



**Moduł pomiaru ciśnienia atmosferycznego
z interfejsem Modbus
Typ: MCP-1P**



**Instrukcja obsługi
do wersji 1.0
© 2016 E-TRONIX**

Spis treści

1	WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA.....	3
2	Wstęp.....	4
3	Dane techniczne.....	5
4	Instalacja.....	6
4.1	Obwód elektryczny.....	6
4.1.1	Złącze J1.....	7
4.1.2	Złącze J2.....	7
4.1.3	Diody sygnalizacyjne.....	7
4.2	Przykład podłączenia elektrycznego.....	8
4.3	Ustawianie prędkości, adresu i trybu Modbus.....	9
4.3.1	Ustawianie adresu Modbus za pomocą switcha SW100.....	9
4.3.2	Ustawianie prędkości transmisji za pomocą switcha SW100.....	10
4.3.3	Ustawianie trybu Modbus (RTU/ASCII) za pomocą switcha SW100.....	10
5	Konfiguracja.....	11
5.1	Protokół transmisji danych.....	11
5.2	Przykład podłączenia modułu do sterownika PLC Fatek...	13
5.3	Przykład podłączenia modułu do panelu HMI.....	18
6	Wymiary modułu pomiaru ciśnienia MCP-1P.....	25

1 WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA

Poniższe wymogi bezpieczeństwa nie zawierają wszystkich informacji dotyczących działania urządzenia. Należy się zapoznać z niniejszą instrukcją obsługi w całości!

UWAGA: Wszelkich podłączeń i zmian należy dokonywać przy odłączonym napięciu zasilającym.

UWAGA: Instalacja oraz programowanie urządzenia wymagają posiadania odpowiednich umiejętności, dlatego mogą być dokonywane tylko przez wykwalifikowany personel po zapoznaniu się z całą instrukcją obsługi.

UWAGA: W przypadku, gdy urządzenie ulegnie uszkodzeniu, należy skontaktować się ze sprzedawcą lub osobą odpowiedzialną za instalację.

UWAGA: Nieprawidłowo podłączone urządzenie może ulec uszkodzeniu.

UWAGA: Odpowiedzialność za prawidłową instalację urządzenia spoczywa na osobie montującej. Należy się upewnić czy spełnione zostają wszystkie wytyczne i normy obowiązujące w danym kraju.

UWAGA: Wyladowania elektrostatyczne mogą uszkodzić urządzenie. Należy stosować odpowiednie zabezpieczenie.

UWAGA: Wszelkie nieautoryzowane przeróbki, modyfikacje oraz próby naprawy powodują utratę gwarancji.

2 Wstęp

Moduł MCP-1P służy do pomiaru ciśnienia w zakresie 300-1100[hpa]. Dokładność pomiaru ciśnienia w zakresie 7500-1100[hpa] wynosi $\pm 1,5$ [hpa], zaś rozdzielczość 0,1[hpa]. Moduł może być zasilany napięciem od 9 do 24V prądu stałego (DC). Maksymalny pobór prądu wynosi 100mA przy napięciu zasilania 24VDC i zależy od długości magistrali RS485, ilości świecących diod LED, temperatury otoczenia oraz napięcia zasilania modułu. Wymiary modułu pozwalają na zmieszczenie go w standardowej puszcze instalacyjnej.



Rys. 2.1: Widok modułu MCP-1P

3 Dane techniczne

Nazwa parametru	Uwagi	Min.	Max.
Napięcie zasilania	Notka 1	7V	26VDC
Temperatura	Notka 1	-20°C	60°C

Tabela 1: Parametry graniczne

- **Uwaga: Przekroczenie parametrów granicznych może spowodować uszkodzenie urządzenia, lub/i trwale obniżenie parametrów. Długotrwała praca w warunkach bliskich parametrom granicznym może spowodować nieprawidłowe działanie układu, a nawet uszkodzenie urządzenia.**

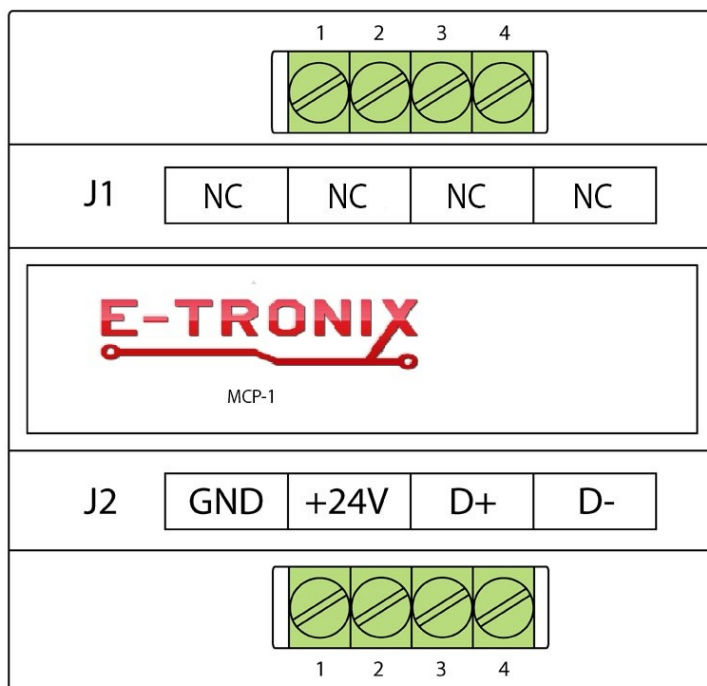
Nazwa parametru	Uwagi	Min.	Typ.	Max.
Napięcie zasilania		9VDC	18VDC	24VDC
Prąd zasilania			50mA	100mA
Temperatura pracy		-20°C	25°C	60°C
Wilgotność	Notka 1	5%		95%
Wysokość		0m n.p.m.		2000m n.p.m.

Tabela 2: Rekomendowane warunki pracy

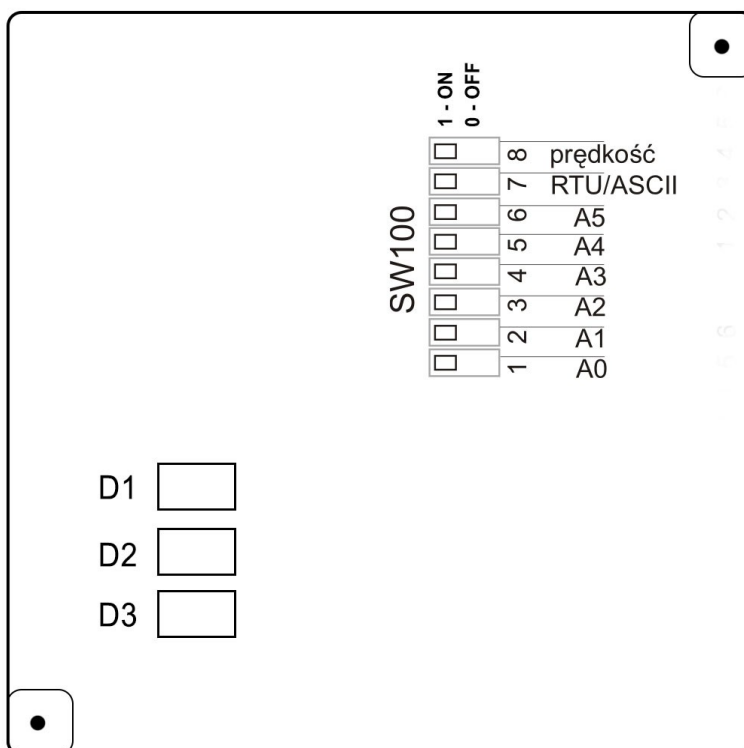
- **Notka 1: Wilgotność bez kondensacji!**

4 Instalacja

4.1 Obwód elektryczny



Rys. 4.1: Schemat poglądowy modułu



Rys. 4.2: Rozmieszczenie elementów na płytce modułu, dostępnej po odkręceniu dekielka

D1..D3 – diody LED sygnalizujące stan urządzenia

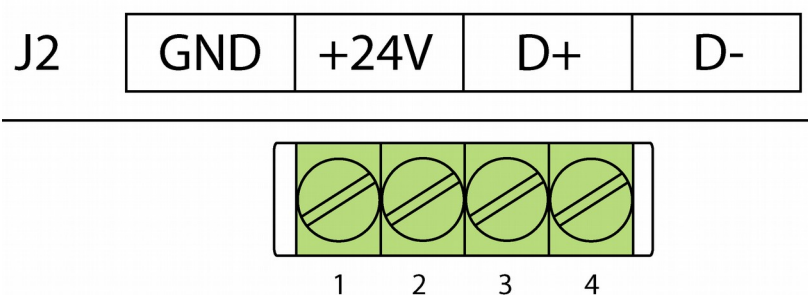
SW100 – przełącznik konfigurujący prędkość komunikacji, adres płytki oraz tryb Modbus

- **Uwaga: Podłączanie niezgodne z instrukcją może spowodować nieprawidłową pracę i/lub uszkodzenie urządzenia nie objęte gwarancją!**

4.1.1 Złącze J1

Złącze J1 zostaje nie podłączone.

4.1.2 Złącze J2



Rys. 4.3: Widok konektora zasilająco-komunikacyjnego J2

Numer wyprowadzenia	Nazwa	Opis
1	GND	Minus zasilania modułu
2	+24VDC	Plus zasilania modułu
3	D+	interfejs RS-485
4	D-	interfejs RS-485

Tabela 3: Opis wyprowadzeń na złączu J2

4.1.3 Diody sygnalizacyjne

D1(światło czerwone): Zasilanie CPU: miganie oznacza poprawną pracę urządzenia.

D2(światło zielone): Odbiór RS-485: miganie kontrolki oznacza odbieranie danych po RS-485.

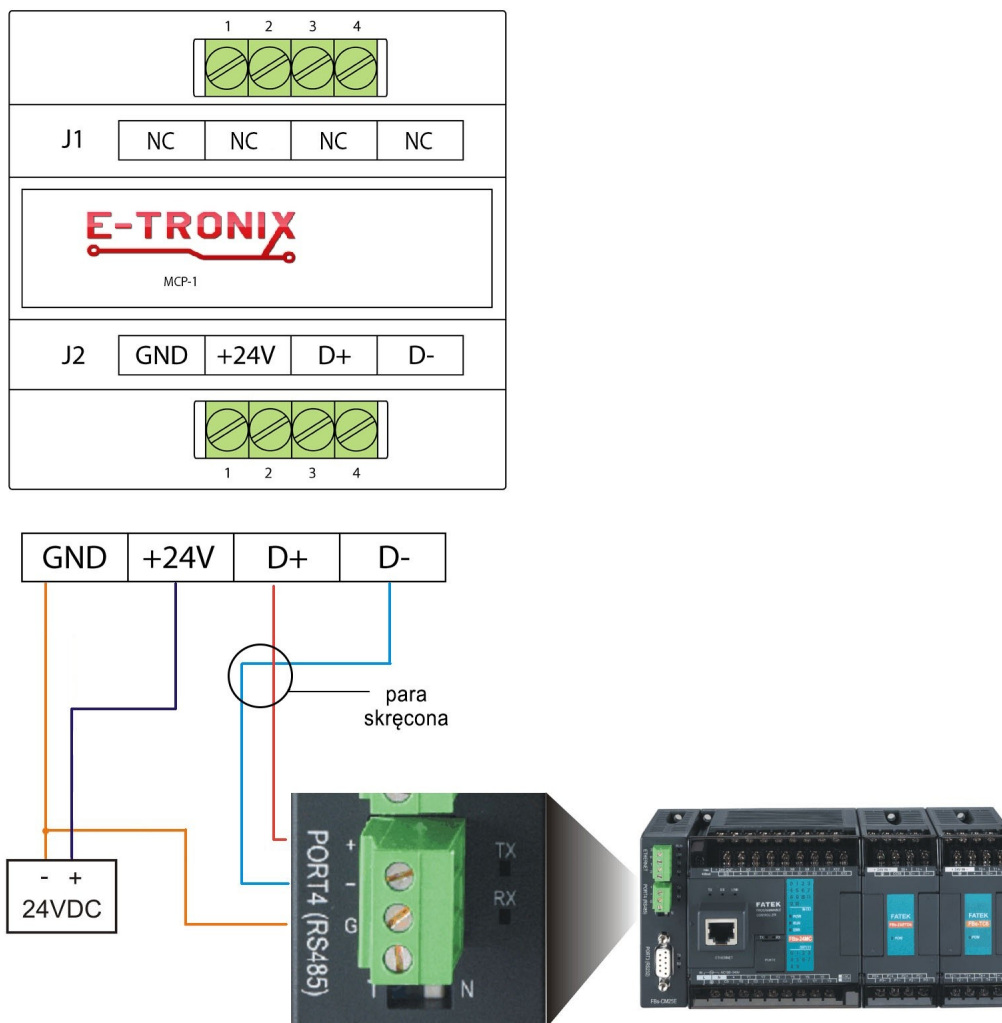
D3(światło czerwone): Nadawanie RS-485, miganie kontrolki oznacza wysyłanie danych po RS-485.

Nieprzerwane świecenie diod RX i TX sygnalizuje możliwość błędu w podłączeniu sygnałów do gniazda. Miganie tylko diody sygnalizującej odbieranie danych przez moduł sygnalizuje możliwość wysyłania błędnego adresu, lub wybranie błędnych parametrów transmisji (nieprawidłowa prędkość, ustawienia parzystości, liczba bitów stopu, itp.)

4.2 Przykład podłączenia elektrycznego

Poniższy rysunek przedstawia schemat typowego podłączenia układu do magistrali RS-485. Moduł pomiaru ciśnienia można zasilać napięciem stałym z zakresu 9...24V.

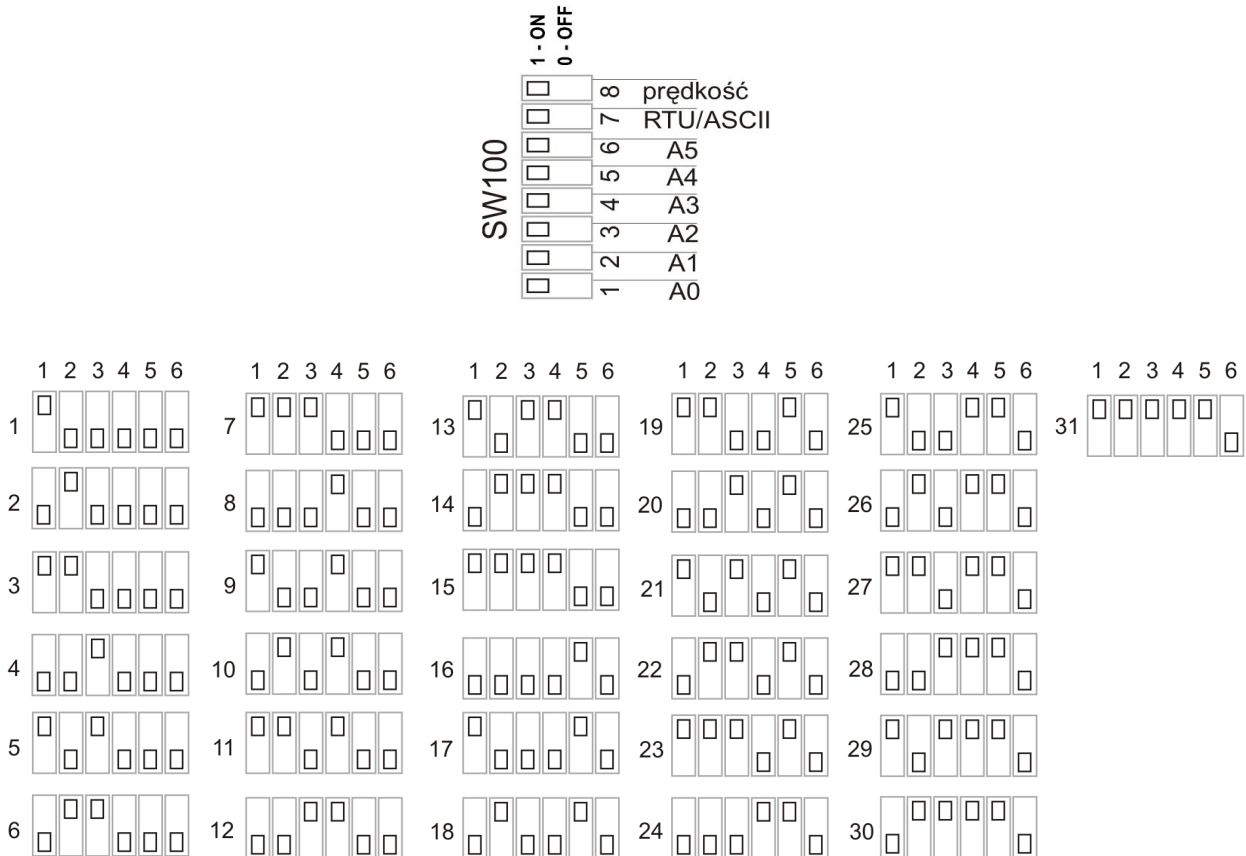
Komunikacja modułu z innymi urządzeniami realizowana jest z wykorzystaniem protokołu Modbus po magistrali RS-485. Przewody należy podłączyć według rysunku (rys. 4.4). Moduł może pracować tylko jako urządzenie slave. Adres fizyczny urządzenia w protokole Modbus, prędkość komunikacji i tryb Modbus (RTU/ASCII) ustala się przełącznikiem SW100, co zostanie opisane w dalszej części instrukcji.



Rys. 4.4: Przykład podłączenia modułu pomiaru ciśnienia MCP-1P do sterownika

4.3 Ustawianie prędkości, adresu i trybu Modbus

4.3.1 Ustawianie adresu Modbus za pomocą switcha SW100



Rys. 4.5: Switch SW100 do ustawiania adresu Modbus (zworki 1-6) Na rysunku przedstawiono 31 z 63 możliwych ustawień adresu.

W położeniu przedstawionym na rysunku, zworka w pozycji OFF oznacza 0, w pozycji ON – 1.

W przelączniku SW100 zworki 1..6 służą do ustawienia adresu w protokole Modbus:

- 1 – A0 (najmniej znaczący bit adresu - LSB),
- 2 – A1,
- 3 – A2,
- 4 – A3,
- 5 – A4,
- 6 – A5 (najbardziej znaczący bit adresu – MSB).

Adres modułu wyjść w protokole Modbus:

- ustala się sprzętowo za pomocą przelącznika SW100,
- może przyjmować wartości 1..63,
- adres 0 jest zarezerwowany w specyfikacji protokołu Modbus jako rozgłoszeniowy (broadcast),

-ustawia się w postaci binarnej, tzn. 27 (dec) = 011011 (bin). Switch w pozycji ON to bit adresu ustawiony jako 1. Switch w pozycji OFF to bit adresu ustawiony jako 0.

- **Uwaga: Aby zmienić adres modułu w protokole Modbus, prędkość transmisji lub tryb RTU/ASCII, należy ustawić żądane parametry, a następnie wyłączyć i włączyć zasilanie. Zmiana parametrów przy włączonym zasilaniu nie odniesie skutku. Nastąpi to dopiero przy ponownym uruchomieniu urządzenia.**

4.3.2 Ustawianie prędkości transmisji za pomocą switcha SW100.

Zworka 8 ze switcha SW100 służy do ustawiania prędkości transmisji:

OFF – prędkość 9600 bps

ON – prędkość 57600 bps

4.3.3 Ustawianie trybu Modbus (RTU/ASCII) za pomocą switcha SW100.

Zworka 7 ze switcha SW100 służy do ustawiania typu Modbus:

OFF – RTU

ON – ASCII

- **Uwaga: W module wyjść i urządzeniu nim sterującym muszą być ustawione takie same parametry transmisji!**

5 Konfiguracja

5.1 Protokół transmisji danych

Moduł komunikuje się z urządzeniem sterującym za pomocą protokołu Modbus. W warstwie fizycznej połączenie jest realizowane za pomocą interfejsu RS-485 2W, half-duplex (z przełączaniem kierunku transmisji). Rejestry 1100..1103 są rejestrami 3x – Input Registers, natomiast wszystkie pozostałe to Holding Registers – 4x.

prędkość:	9600/57600 baud (przełączane zworką)
parzystość:	Even
ilość bitów danych:	8
ilość bitów stopu:	1

Tabela 4: Parametry transmisji w trybie RTU

prędkość:	9600/57600 baud (przełączane zworką)
parzystość:	Even
ilość bitów danych:	7
ilość bitów stopu:	1

Tabela 5: Parametry transmisji w trybie ASCII

Numer rejestru	Nazwa	Opis
1100	Identyfikacja	Rejestr do identyfikacji
1101	Wersja FW	Wersja firmware modułu
1200	Temperatura	Format całkowity temperatury
1201	Ciśnienie	Format całkowity ciśnienia
1202	Błąd	Pojawienie się wartości innej niż 0 sygnalizuje błąd.
1203	Czas pomiędzy odczytami	Odczyt ciśnienia przez czujnik np. co 1s
1204	Temperatura float	Starszy bajt temperatury skompensowanej
1205	Temperatura float	Młodszy bajt temperatury skompensowanej
1206	Ciśnienie float	Starszy bajt ciśnienia skompensowanego
1207	Ciśnienie float	Młodszy bajt ciśnienia skompensowanego
1213	Stan przełącznika SW100	

Tabela 6: Rejestry Modbus i ich znaczenie w module ciśnienia

Adres 1100: 384	Numer identyfikacyjny MCP-1P
Adres 1101: 100	Wersja oprogramowania 1.0.0
Adres 1200: 244	Wartość temperatury 24,4°C
Adres 1201: 1008	Wartość mierzonego ciśnienia 100,8 hpa
Adres 1202: 0	Brak błędów
Adres 1203: 2	Czas pomiędzy odczytami, ustawiany na 2s
Adres 1204: 7864	Float, starsze 16 bitów
Adres 1205: 16835	Float, młodsze 16 bitów
Adres 1206: 16525	Float, starsze 16 bitów
Adres 1207: 17032	Float, młodsze 16 bitów
Adres 1213: 1	Wartość na przełączniku SW100 ustawiona na 1

Tabela 7: Przykład

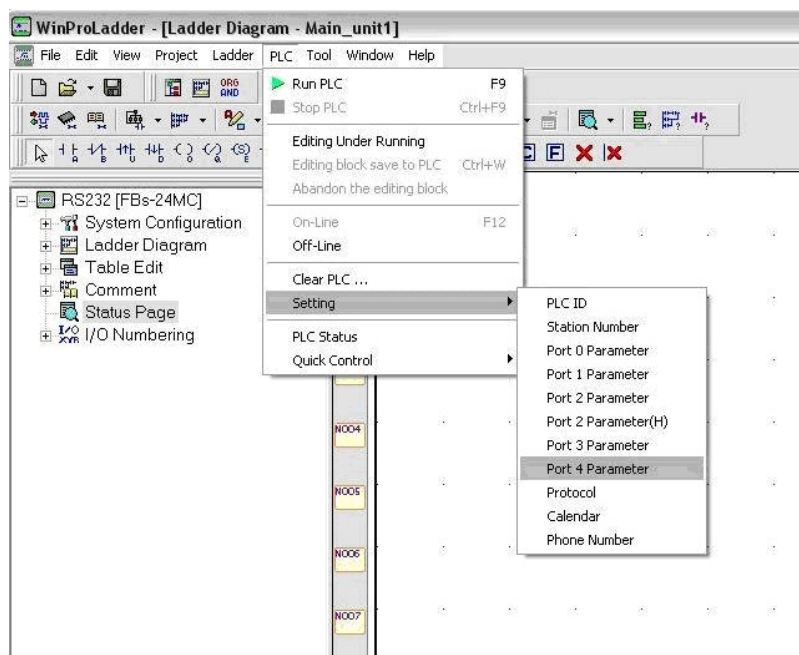
Aby zobaczyć temperaturę i ciśnienie w czytelnym, znormalizowanym formacie, należy w tabeli „StatusPage” programu WinProLadder wypisać w postaci „Floating” wartości podwójnych rejestrów DR odpowiadających skompensowanej temperaturze ciśnieniu. Dla powyższego przykładu będzie to wyglądać następująco:

	Ref. No.	Status	Data
Odczyt temperatury:	DR1204	Floating	24,3899
Odczyt ciśnienia:	DR1206	Floating	100,8

- Moduł docelowo jest przygotowany jedynie do odczytu ciśnienia, lecz możliwy jest również odczyt temperatury. Odczyt temperatury będzie jednak zafałszowany z racji tego, że czujnik ten znajduje się wewnątrz obudowy. Temperatura służy jedynie do kompensowania wartości ciśnienia.

5.2 Przykład podłączenia modułu do sterownika PLC Fatek

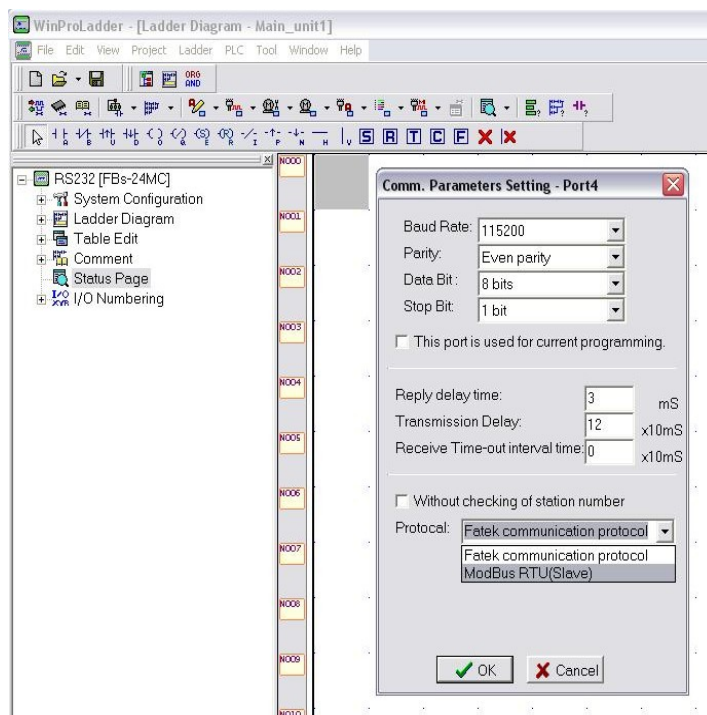
Aby nawiązać komunikację z modułem poprzez port RS-485, należy najpierw skonfigurować port w sterowniku PLC. Możemy tego dokonać za pomocą programu WinProLadder. Wybieramy z menu PLC → Setting → Port (numer portu, po którym będzie odbywała się komunikacja):



Rys. 5.1: Wybór portu komunikacyjnego w sterowniku PLC

Po wybraniu odpowiedniego portu musimy go skonfigurować. Ustawiamy parametry transmisji w trybie RTU:

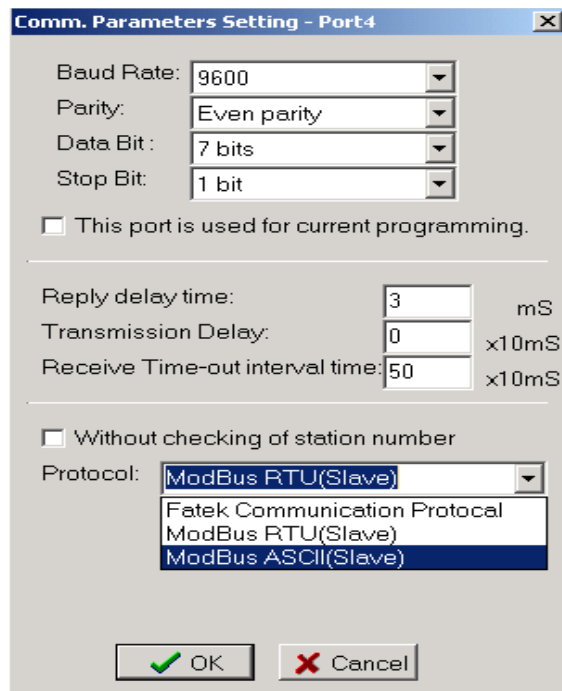
Prędkość (Baud Rate):	9600/57600 (ustawiane zworką)
Parzystość (Parity)	even
Ilość bitów danych (Data Bit):	8
Ilość bitów stopu: (Stop Bit)	1
Protokół	Modbus RTU (slave)



Rys. 5.2: Konfiguracja portu komunikacyjnego sterownika PLC, w trybie RTU

Po wybraniu odpowiedniego portu musimy go skonfigurować. Ustawiamy parametry transmisji w trybie ASCII:

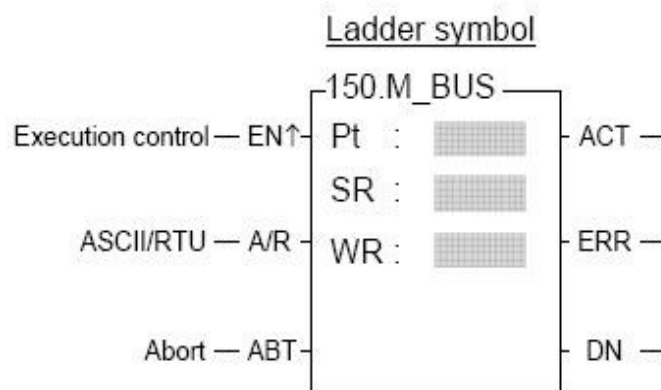
Prędkość (Baud Rate):	9600/57600 (ustawiane zworką)
Parzystość (Parity)	even
Ilość bitów danych (Data Bit):	7
Ilość bitów stopu: (Stop Bit)	1
Protokół	Modbus ASCII (slave)



Rys. 5.3: Konfiguracja portu komunikacyjnego sterownika PLC, w trybie ASCII

Sterownik ustawiony jako „master” musi mieć uruchomioną funkcję M_BUS (funkcja 150). W funkcji M_BUS (150) użytkownik ustawia tylko port, którego będzie używał do komunikacji, rejestr startowy programu do komunikacji oraz rejestr roboczy.

Funkcja 150.M_BUS



Rys. 5.4: Symbol funkcji 150.M_BUS

Pt: Numer portu, który ma być użyty do komunikacji

SR: Rejestr startowy

WR: Rejestr roboczy

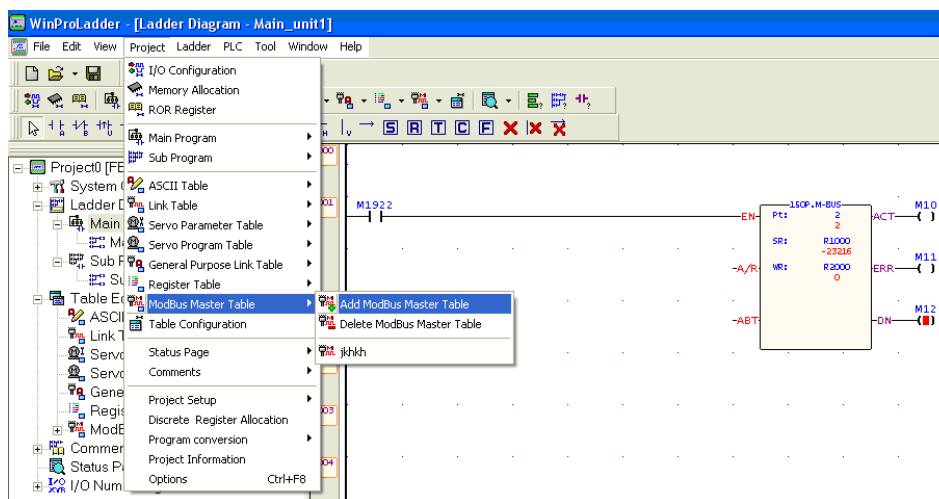
Jeżeli wejście A/R = 0 - protokół Modbus

Jeżeli wejście A/R = 1 - protokół Modbus ASCII

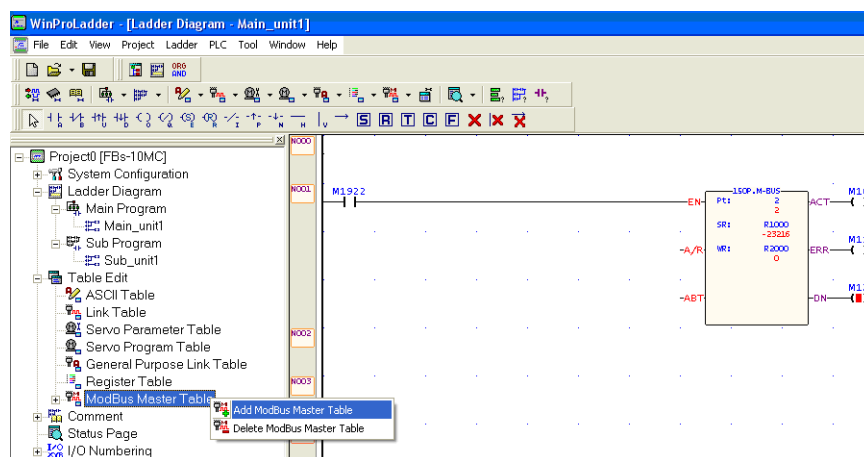
Jeżeli wejście ABT zmieni się na 1, operacja zostaje przerwana i po jej wznowieniu przesyłanie zaczyna się od pierwszego pakietu danych.

\

Kiedy już zostanie skonfigurowany port oraz wstawiona funkcja 150.M_BUS, tworzymy tabelę. Z menu wybieramy Project → Modbus Master Table → Add Modbus Master Table.

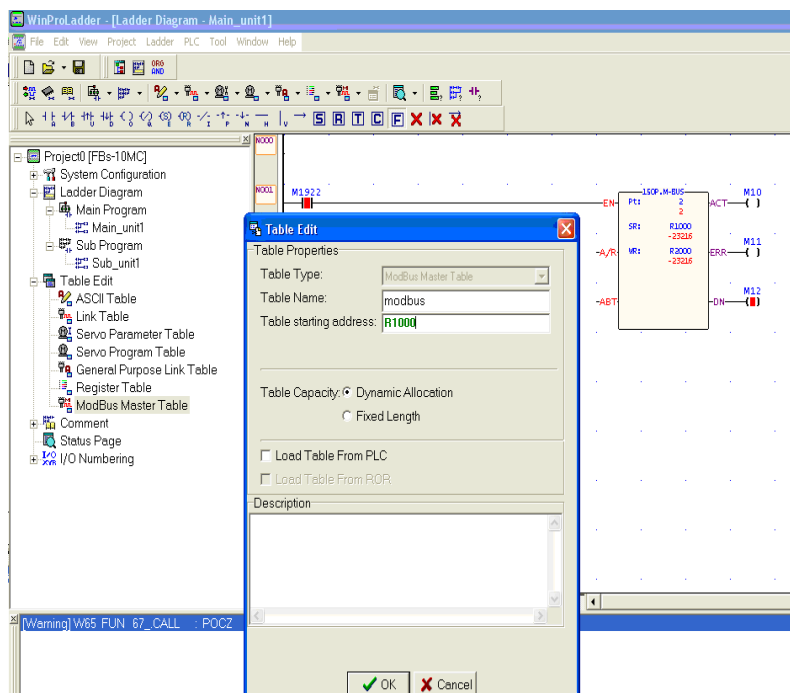


Rys. 5.5: Widok ekranu przy wstawianiu z menu tabeli do obsługi Modbusa w programie WinProLadder.



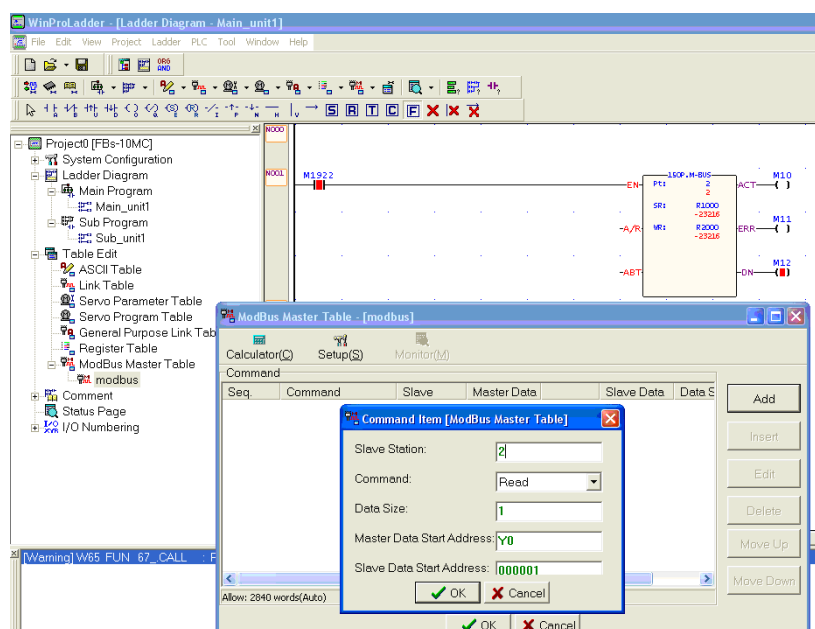
Rys. 5.6: Widok ekranu przy wstawianiu z drzewa konfiguracji tabeli do obsługi Modbusa w programie WinProLadder.

Po wybraniu Add Modbus Master Table pojawi się okno Table Edit.



Rys. 5.7: Okno konfiguracji funkcji Modbus w sterowniku FATEK.

W polu Table Name użytkownik może wpisać dowolną nazwę np. modbus, natomiast w polu Table Starting Address należy wpisać rejestr startowy, który został użyty w programie w funkcji 150.M_BUS, np.: R1000. Następnie po pojawieniu się okna Modbus Master Table można dodawać komendy.



Rys. 5.8: Okno edycji komend w komunikacji Modbus.

Po naciśnięciu przycisku Add pojawia się okienko Command Item, w którym należy wprowadzić numer stacji Slave Station (adres modułu), następnie wybrać rodzaj komendy (read/write), rozmiar

przesyłanych danych, adres startowy w sterowniku „master” oraz adres startowy w module.

Przykładowa konfiguracja (odczyt temperatury):

Slave Station: 2 (adres fizyczny modułu równy 2)
Command: Read (Odczyt)
Data Size: 2 (starsze i młodsze słowo temperatury)
Master Data Start Address: np.: R400 (odczytuje wartości z modułu do tych rejestrów)
Slave Data Start Address: np.: 401204 (początkowy rejestr odczytywany z modułu)

Przykładowa konfiguracja (odczyt ciśnienia):

Slave Station: 2 (adres fizyczny modułu równy 2)
Command: Read (Odczyt)
Data Size: 2 (starsze i młodsze słowo ciśnienia skompensowanego)
Master Data Start Address: np.: R402 (odczytuje wartości z modułu do tych rejestrów)
Slave Data Start Address: np.: 401206 (początkowy rejestr odczytywany z modułu)

Przykładowa konfiguracja (zmiana czasu odczytu):

Slave Station: 2 (adres fizyczny modułu równy 2)
Command: Write (Zapis)
Data Size: 1
Master Data Start Address: np.: R412 (zapisuje do modułu wartość z tego rejestru)
Slave Data Start Address: np.: 401203 (docelowy adres w module)

Przykładowa konfiguracja (odczyt błędu):

Slave Station: 2 (adres fizyczny modułu równy 2)
Command: Read (Odczyt)
Data Size: 1
Master Data Start Address: np.: R413 (odczytuje wartości z modułu do tych rejestrów)
Slave Data Start Address: np.: 401202

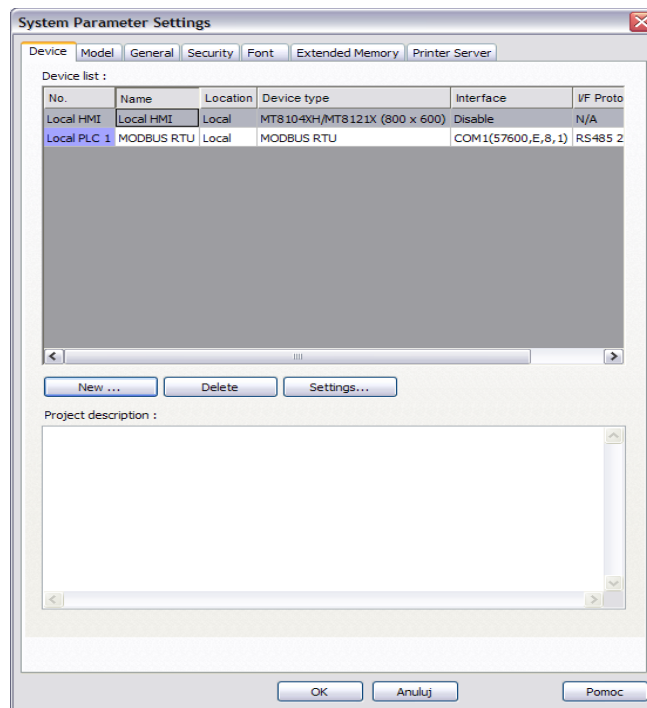
Przykładowa konfiguracja (odczyt temperatury i ciśnienia):

Slave Station: 2 (adres fizyczny modułu równy 2)
Command: Read
Data Size: 5
Master Data Start Address: np.: R415 (odczytuje wartości z modułu do tych rejestrów)
Slave Data Start Address: np.: 401208 (docelowy adres w module)

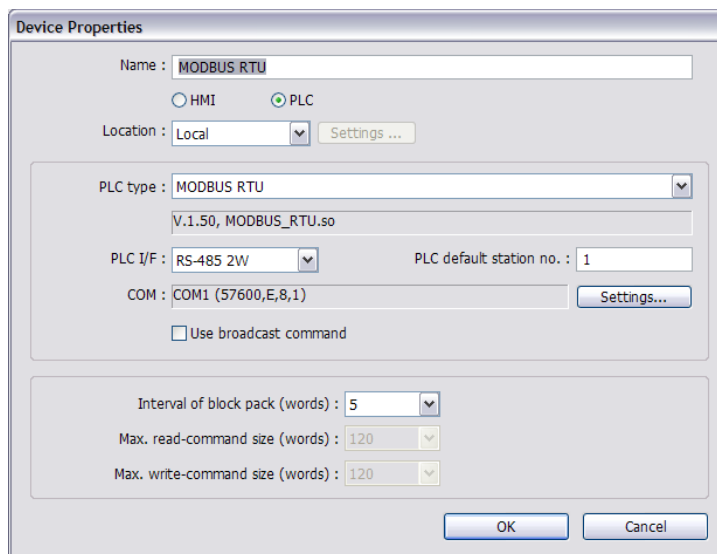
5.3 Przykład podłączenia modułu do panelu HMI

Aby nawiązać komunikację z modułem poprzez port RS-485, należy najpierw skonfigurować port w panelu HMI. Możemy tego dokonać za pomocą programu EasyBuilder 8000.

Wybieramy z menu Edit → System Parameters....



Rys. 5.9: Okno do dodawania urządzeń podłączanych do panelu HMI
Następnie klikamy na New..., w efekcie czego pojawi się okno jak na rysunku poniżej:



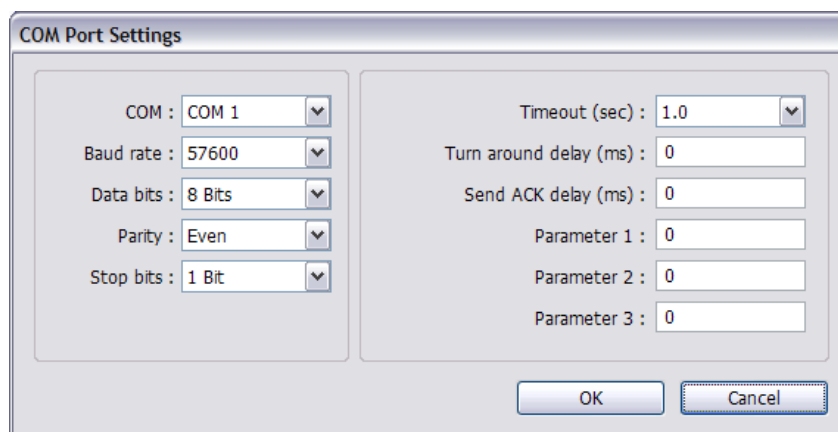
Rys. 5.10: Okno do edycji parametrów komunikacji

Możemy teraz ustawić parametry komunikacyjne urządzenia. Chcąc połączyć moduł z panelem po magistrali Modbus, należy w danych polach wybrać:

PLC type - tryb komunikacji:	MODBUS RTU
PLC I/F - typ portu, po którym będzie odbywać się komunikacja:	RS-485 2W
PLC default station no.:	adres sprzętowy modułu pomiaru ciśnienia i temperatury
COM:	numer i ustawienia portu, przez który odbywa się komunikacja panelu HMI z modułem.

Aby ustawić te parametry, należy kliknąć na pole Settings... i wybrać odpowiednie wartości:

- COM (numer portu komunikacyjnego): COM 1
- Baud rate (prędkość komunikacji): 57600
- Data bits (ilość bitów danych): 8
- Parity (parzystość): Even
- Stop bits (ilość bitów stopu): 1



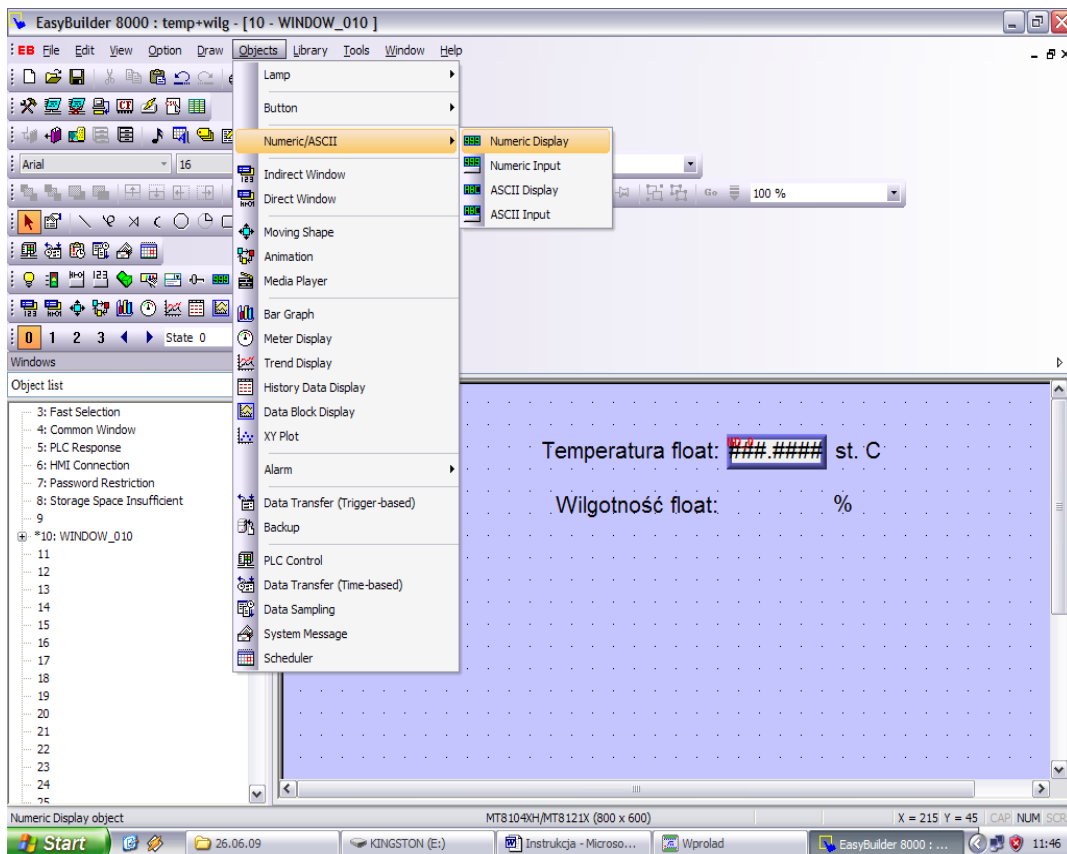
Rys. 5.11: Ustawienia portu komunikacyjnego

Przykładowa konfiguracja:

- Odczyt temperatury (lub ciśnienia):

Aby odczytywać żadaną wartość z modułu, należy utworzyć odpowiedni obiekt w panelu HMI wyświetlający tę wartość.

W tym celu wybieramy: menu Objects → Numeric/ASCII → Numeric Display

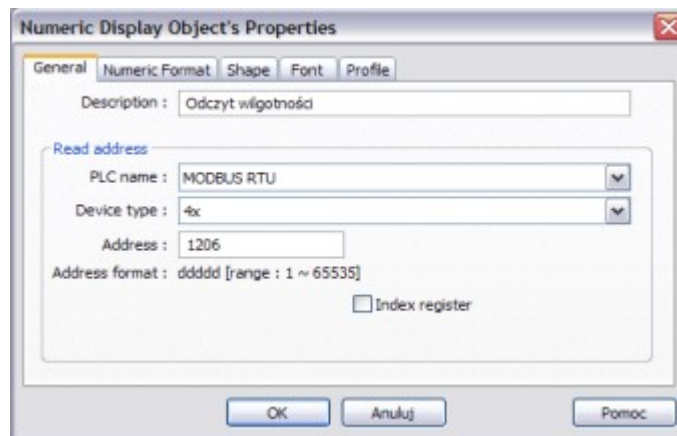


Rys. 5.12: Tworzenie obiektu Numeric Display

Pojawi się okno Numeric Display Object's Properties, w którym w celu odczytu temperatury należy:

W zakładce „General” wybrać:

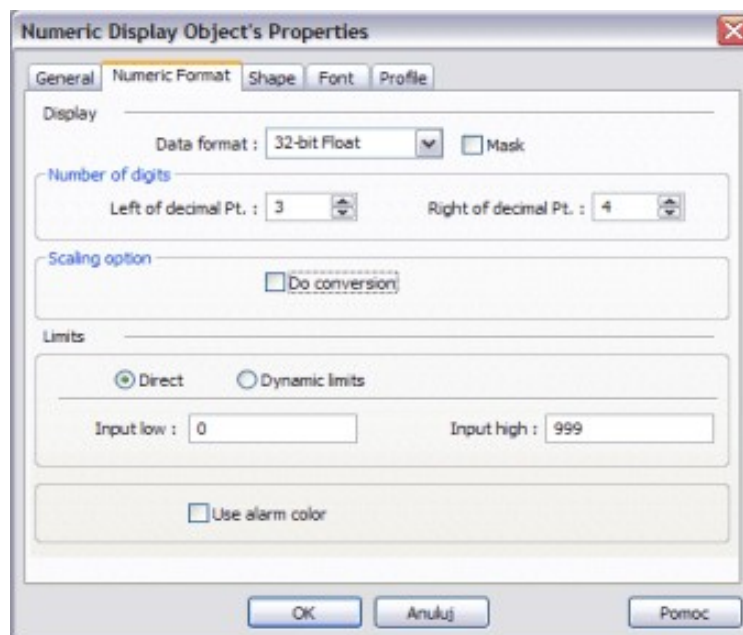
- Description (własny opis obiektu)
- PLC name: MODBUS RTU
- Device type: 4x
- Address (numer rejestru, który chcemy odczytać- patrz strona 7): 1204
(1204 dla temperatury, 1206 dla ciśnienia)



Rys. 5.13: Właściwości obiektu Numeric Display

W zakładce „Numeric Format” należy wybrać:

- Data Format: 32-bit Float
- Mask: Odznaczyć
- Left of decimal Pt: 3 (część całkowita)
- Right of decimal Pt: 4 (część ułamkowa)



Rys. 5.14: Właściwości obiektu Numeric Display

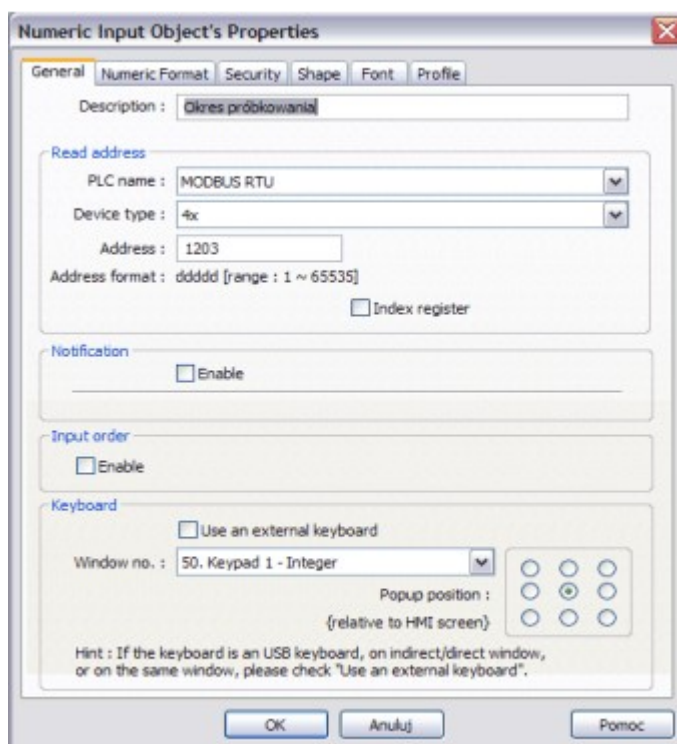
Po zatwierdzeniu ustawień możemy ulokować obiekt w dowolnym miejscu przestrzeni roboczej programu EasyBuilder. Po załadowaniu programu do panelu HMI można już odczytywać temperaturę.

W celu zmiany wielkości okresu próbkowania należy wykonać tę samą procedurę co powyżej, z tą

różnicą, że nie wybieramy już obiektu wyświetlającego dane, tylko obiekt odpowiedzialny za wpisywanie danych, czyli „Numeric Input”. W skrócie:

W zakładce „General” wybrać:

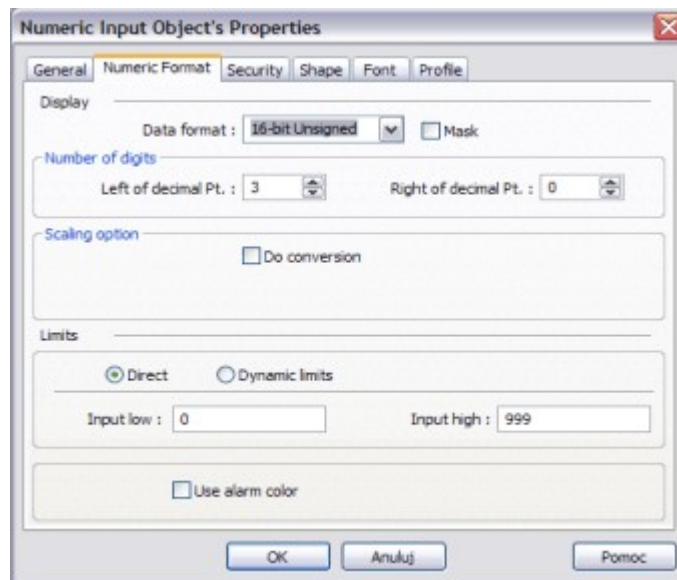
- Description (własny opis obiektu)
- PLC name: MODBUS RTU
- Device type: 4x
- Address (numer rejestru przechowujący czas między odczytem): 1203



Rys. 5.15: Właściwości obiektu Numeric Display

W zakładce „Numeric Format” należy wybrać:

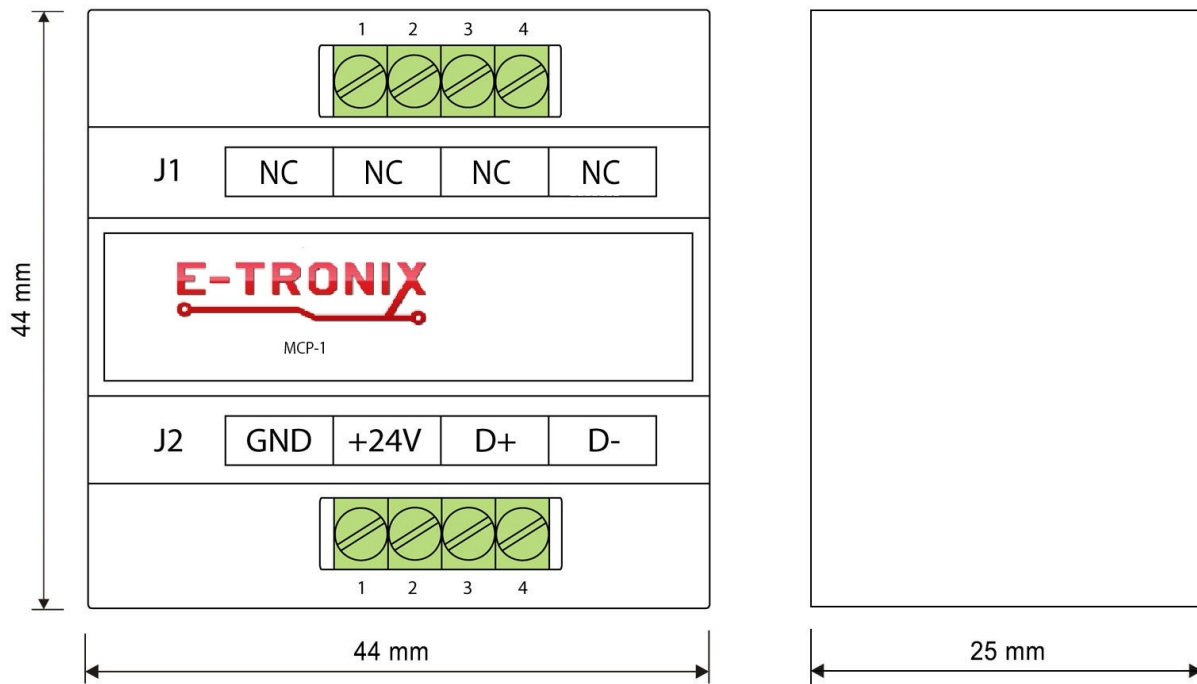
- Data Format: 16-bit Unsigned
- Mask: Odznaczyć
- Left of decimal Pt: 3
- Right of decimal Pt: 0



Rys. 5.16: Właściwości obiektu Numeric Display

6 Wymiary modułu pomiaru ciśnienia MCP-1P

Na rysunku poniżej pokazano wymiary obudowy modułu pomiaru ciśnienia. Obudowa jest przystosowana do montażu w puszcze elektroinstalacyjnej ϕ 60.



Rys. 6.1: Wymiary obudowy

Uwagi końcowe

- Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania ciągłych poprawek i ulepszeń.
- Produkt może nieznacznie różnić się od fotografii.
- Instrukcja może zawierać błędy. Producent nie odpowiada za jakiegokolwiek uszkodzenia, które mogą z nich wynikać. Jednocześnie producent oświadcza, że dołoży wszelkich starań, by żadne błędy w instrukcji się nie pojawiły, a jeżeli tak się stanie, to informacje o wszelkich błędach zamieści na swojej stronie internetowej.
- Producent nie odpowiada za żadne szkody wynikające z użytkowania urządzenia.
- Aktualna wersja instrukcji znajduje się na stronie www.e-tronix.eu.
- Wszelkie uwagi dotyczące urządzenia oraz tej instrukcji oraz pytania w sprawach technicznych nie wyjaśnionych wyżej proszę kierować na e-mail: e-tronix@e-tronix.eu.