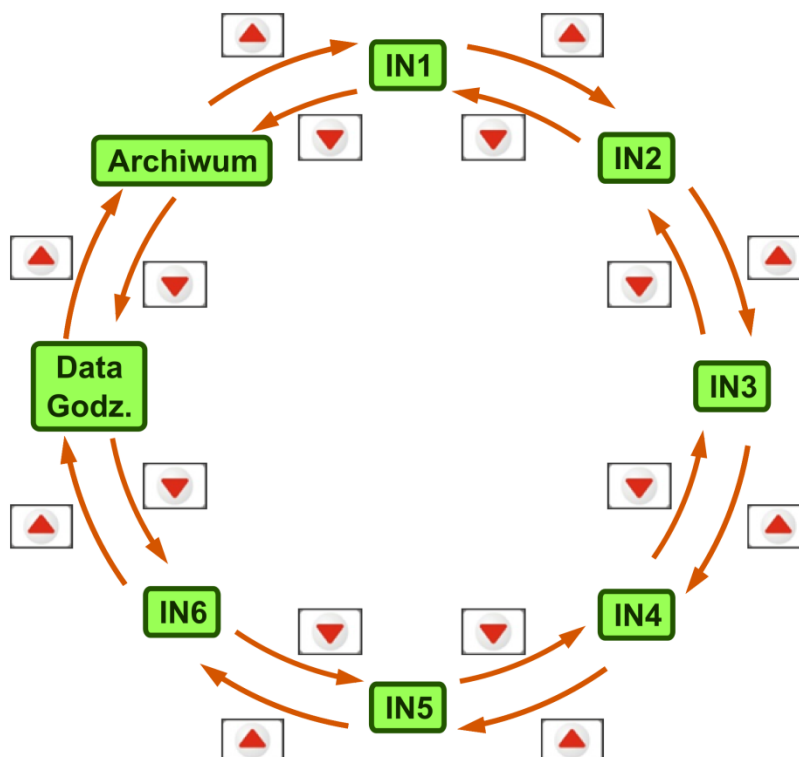
7.2 Przeglądanie wyników na wyświetlaczu

Bieżące wyniki pomiarów wyświetlane są na górnym wyświetlaczu diodowym. Na dolnym wyświetlaczu OLED prezentowane są informacje o:

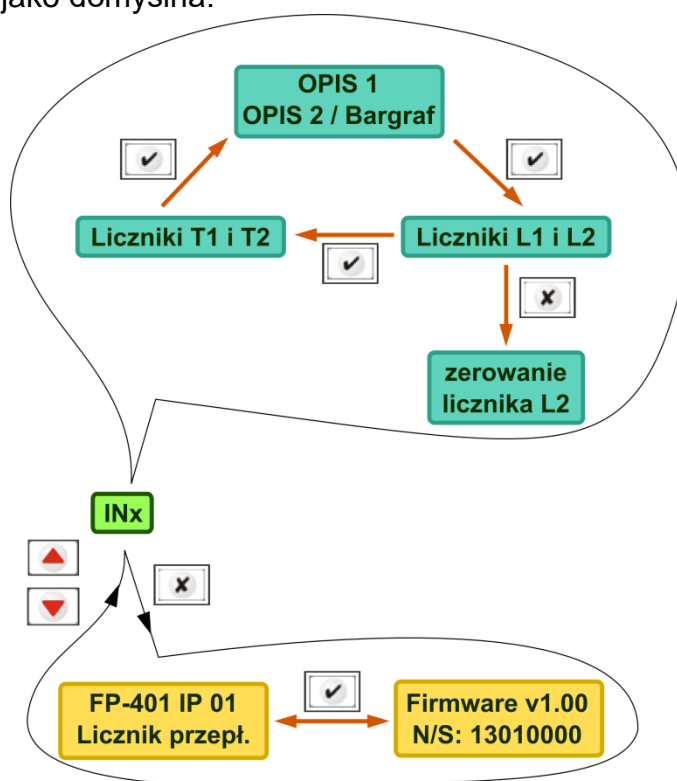
- stanie pracy i zapelnienia archiwum,
- dacie i godzinie
- stanie liczników L1 i L2 oraz timerów T1 i T2 dla wejścia, którego wartość wyświetlana jest na górnym wyświetlaczu,
- opis oraz opis/bargraf dla wejścia, którego wartość wyświetlana jest na górnym wyświetlaczu,
- informacje o wersji firmware urządzenia oraz jego numerze ID.

Przełączanie pomiędzy wynikami bieżącymi na górnym wyświetlaczu oraz planszami archiwum oraz data/godz. odbywa się zgodnie z poniższym schematem przy użyciu klawiszy  oraz .

Dostępny jest też tryb automatycznego wyświetlania wartości kolejnych wejść. W tym celu należy długo (aż do sygnału dźwiękowego) nacisnąć jeden z klawiszy  lub . Czas wyświetlania jednego wyniku w trybie auto jest konfigurowany przez użytkownika. Aby wyjść z trybu auto należy krótko nacisnąć jeden z klawiszy  lub .





Sposób nawigacji pomiędzy stanami liczników, opisami oraz informacjami o urządzeniu przedstawione są na poniższym schemacie. Po naciśnięciu ☒ jako pierwsza wyświetlana jest plansza skonfigurowana jako domyślna.



7.3 Zerowanie liczników







Aby wyzerować licznik L2 (o ile funkcja zerowania liczników z klawiatury nie została zablokowana podczas konfiguracji urządzenia) przypisany do danego wejścia INx należy:

- przejść do wyświetlania wyniku INx (na górnym wyświetlaczu) oraz planszy z wynikami liczników (wyświetlacz OLED),
- długo (aż do sygnału dźwiękowego) nacisnąć ,
- potwierdzić operację klawiszem .

7.4 Rejestracja wyników pomiarów







Archiwizacja wyników odbywa się w wewnętrznej pamięci danych przyrządu o pojemności 2GB. Częstość zapisu może być wybrana skokowo w zakresie od co 0.2 s do 1h. Możliwe jest skonfigurowanie dwóch prędkości archiwizacji (prędkość II uruchamiana jest po przekroczeniu wybranych progów alarmowo-sterujących).

7.4.1 Start / stop archiwizacji

1. Zalogować się jako *ADMINISTRATOR* lub *UŻYTKOWNIK* (patrz rozdział 7.1).
2. W menu głównym przyciskami  oraz  wybrać *ARCHIWUM* → *START /STOP*; potwierdzić wybór .
3. Wybrać za pomocą  oraz  odpowiednio *stop* by zatrzymać archiwizację lub *start* by uruchomić archiwizację, potwierdzić wybór .

Stan archiwum oraz stopień zapelnienia pamięci urządzenia widoczne są na planszy archiwum.

7.4.2 Kopiowanie danych do przenośnej pamięci masowej

1. Umieścić pamięć przenośną (pendrive) w gnieździe USB przyrządu.
2. Urządzenie wykryje pendrive, na dolnym wyświetlaczu pojawi się ekran logowania, należy zalogować się jako *ADMINISTRATOR* (patrz rozdział 6.1.1) lub *UŻYTKOWNIK* (patrz rozdział 7.1);
3. Przy pomocy  oraz  wybrać opcje *ARCHIWUM D* (kopiowanie danych z jednego dnia) lub *ARCHIWUM M* (kopiowanie danych z jednego miesiąca), potwierdzić .
4. Korzystając z  oraz  wybrać odpowiednie dane do skopiowania; w przypadku *ARCHIWUM D* przyrząd wyświetla datę w postaci *rrmmdd*, w przypadku *ARCHIWUM M* *rrmm*; potwierdzić .
5. Rozpocznie się kopiowanie pliku, postęp kopiowania będzie widoczny na wyświetlaczu w postaci wartości procentowej.
6. Zakończenie kopiowania sygnalizowane jest ponownym wyświetlaniem daty. W katalogu głównym pamięci przenośnej utworzone zostały dwa pliki:
 - a. z wartościami bieżącymi *[IDrrmmdd].dat*.
 - b. z wartościami liczników *[IDrrmmdd].tot*.

Uwaga!

W trakcie przenoszenia danych między FP-401 a pamięcią przenośną nie należy wyciągać jej z gniazda USB. Grozi to utratą danych.

7.5 Funkcje alarmowo – sterujące

Dla każdego kanału (wejścia) pomiarowego można ustawić po dwa progi alarmowo-sterujące. Każdy z progów może być skonfigurowany jako:

- górny – przekroczenie przy wzroście wartości ponad ustalony limit
- dolny – przekroczenie przy spadku wartości poniżej ustalonego limitu

Dla każdego progu indywidualnie ustawia się poziom alarmu oraz histerezę. Przekroczenie może być przypisane do jednego z czterech przełączników wyjściowych, może również powodować zmianę częstości archiwizacji oraz zmianę koloru wyświetlania wyniku na wyświetlaczu przyrządu.

Każdy z przełączników wyjściowych może pracować w dwóch trybach:

- sygnalizacyjnym – oznacza pobudzenie przełącznika (ciągłe lub cykliczne), a powrót następuje po potwierdzeniu przekroczenia;
- sterującym – umożliwia realizację prostego sterowania włącz / wyłącz.

7.6 Praca w komputerowym systemie pomiarowo-sterującym

Przyrząd posiada dwa porty komunikacyjne (odczyt danych może odbywać się jednocześnie przez obydwa porty, działają one niezależnie od siebie):

- RS485 z protokołem Modbus RTU,
- Ethernet z protokołem Modbus TCP i serwerem WWW.

Opis protokołów Modbus RTU oraz Modbus TCP (dostępne funkcje, mapy rejestrów) znajduje się w rozdziale 11.

7.6.1 Serwer WWW

Z serwerem WWW przyrządu można połączyć się przy użyciu standardowej przeglądarki internetowej. W tym celu wystarczy w pasku adresu przeglądarki wpisać adres IP urządzenia. Serwer WWW umożliwia podgląd wyników bieżących. Strona powinna być wyświetlana poprawnie w przeglądarkach Internet Explorer, Mozilla Firefox, Chrome, Opera i Safari (mogą wystąpić niewielkie różnice w wyglądzie strony).

8 Dane techniczne

PŁYTA CZOŁOWA	
Typ wyświetlacza:	LED: 7-segmentowy, trójkolorowy (zielony, pomarańczowy, czerwony), wysokość cyfr 14,2 mm OLED: graficzny 100 x 16 px, żółty
Sygnalizacja:	Diody LED: 3 dwukolorowe (czerwono-zielonych) „ALARM”, „REC”, „USB”
Klawiatura:	4 przyciski
Gniazdo USB:	Zgodnie ze standardem USB, typ A
PŁYTA TYLNA	
Podłączenie przewodów:	Łączówki śrubowe, maksymalny przekrój przewodów 1,5 mm ² 6 łączówek:3-pozycyjna 1 łączówka:6-pozycyjna 1 łączówka:8-pozycyjna
Gniazdo ETHERNET	RJ-45, 2 diody LED sygnalizacyjne
WEJŚCIA	
Ilość wejść:	2 analogowe 0/4-20mA / RTD / U (typ wejścia konfigurowany za pomocą jumpersa wewnątrz urządzenia) 2 typu PULS
Częstość pomiaru / filtr grzebieniowy ⁽¹⁾ :	0,2 s / 19,6 Hz ; 1 s / 4,17 Hz
Filtr cyfrowy dolnoprzepustowy ⁽¹⁾ :	Stała czasowa programowana w zakresie 0 do 60 s
Separacja galwaniczna między wejściami:	Brak
Separacja galwaniczna od pozostałych obwodów:	Funkcjonalna, 250 VAC
Maksymalne napięcie wejściowe:	±30 VDC pomiędzy zaciskami A(I+), B(I-)
Wejście typu 0/4-20mA	
Zakres pomiaru:	0 ÷ 22 mA
Rezystancja wejściowa:	92 Ω±10%
Błąd podstawowy (T _a = 25 °C)	±0,1% zakresu (typowo ±0,05% zakresu)
Charakterystyka przetwarzania:	Liniowa lub użytkownika do 50 punktów z interpolacją liniową pomiędzy punktami
Zasilanie przetwornika z przyrządu:	24 VDC (+10/-20%), 24 mA (z ograniczeniem prądowym bezpiecznikiem polimerowym)
Wejście typu RTD/R	
Typ czujnika:	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, rezystancyjny
Sposób podłączenia czujnika:	2-przewodowo
Prąd czujnika:	210 μA
Kompensacja rezystancji przewodów W podłączeniu 2-przewodowym:	Stała, programowana w zakresie -99 do +99 Ω
Rezystancja przewodów:	max 50 Ω
Zakres pomiaru rezystancji / dokładność:	0 do 2500 Ω
Błąd podstawowy (T _a = 25 °C)	± 0,1% zakresu
Charakterystyka przetwarzania dla R:	Liniowa lub charakterystyka użytkownika do 50 punktów z interpolacją liniową pomiędzy punktami
Dokładność pomiaru rezystancji	
Zakres pomiaru temperatury czujnikami Pt / dokładność pomiaru	-200° C do +850° C -50° C do +250° C (zakres Pt+) (charakterystyka wg normy PN-EN 60751:2009)
Błąd podstawowy (T _a = 25 °C)	± 0,5° C (typowo ± 0,3° C) ± 0,3° C (dla zakresu Pt+)
Wejście U (±1 V / ±10 V)	
Typ wejścia	Napięciowy liniowy lub charakterystyka użytkownika
Zakres mierzonego napięcia:	- 1 V do +1 V lub -10 V do +10 V
Rezystancja wejściowa:	>10 kΩ
Charakterystyka przetwarzania (dla U):	Liniowa lub charakterystyka użytkownika do 50 punktów z interpolacją liniową pomiędzy punktami

Błąd podstawowy ($T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$\pm 0,5\%$ zakresu
Wejścia PULS	
Zakres pomiaru:	0,001Hz ÷ 10kHz (0,001Hz ÷ 1kHz, gdy kondensator filtrujący podłączony)
Minimalna szerokość impulsu:	50 μs (0,5ms, gdy kondensator filtrujący podłączony)
Maksymalne napięcie wejściowe:	$\pm 30\text{ VDC}$ (pomiędzy zaciskami F+ i F-)
Pomiar częstotliwości	
Charakterystyka przetwarzania:	Liniowa lub charakterystyka użytkownika do 50 punktów z interpolacją liniową pomiędzy punktami
Błąd podstawowy ($T_a = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	0,02%
Zliczanie impulsów	
Charakterystyka przetwarzania:	Liniowa, bezpośrednie zliczanie impulsów w licznikach przemnażane przez wagę impulsu
Konfiguracja: OC / styk	
	(ustawienie fabryczne, dodatkowy kondensator filtrujący odłączony)
Napięcie w stanie rozwarcia:	ok. 4,3V
Prąd w stanie zwarcia:	ok. 4,3 mA
Próg załączenia / wyłączenia:	ok. 2,4 V / 2,7 V
Maksymalna rezystancja linii w stanie zwarcia:	100 Ω
Konfiguracja: wejście prądowe NAMUR	
Rezystancja wejściowa:	1,5 k Ω
Próg załączania / wyłączenia:	ok. 1,6mA / 1,8mA
Konfiguracja: wejście prądowe EH	
Rezystancja wejściowa:	200 Ω
Próg załączania / wyłączenia:	ok. 12 mA / 13,5 mA
Konfiguracja: wejście napięciowe	
Rezystancja wejściowa:	>10k Ω
Próg załączenia / wyłączenia:	Ok. 2,4 V / 2,7 V
Maksymalne napięcie sygnału:	$\pm 30\text{ VDC}$
WYJŚCIA DWUSTANOWE	
Ilość wyjść:	4
Typ wyjść:	Przełączniki półprzewodnikowe
Maksymalne napięcie:	60 V AC/DC
Maksymalny prąd obciążenia:	0,1 A
WYJŚCIE ANALOGOWE 4-20mA (opcjonalne)	
Sygnał wyjściowy	4-20 mA
Maksymalne napięcie pomiędzy I+ i I-	28 VDC
Rezystancja pętli (dla $U_{zas} = 24\text{ V}$)	0 .. 500 Ω
Zasilanie obwodu pętli prądowej	Z zewnątrz lub z zasilacza wewnętrznego 24 V DC / 22 mA
Separacja galwaniczna od napięcia zasilania	Funkcjonalna, 250 VAC
PORT SZEREGOWY RS-485	
Sygnały wyprowadzone na łączówce:	A(+), B(-), T(+), T(-), +5 VDC, GND
Separacja galwaniczna:	Brak
Maksymalne obciążenie:	32 odbiorniki / nadajniki
Protokół transmisji:	Modbus RTU
Maksymalna długość linii:	1200 m
Prędkość transmisji:	1.2, 2.4, 9.6, 19.2, 115.2, 230.4 kbps
Kontrola parzystości:	Even, Odd, None
Ramka:	1bit startu, 8bitów danych, 1bit stopu (1 lub 2 bity stopu dla None)
Minimalne opóźnienie odpowiedzi:	programowane w zakresie 0 do 7000 ms
Maksymalne napięcie różnicowe A(+) – B(-)	$\pm 14\text{ V}$
Minimalny sygnał wyjściowy nadajnika:	1,5V (przy $R_0=27\Omega$)

Minimalna czułość odbiornika:	200mV / $R_{WE}=12k\Omega$
Minimalna impedancja linii transmisji danych:	27 Ω
Zabezpieczenie zwarciove / termiczne:	Tak
Wewnętrzne rezystory terminujące:	Tak, aktywacja terminatora wymaga zwory na łączowce zewnętrznej T+ i A+ oraz T- i B-
PORT ETHERNET	
Protokół transmisji:	Modbus TCP, ICMP (ping), DHCP Server, http server
Interfejs:	100BaseT Ethernet
Ilość jednocześnie otwartych połączeń:	4
PORT USB	
Wersja:	USB 2.0
Funkcje:	Zapis danych archiwalnych, zapis ustawień, wczytywanie ustawień, upgrade firmware'u
System zapisu:	Format plików FAT16
WEWNĘTRZNA PAMIĘĆ WYNIKÓW (REJESTRACJA)	
Pojemność pamięci:	2 GB typu Flash
ZASILANIE	
Napięcie zasilania:	24 V AC (+10% / -20%) 20 ... 30V DC (biegunowość obojętna)
Moc pobierana:	Max 6 W (typowo 4 W)
WARUNKI PRACY	
Temperatura pracy	0° C do +55° C
Wilgotność w warunkach pracy:	5 do 95% (bez kondensacji)
Temperatura przechowywania	-30° C ÷ +70° C
Stopień ochrony od strony płyty czołowej:	IP54
Stopień ochrony od strony płyty tylnej:	IP30
WYMIARY MECHANICZNE – OBUDOWA	
Typ obudowy:	Do zabudowy tablicowej, tworzywo niepalne „Noryl”
Wymiary (wys. X szer. X gł.):	72mm X 144mm X 127mm
Wymiary wycięcia w panelu:	138 ⁺¹ mm X 68 ^{+0,7} mm
Maksymalna grubość płyty panelu:	5 mm
Masa:	ok. 0,5 kg

- (1) - Przyrząd ma dwa filtry dolnoprzepustowe: filtr grzebieniowy przeznaczony do eliminacji zakłóceń od sieci energetycznej 50 Hz ustawiany automatycznie w zależności od częstości pomiaru oraz filtr cyfrowy dolnoprzepustowy pierwszego rzędu o stałej czasowej programowanej przez użytkownika.

9 Wyposażenie i akcesoria

9.1 Wyposażenie podstawowe przyrządu

- | | |
|--|--------|
| • Przyrząd FP-401 | 1 szt. |
| • Łączówki śrubowe 3-pozycyjne | 6 szt. |
| • Łączówki śrubowe 6-pozycyjne | 1 szt. |
| • Łączówki śrubowe 8-pozycyjne | 1 szt. |
| • Instrukcja obsługi drukowana | 1 szt. |
| • Płyta CD (elektroniczna wersja instrukcji obsługi, oprogramowanie) | 1 szt. |
| • Karta gwarancyjna | 1 szt. |

9.2 Wyposażenie dodatkowe przyrządu

- Konwerter RS-485 ↔ USB serwisowy (bez separacji galwanicznej) [CONV485USB](#).
- Konwerter RS-485 ↔ USB z separacją galwaniczną [CONV485USB-I](#).
- Konwerter RS-485 ↔ Ethernet [CONV485E](#).

10 Podmiot wprowadzający produkt na rynek UE

Podmiot wprowadzający produkt na rynek Unii Europejskiej:

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

Sprzedawca:

11 Protokół transmisji Modbus RTU / Modbus TCP

W urządzeniu zaimplementowano następujące funkcje Modbus:

- **03** (0x03) *Read Holding Registers*,
- **04** (0x04) *Read Input Registers*,
- **06** (0x06) *Write Single Register*,
- **16** (0x10) *Write Multiple Registers*,
- **08** (0x08) *Diagnostic*:
 - subfunction 0 – „echo”,
 - subfunction 1 – restart communications options.

Modbus RTU dostępny jest przez port RS485, a Modbus TCP przez port Ethernet.

11.1 Parametry transmisji szeregowej dla Modbus RTU

Parametry transmisji należy ustawić zgodnie z parametrami systemu nadrzędnego:

- adres: 01 (01, .. , 247)
- prędkość: 19200 (1200, 2400, 9600, 19200, 115200, 230400)
- parzystość: even (none+ 1 bit stop, none + 2 bity stop, odd, even)
- czas opóźnienia odpowiedzi: 0 ms (0 ÷ 7000 ms)

Zgodnie ze standardem Modbus RTU ramka (przesyłana informacja) ma postać:

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

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

11.2 Ustawienia portu Ethernet dla Modbus TCP

- adres IP
- port
- maska (np. 255.255.255.0)
- brama (np. 1.0.0.1)
- serwer DHCP (wyłączony)
- timeout (typowo 60 s)

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

Nagłówek MBAP	Funkcja	Dane
7 bajtów	1 bajt	n bajtów

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

11.3 Odczyt i zapis ustawień przyrządu

11.3.1 Funkcja 03 – *Read Holding Registers*

Funkcja 03 (0x03) *Read Holding Registers* umożliwia odczyt parametrów pracy przyrządu. Rozkaz 03 ma postać:

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

Funkcja – 03 HEX – odczyt parametrów urządzenia.

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

Ilość rejestrów – ilość rejestrów dwubajtowych do odczytania.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg znaków w postaci:

Funkcja (1B)	Ilość bajtów (1B)	Dane (nB)
--------------	-------------------	-----------

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

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

Dane – n bajtów zawartości rejestrów.

11.3.2 Funkcja 06 – *Write Single Register*

Funkcja 06 (0x06) *Write Single Register* ma postać:

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

Funkcja – 06 HEX – zapis parametrów urządzenia.

Adres – adres rejestru, do którego dane mają być zapisywane.

Dane – dane do zapisania.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg danych postaci:

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

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

Adres – potwierdzenie zwrotne.

Dane – zawartość rejestru.

11.3.3 Funkcja 16 – *Write Multiple Registers*

Funkcja 16 (0x10) *Write Multiple Registers* ma postać:

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

Funkcja – 10 HEX – zapis parametrów urządzenia.

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

Ilość punktów – ilość rejestrów dwubajtowych do zapisania.

Ilość bajtów – ilość bajtów danych.

Dane – 2n bajtów danych do zapisania.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg danych postaci:

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

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

Adres początkowy – potwierdzenie zwrotne.

Ilość rejestrów – potwierdzenie zwrotne.

11.3.4 Mapa rejestrów do odczytu / zapisu ustawień przyrządu

adr. rej. DEC	adr. rej. HEX	opis	zakres wartości	default	typ	uwagi
data i godzina						
1738	06CA	data - rok	0...65535	-	Int (16b)	
1739	06CB	data - miesiąc	1...12	-	Int (16b)	

1740	06CC	data - dzień	1...31	-	Int (16b)	
1741	06CD	data - godziny	0...23	-	Int (16b)	
1742	06CE	data - minuty	0...59	-	Int (16b)	
1743	06CF	data - sekundy	0...59	-	Int (16b)	

Rejestry o adresach od 0 do 1737 są niejawne

11.4 Odczyt wyników bieżących i liczników

11.4.1 Funkcja 04 – Read Input Registers

Funkcja 04 (0x04) *Read Input Registers* umożliwia odczyt:

- zmierzonych wartości elektrycznych ([mV] dla czujników TC/U; [Ω] – dla czujników RTD/R; [mA] – dla przetworników 0/4-20mA);
- zmierzonej temperatury ([°C], [°F]) bądź wielkości wyliczonych z charakterystyki definiowanej;
- wskazań wewnętrznego czujnika temperatury służącego do kompensacji temperatury spoiny odniesienia termopar (temperatury otoczenia).

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

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

Funkcja – 04 HEX – odczyt wyników bieżących.

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

Ilość rejestrów – ilość rejestrów dwubajtowych do odczytania.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg znaków w postaci:

Funkcja (1B)	Ilość bajtów (1B)	Dane (nB)
--------------	-------------------	-----------

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

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

Dane – n bajtów zawartości rejestrów.

11.4.2 Mapa rejestrów do odczytu wyników bieżących i liczników

adr. rej. HEX	adr. rej. DEC	Opis	typ
0000...0001	0...1	Wynik kanał 1 (pomiar + charakterystyka)	Float (32b)
0002...0003	2...3	Wynik kanał 2 (pomiar + charakterystyka)	Float (32b)
0004...0005	4...5	Wynik kanał 3 (pomiar + charakterystyka)	Float (32b)
0006...0007	6...7	Wynik kanał 4 (pomiar + charakterystyka)	Float (32b)
0008...0009	8...9	Wynik kanał 5 (wartość obliczona + charakterystyka)	Float (32b)
000A...000B	10...11	Wynik kanał 6 (wartość obliczona + charakterystyka)	Float (32b)
000C...000D	12...13	Wynik kanał 1 (pomiar + charakterystyka + filtr)	Float (32b)
000E...000F	14...15	Wynik kanał 2 (pomiar + charakterystyka + filtr)	Float (32b)
0010...0011	16...17	Wynik kanał 3 (pomiar + charakterystyka + filtr)	Float (32b)
0012...0013	18...19	Wynik kanał 4 (pomiar + charakterystyka + filtr)	Float (32b)
0014...0015	20...21	Wynik kanał 5 (wartość obliczona + charakterystyka + filtr)	Float (32b)
0016...0017	22...23	Wynik kanał 6 (wartość obliczona + charakterystyka + filtr)	Float (32b)

0018...001B	24...27	Wartość licznika 1 kanału 1 przemnożona przez 1000	Long (64b)
001C...001F	28...31	Wartość licznika 2 kanału 1 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0020...0023	32...35	Wartość licznika 1 kanału 2 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0024...0027	36...39	Wartość licznika 2 kanału 2 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0028...002B	40...43	Wartość licznika 1 kanału 3 przemnożona przez 1000	Long (64b)
002C...002F	44...47	Wartość licznika 2 kanału 3 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0030...0033	48...51	Wartość licznika 1 kanału 4 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0034...0037	52...55	Wartość licznika 2 kanału 4 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0038...003B	56...59	Wartość licznika 1 kanału 5 przemnożona przez 1000	Long (64b)
003C...003F	60...63	Wartość licznika 2 kanału 5 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0040...0043	64...67	Wartość licznika 1 kanału 6 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0044...0047	68...71	Wartość licznika 2 kanału 6 przemnożona przez 1000	Long (64b)
0048...004B	72...75	Timer 1	Long (64b)
004C...004F	76...79	Timer 2 kanału 1	Long (64b)
0050...0053	80...83	Timer 2 kanału 2	Long (64b)
0054...0057	84...87	Timer 2 kanału 3	Long (64b)
0058...005B	88...91	Timer 2 kanału 4	Long (64b)
005C...005F	92...95	Timer 2 kanału 5	Long (64b)
0060...0063	96...99	Timer 2 kanału 6	Long (64b)

Uwaga:

Float oznacza 32-bitową liczbę zmiennoprzecinkową zgodną ze standardem IEEE 754.

11.5 Polecenie diagnostyczne

Przyrząd obsługuje dwie funkcje diagnostyczne:

- zwrot wysłanych danych kontrolnych („echo”): subfunkcja 0,
- restart opcji komunikacji: subfunkcja 1.

Rozkaz diagnostyka ma postać:

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

Funkcja – 08 HEX – diagnostyka.

Podfunkcja – tylko 0000 HEX – zwrot otrzymanych danych.

Dane – dwa bajty danych o dowolnej wartości.

W odpowiedzi przyrząd wysyła ciąg znaków w postaci:

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

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

Podfunkcja – potwierdzenie zwrotne.

Dane – zwrot otrzymanych dwóch bajtów danych.