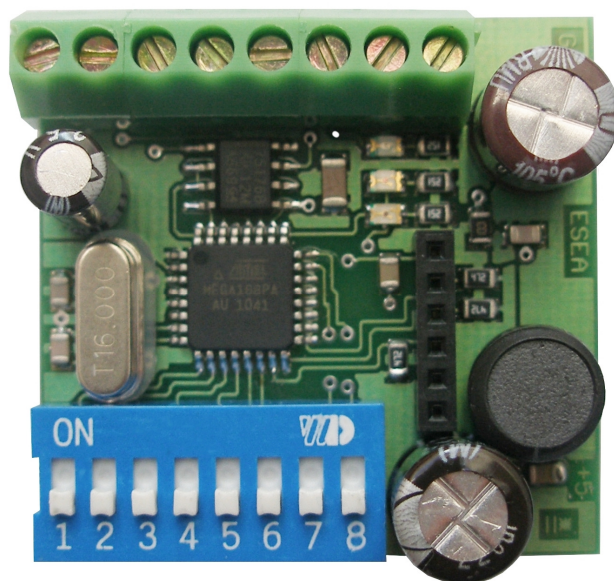




Moduł pomiaru wilgotności i temperatury z interfejsem Modbus Typ: MCTH-1



Instrukcja obsługi

Do wersji 2.1.0
© 2009-2011 ESEA

Spis treści:

1. Wymogi bezpieczeństwa.....	3
2. Wstęp.....	4
3. Dane techniczne.....	4
4. Instalacja.....	5
4.1. Obwód elektryczny.....	5
4.2. Przykład podłączenia elektrycznego.....	6
4.3. Ustawianie prędkości i adresu.....	7
5. Konfiguracja.....	9
5.1. Protokół transmisji.....	9
5.2. Przykład podłączenia modułu do sterownika PLC Fatek...	10
5.3. Przykład podłączenia modułu do panelu HMI.....	14
5.4. Wymiary modułu pomiaru temperatury i wilgotności oraz wymiary czujnika temperatury i wilgotności.....	20
6. Uwagi końcowe.....	20

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 w całości z 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.

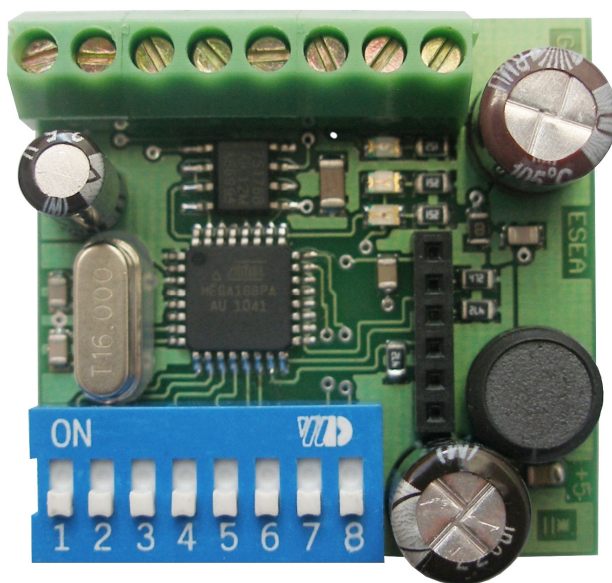
UWAGA: Odpowiedzialność za prawidłową instalację urządzenia spoczywa na osobie montującej. Należy się upewnić czy spełnione zostają wszystkie wytyczne i normy obowiązujące w danym kraju.

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

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

2. Wstęp

Moduł MCTH-1 służy do pomiaru temperatury w zakresie -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$, a wilgotności w zakresie 0-100%RH. Dokładność pomiaru temperatury wynosi max. $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, a wilgotności $\pm 3\%$. W trybie stałoprzecinkowym rozdzielczość pomiaru temperatury i wilgotności wynosi odpowiednio 0.1°C i 0.1%. 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 zamieszczenie go w standardowej puszcze instalacyjnej.



Rys. 1. Widok modułu MCTH-1

3. Dane techniczne

Tabela 1. Parametry graniczne

Nazwa parametru	Uwagi	Min.	Max.
Napięcie zasilania 24VDC	Notka 1		35VDC
Temperatura	Notka 1	-20°C	90°C
Napięcie na wyprowadzeniach SDA, SCL		-0.7VDC	6VDC

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

urządzenia.

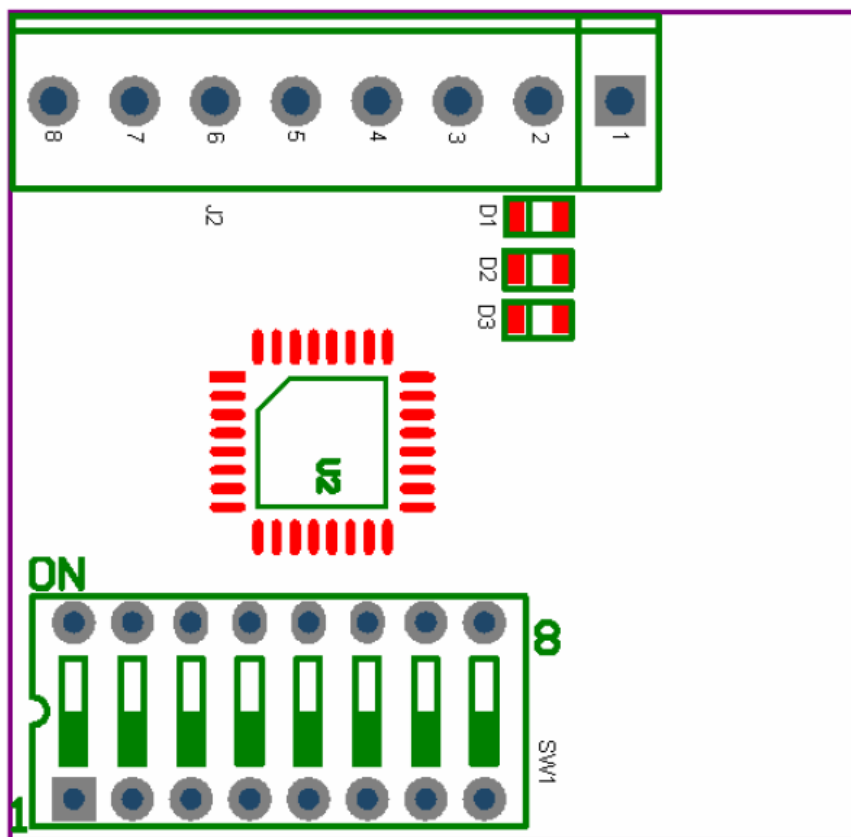
Tabela 2. Rekomendowane warunki pracy

Nazwa parametru	Uwagi	Min.	Typ.	Max.
Napięcie zasilania 24VDC		9VDC	24V	32VDC
Prąd zasilania 24VDC			50mA	100mA
Napięcie na wyprowadzeniach SDA, SCL		0VDC		5.1VDC
Temperatura pracy		-40°C		80°C
Wilgotność	Notka 1	5%		95%
Wysokość		0m n.p.m.		2000m n.p.m.

Notka 1: Wilgotność bez kondensacji!

4. Instalacja

4.1 Obwód elektryczny



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce modułu

U2 – CPU

D1..D3 – diody LED sygnalizujące stan urządzenia

SW1 – 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!

Tabela 3. Złącze J2:

Numer pinu	Nazwa	Opis
1	+V	Plus zasilania
2	GND	Minus zasilania
3	D-	Interfejs RS-485
4	D+	Interfejs RS-485
5	Vcc	Plus zasilania czujników
6	SDA	Linia danych czujnika
7	SCL	Linia zegara czujnika
8	GND	Minus zasilania czujników

Tabela 4. Diody sygnalizacyjne:

Nr diody	Kolor	Nazwa	Opis
D1	zielony	RX	Sygnalizuje odbieranie, jeśli miga
D2	czerwony	TX	Sygnalizuje nadawanie, jeśli miga
D3	czerwony	CPU	Zmiana stanu diody (świeci → nie świeci, nie świeci → świeci) sygnalizuje wykonanie pomiaru i poprawną pracę CPU

Uwaga: Na module zamiast diod czerwonych mogą być zamontowane diody pomarańczowe

Nieprzerwane świecenie się 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.)

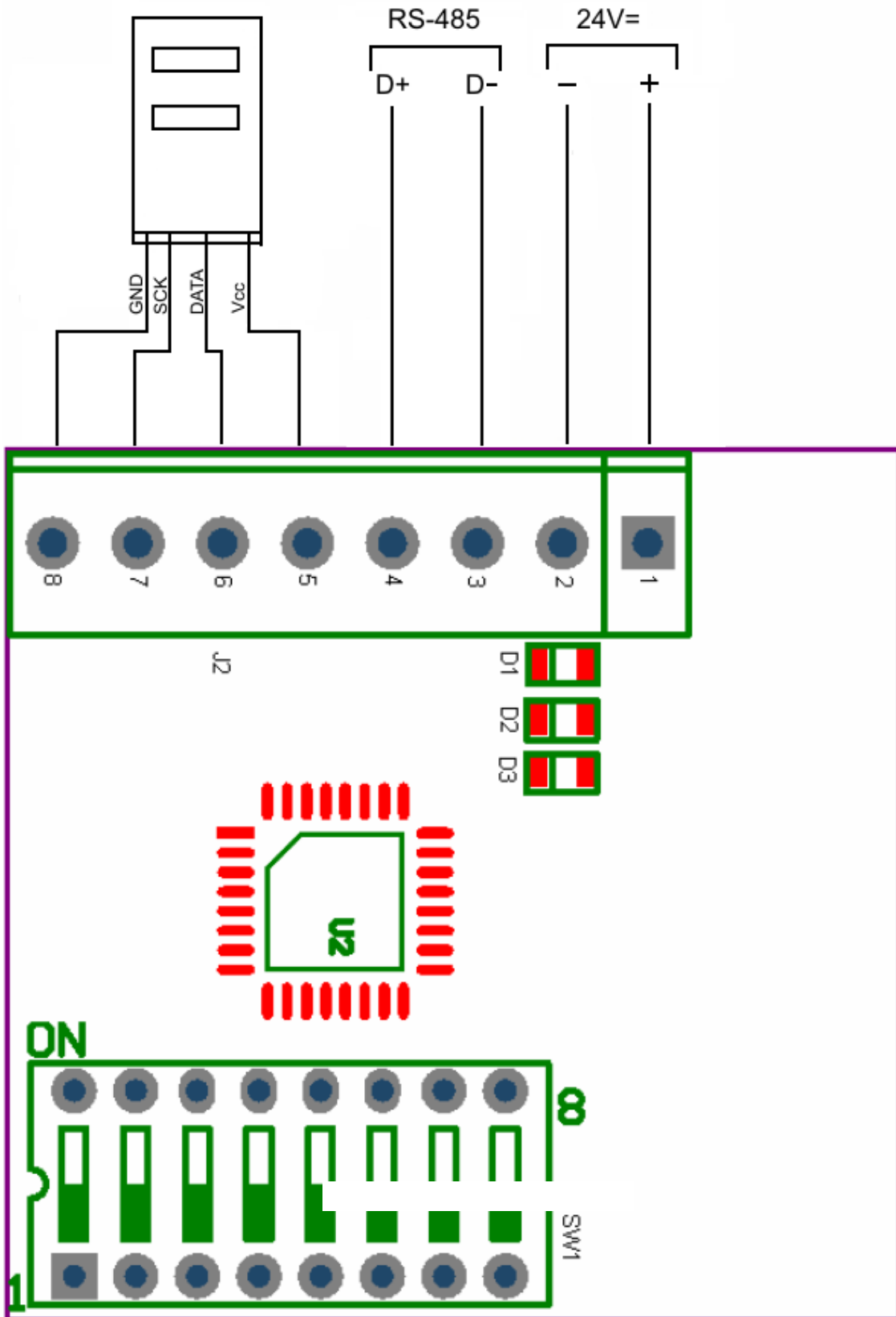
4.2 Przykład podłączenia elektrycznego

Poniższy rysunek przedstawia schemat typowego podłączenia układu do magistrali RS-485. Moduł pomiaru wilgotności i temperatury można zasiląć napięciem stałym z zakresu 9...24V. Do urządzenia można podłączyć jeden zintegrowany czujnik temperatury i wilgotności.

Komunikacja modułu z innymi urządzeniami realizowana jest z wykorzystaniem protokołu Modbus po magistrali RS-485. Przewody należy podłączyć według rysunku (rys. 2). Moduł może pracować tylko jako urządzenie slave. Adres fizyczny urządzenia w protokole Modbus, prędkość komunikacji i tryb Modbus (RTU/ASCII) ustala się przełącznikiem SW1, co zostanie opisane w dalszej części

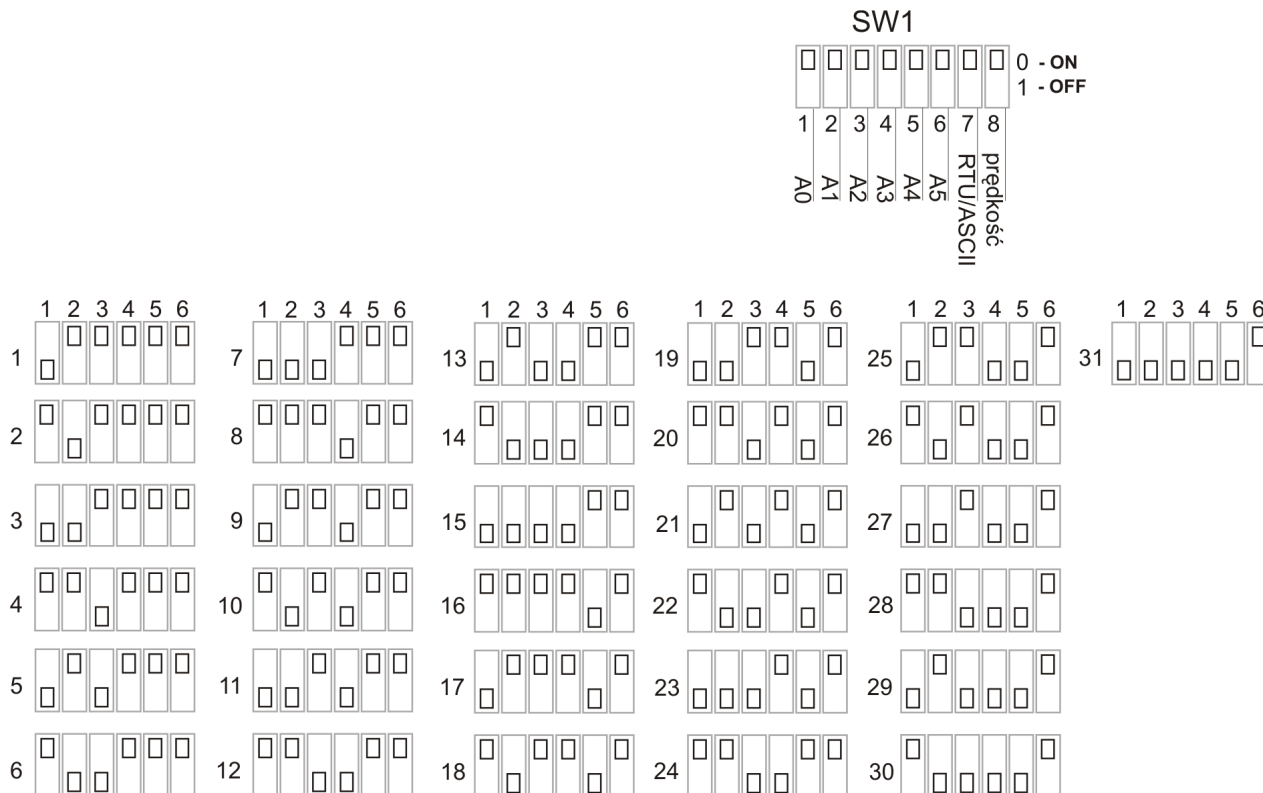
instrukcji.

Długość przewodów łączących płytkę modułu z czujnikiem może wynosić maksymalnie 10cm!



Rys. 3 Przykład połączenia modułu MCTH-1

4.3 Ustawianie prędkości, adresu i trybu Modbus



Rys. 4 Switch SW1 do ustawiania adresu Modbus (zworki 1-6).
Na rysunku przedstawiono 31 z 63 możliwych ustawień adresu.

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

W switchu SW1 zworki 1..6 służą do ustawienia adresu w protokole Modbus (A0..A5) modułu wilgotności:

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

Adres modułu wilgotności w protokole Modbus:

- ustala się sprzętowo za pomocą switcha SW1,
- 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 0. Switch w pozycji OFF to bit adresu ustawiony jako 1.

5.3.2. Ustawianie trybu Modbusa za pomocą switcha SW1

Zworka 7 (z zestawu SW1) służy do ustawiania trybu Modbusa.

0 (pozycja ON) – Modbus RTU

1 (pozycja OFF) – Modbus ASCII

5.3.3. Ustawianie prędkości transmisji za pomocą switcha SW1

Zworka 8 (z zestawu SW1) służy do ustawiania prędkości transmisji:

0 (pozycja ON) – prędkość 9600 baud

1 (pozycja OFF) – prędkość 57600 baud

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

Uwaga: Aby zmienić adres płytki lub prędkość komunikacji, należy ustawić żądany adres i prędkość, a następnie wyłączyć i włączyć zasilanie. Zmiana adresu przy włączonym zasilaniu nie odniesie skutku aż do następnego wyłączenia i włączenia zasilania. Ustawienie adresu płytki na 0 spowoduje nieprawidłową pracę modułu.

5. Konfiguracja

5.1. Parametry transmisji danych

Moduł komunikuje się z urządzeniem sterującym za pomocą protokołu Modbus RTU/ASCII. W warstwie fizycznej połączenie jest realizowane za pomocą interfejsu RS-485 2W, half-duplex (z przełączaniem kierunku transmisji).

Tabela 5. Parametry transmisji w trybie RTU:

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

Tabela 6. Parametry transmisji w trybie ASCII:

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

Tabela 7. Rejestry Modbus i ich znaczenie w module temperatury i wilgotności:

Numer rejestru	Nazwa	Opis
1100	Autokonfiguracja (111)	Rejestr do konfiguracji
1101	Wersja firmware	Numer wersji oprogramowania
1200	Odczyt temperatury z czujnika	Wartość temperatury odczytana bezpośrednio z czujnika

1201	Odczyt wilgotności z czujnika	Wartość wilgotności odczytana bezpośrednio z czujnika (bez kompensacji)
1202	Error	Pojawienie się wartości innej niż zero sygnalizuje błąd
1203	Czas pomiędzy odczytami	Ustawiany, domyślnie 1s
1204	Temperatura skompensowana	Float, starsze 16 bitów
1205	Temperatura skompensowana	Float, młodsze 16 bitów
1206	Wilgotność skompensowana	Float, starsze 16 bitów
1207	Wilgotność skompensowana	Float, młodsze 16 bitów
1208	Temperatura znak	Znak temperatury 0: +, 1: -
1209	Temperatura całkowita	Część całkowita temperatury
1210	Temperatura reszta	Część ułamkowa temperatury
1211	Wilgotność całkowita	Część całkowita wilgotności
1212	Wilgotność reszta	Część ułamkowa wilgotności

Przykład:

Adres 1100: 111
Adres 1101: 210
Adres 1200: 6439
Adres 1201: 2080
Adres 1202: 0
Adres 1203: 2
Adres 1204: 7864
Adres 1205: 16835
Adres 1206: 16525
Adres 1207: 17032
Adres 1208: 1
Adres 1209: 25
Adres 1210: 6
Adres 1211: 73
Adres 1212: 4

Tabela 8. Interpretacja przykładowych wartości znajdujących się w rejestrach Modbus w module temperatury i wilgotności

Autokonfiguracja	111 oznacza moduł pomiaru wilgotności i temperatury
Wersja firmware	210 oznacza wersję 2.1.0
Odczyt temperatury z czujnika:	6439 jednostek własnych
Odczyt wilgotności z czujnika:	2080 jednostek własnych, brak błędów
Pomiar temperatury:	co 2s
Skompensowana wartość temperatury w postaci zmiennoprzecinkowej:	starsze 16 bitów: 7864, młodsze 16 bitów: 16835
Skompensowana wartość wilgotności w postaci zmiennoprzecinkowej:	starsze 16 bitów: 16525, młodsze 16 bitów: 17032
Adresy 1208..1210:	temperatura -25.6 st.C
Adresy 1211..1212:	wilgotność 73.4%

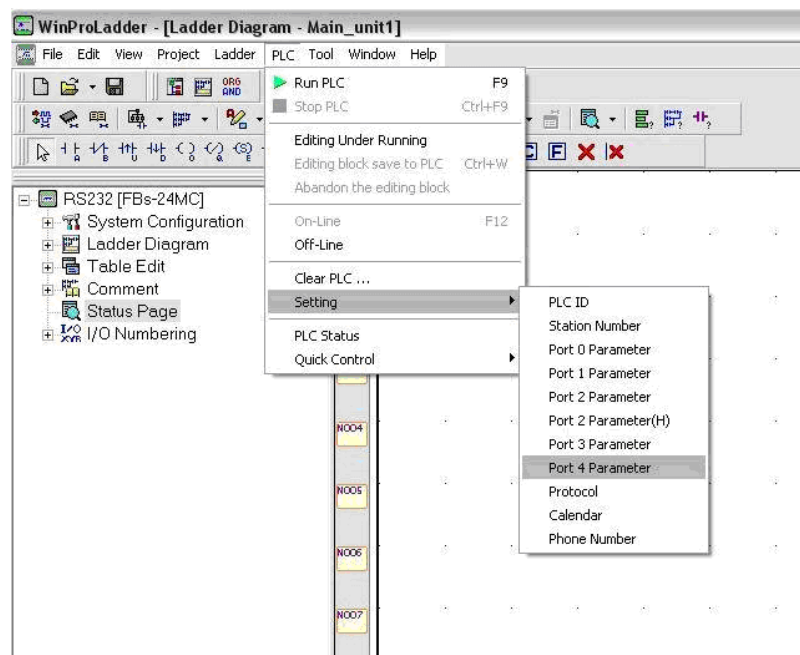
Aby zobaczyć temperaturę i wilgotność w czytelnym, znormalizowanym formacie, należy w tablicy „StatusPage” programu WinProLadder wypisać w postaci „Floating” wartości podwójnych rejestrów DR odpowiadających skompensowanej temperaturze i wilgotności. Dla powyższego

przykładu będzie to wyglądać następująco:

	Ref. No.	Status	Data
Odczyt temperatury:	DR1204	Floating	24,3899
Odczyt wilgotności:	DR1206	Floating	68,12607

5.2. Przykład podłączenia modułu do sterownika PLC Fatek

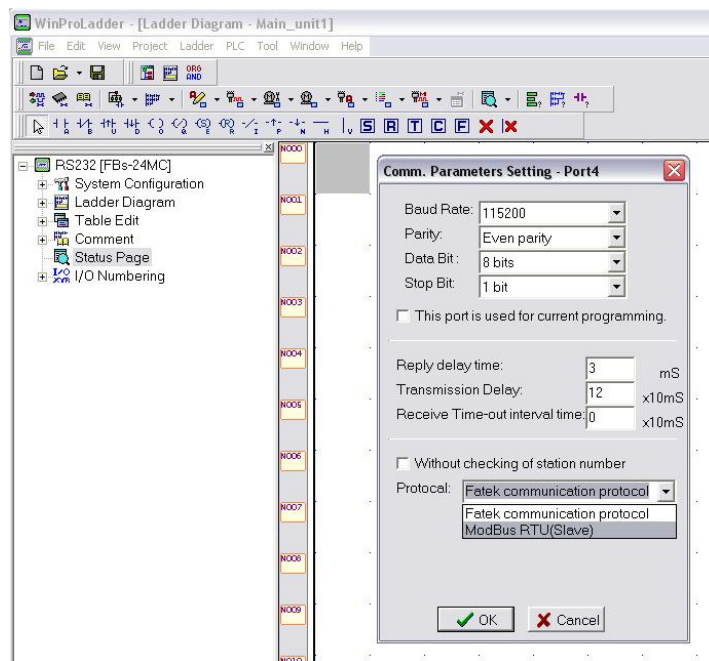
Aby nawiązać komunikację z modulem poprzez port RS-485, należy najpierw skonfigurować port w sterowniku PLC. Możemy tego dokonać za pomocą programu WinProLadder. Wybieramy z menu PLC → Setting → Port (numer portu, po którym będzie odbywała się komunikacja):



Rys.5 Wybór portu komunikacyjnego w sterowniku PLC

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

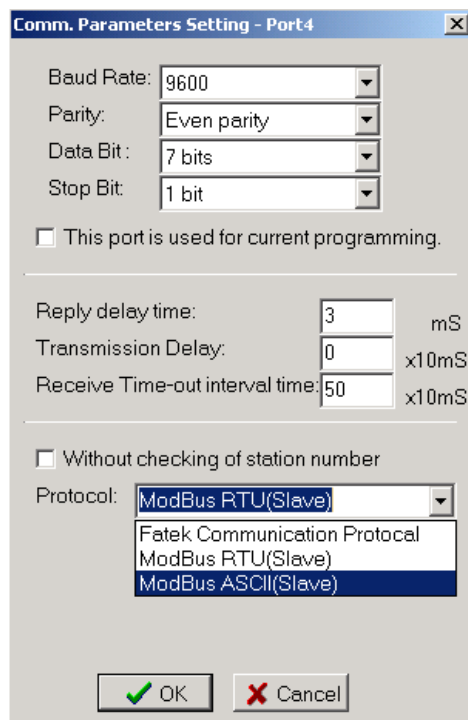
Prędkość (Baud Rate):	9600/57600 (ustawiane zworką)
Parzystość (Parity)	even
Ilość bitów danych (Data Bit):	8
Ilość bitów stopu: (Stop Bit)	1
Protokół	Modbus RTU (slave)



Rys. 6 Konfiguracja portu komunikacyjnego sterownika PLC, w trybie RTU

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

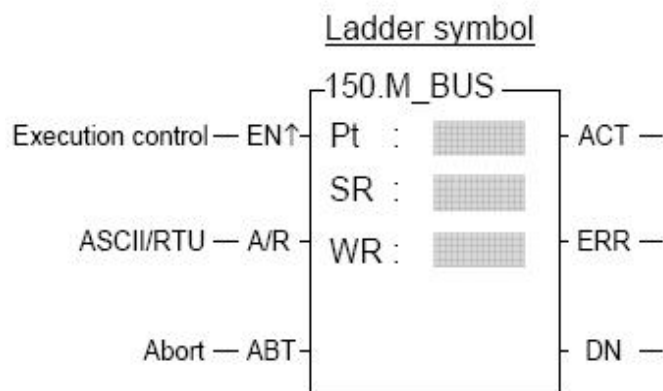
Prędkość (Baud Rate):	9600/57600 (ustawiane zworką)
Parzystość (Parity)	even
Ilość bitów danych (Data Bit):	7
Ilość bitów stopu: (Stop Bit)	1
Protokół	Modbus ASCII (slave)



Rys. 7 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. 8 Symbol funkcji 150.M_BUS

Pt: Numer portu, który ma być użyty do komunikacji

SR: Rejestr startowy

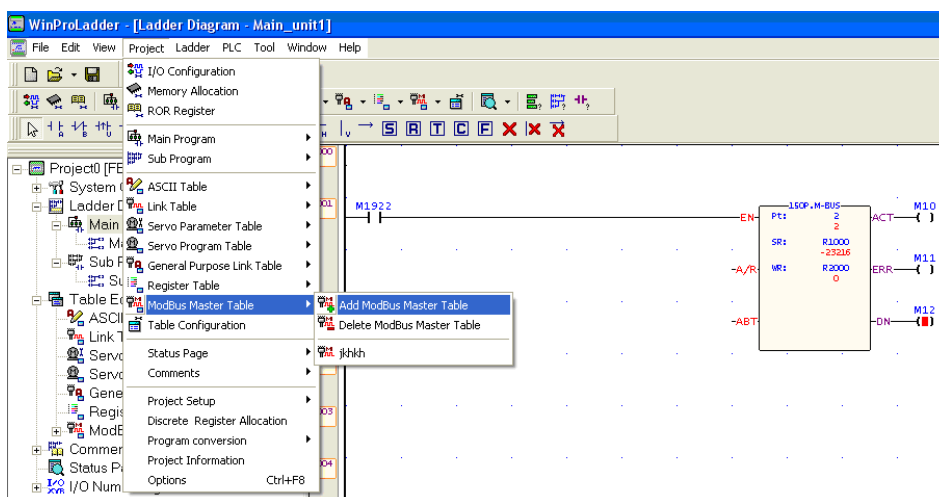
WR: Rejestr roboczy

Jeżeli wejście A/R = 0 - protokół Modbus

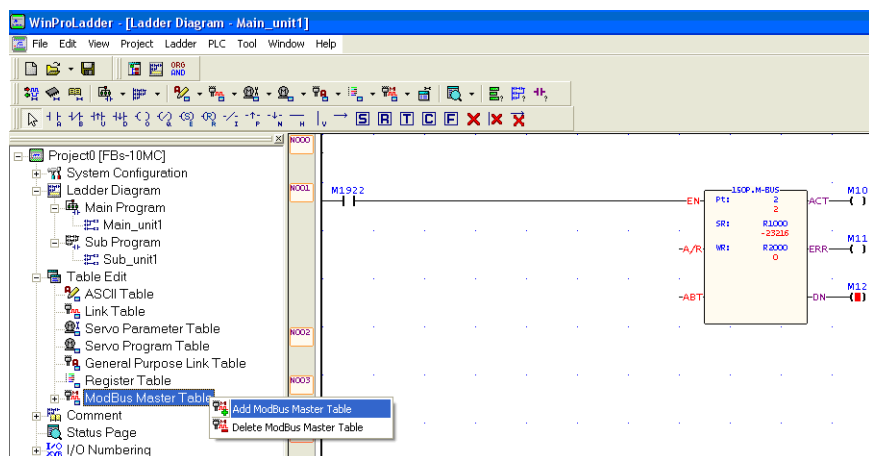
Jeżeli wejście A/R = 1 - protokół Modbus ASCII

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.

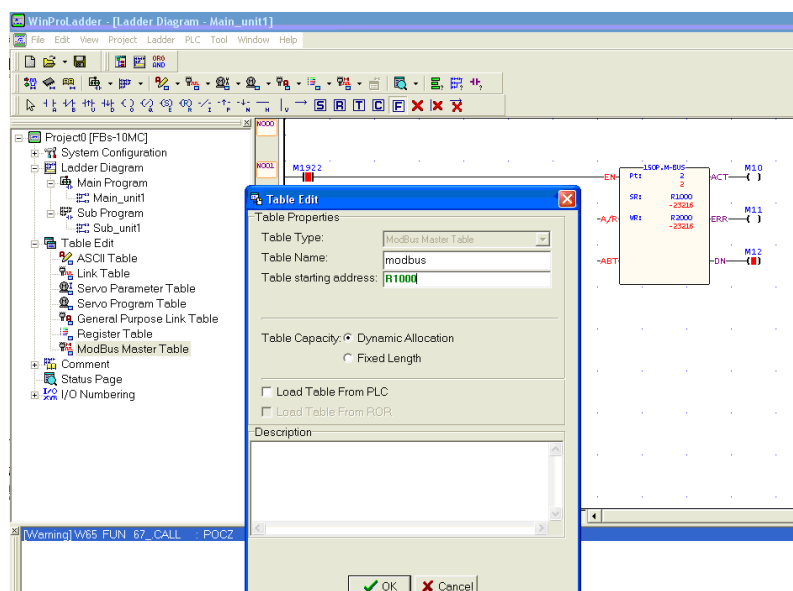


Rys. 9. Widok ekranu przy wstawianiu z menu tabeli do obsługi Modbusa w programie WinProLadder.



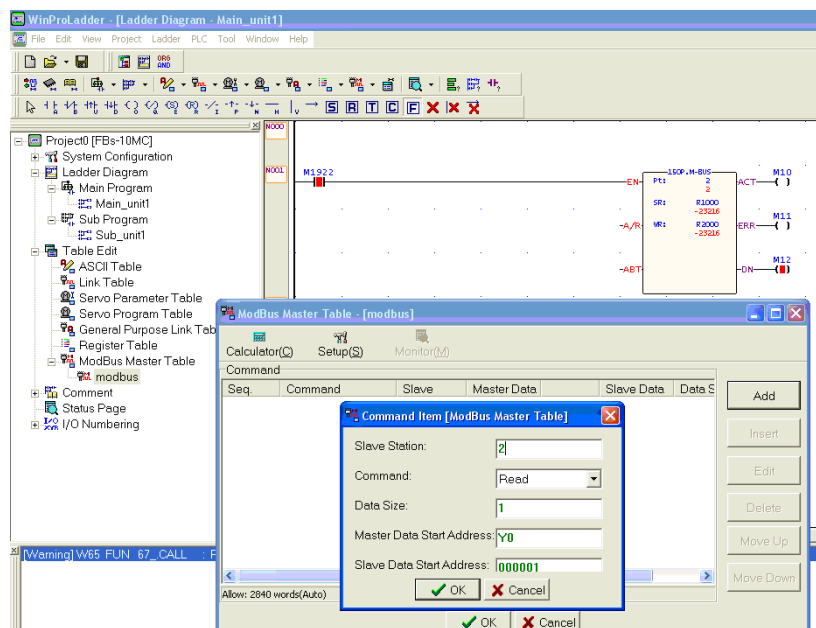
Rys. 10. Widok ekranu przy wstawianiu z drzewa konfiguracji tabeli do obsługi Modbusa w programie WinProLadder.

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



Rys. 11. 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. 12. 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 wilgotności):

Slave Station: 2 (adres fizyczny modułu równy 2)
 Command: Read (Odczyt)
 Data Size: 2 (starsze i młodsze słowo wilgotności skompensowanej)
 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):

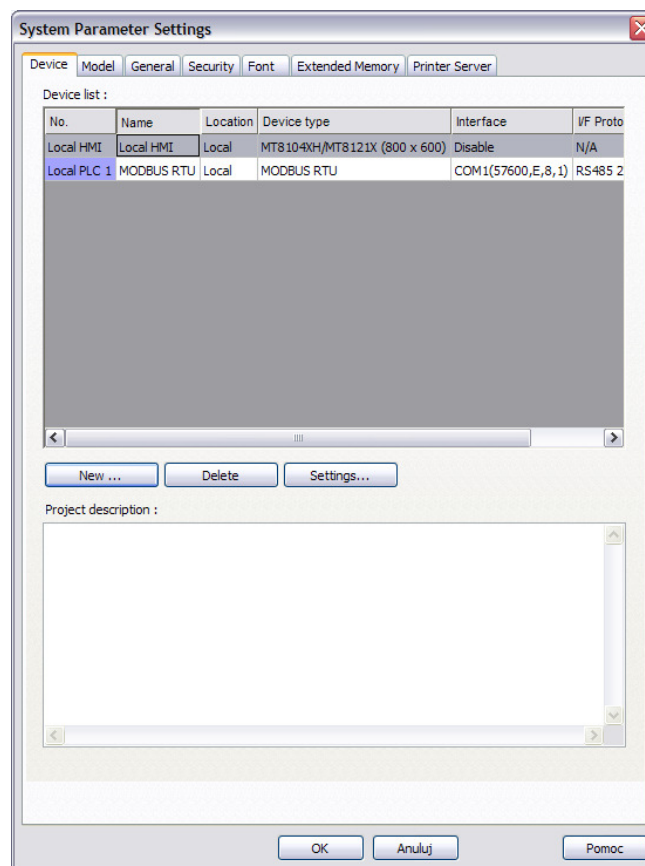
Slave Station: 2 (adres fizyczny modułu równy 2)
 Command: Read (Odczyt)
 Data Size: 1
 Master Data Start Address: np.: R413 (odczytuje wartości z modułu do tych rejestrów)
 Slave Data Start Address: np.: 401202

Przykładowa konfiguracja (odczyt temperatury i wilgotności):
 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

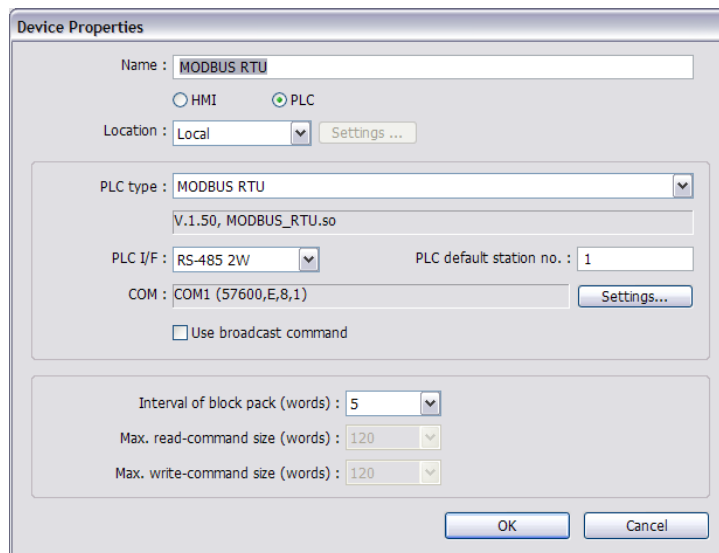
Aby nawiązać komunikację z modułem poprzez port RS-485, należy najpierw skonfigurować port w panelu HMI. Możemy tego dokonać za pomocą programu EasyBuilder 8000.

Wybieramy z menu Edit → System Parameters....



Rys.13 Okno do dodawania urządzeń podłączanych do panelu HMI

Następnie klikamy na New..., w efekcie czego pojawi się okno jak na rysunku poniżej:



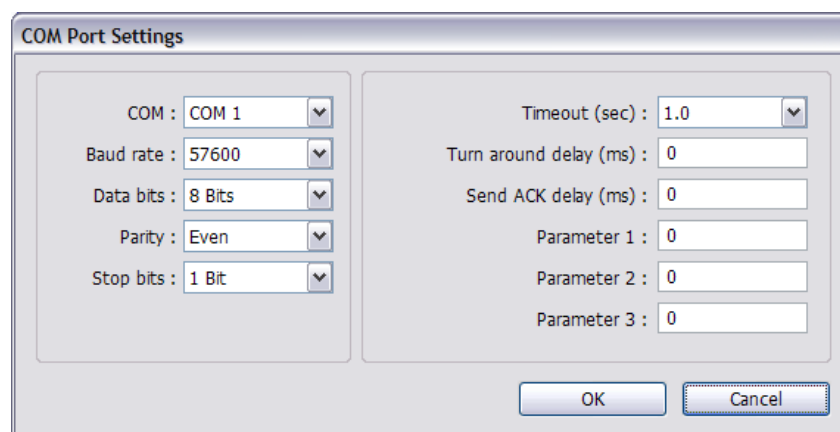
Rys.14 Okno do edycji parametrów komunikacji

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 wilgotności 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



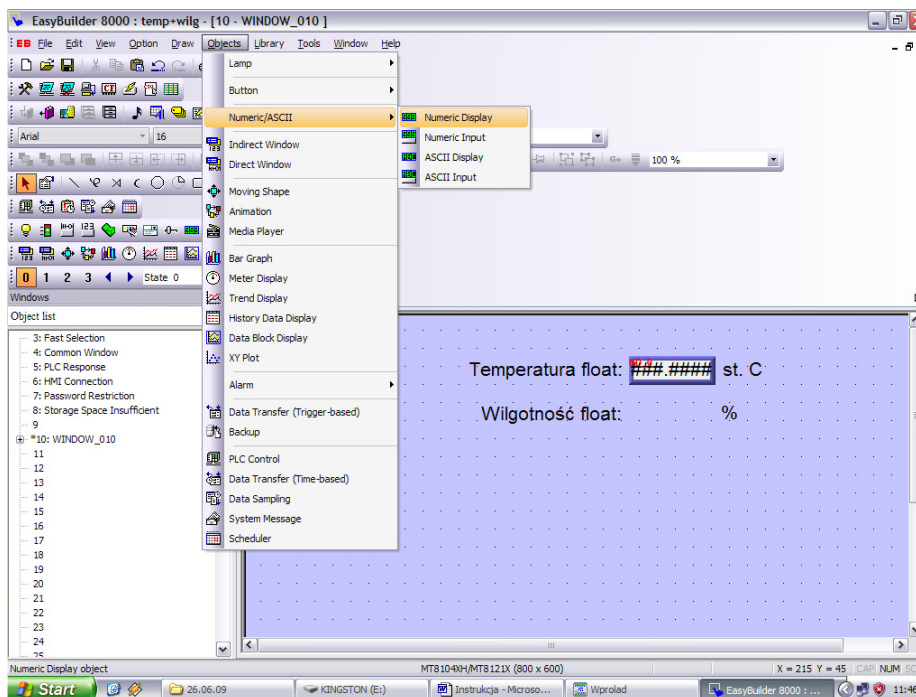
Rys. 15 Ustawienia portu komunikacyjnego

Przykładowa konfiguracja:

- Odczyt temperatury (lub wilgotności):

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

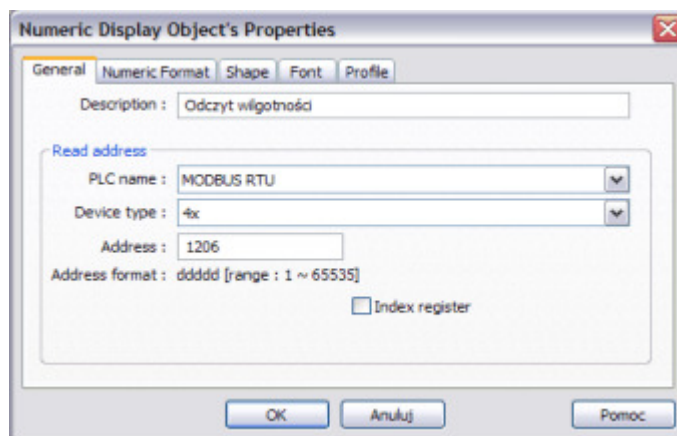


Rys. 16 Tworzenie obiektu Numeric Display

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

W zakładce „General” wybrać:

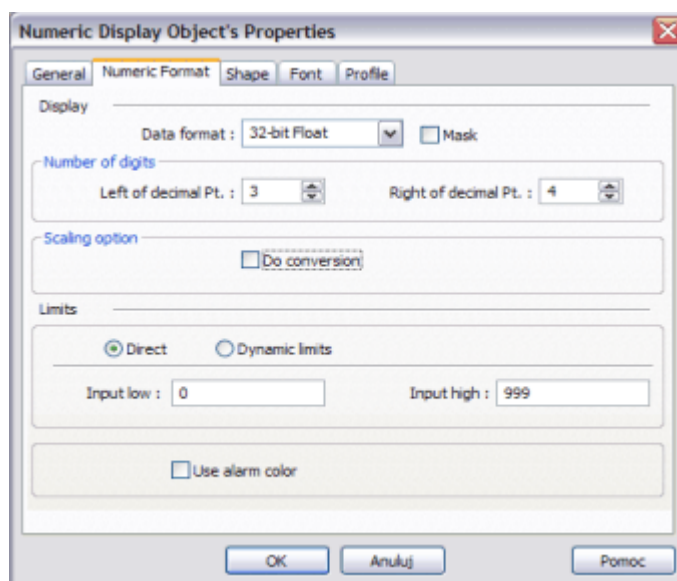
- Description (własny opis obiektu)
- PLC name: MODBUS RTU
- Device type: 4x
- Address (numer rejestru, który chcemy odczytać- patrz strona 7): 1204 (1204 dla temperatury, 1206 dla wilgotności)



Rys. 17 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)



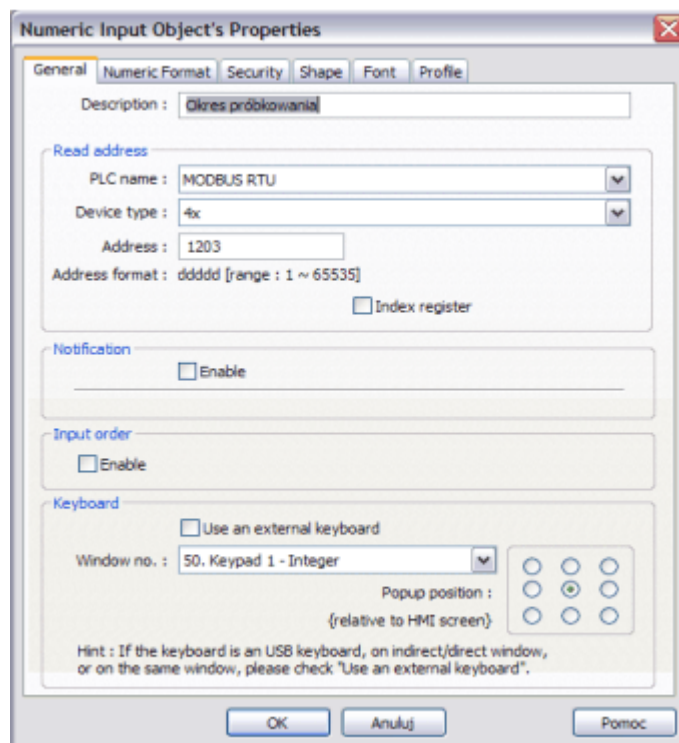
Rys. 18 Właściwości obiektu Numeric Display

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:

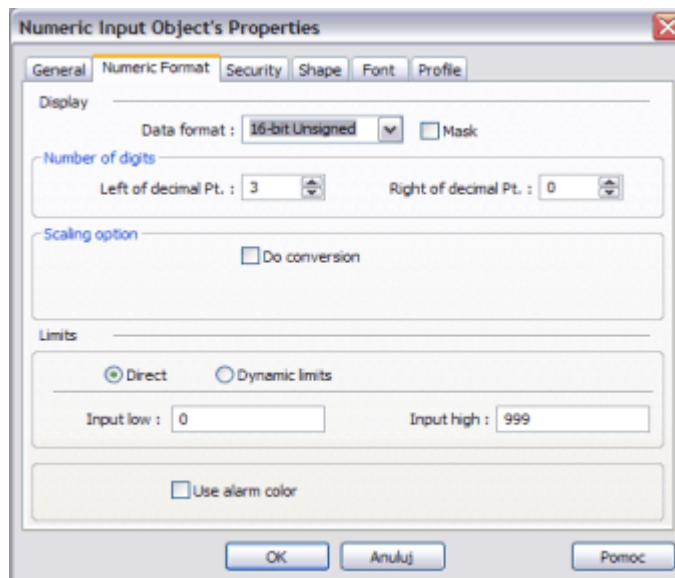
- Description (własny opis obiektu)
- PLC name: MODBUS RTU
- Device type: 4x
- Address (numer rejestru przechowujący czas między odczytem): 1203



Rys. 19 Właściwości obiektu Numeric Display

W zakładce „Numeric Format” należy wybrać:

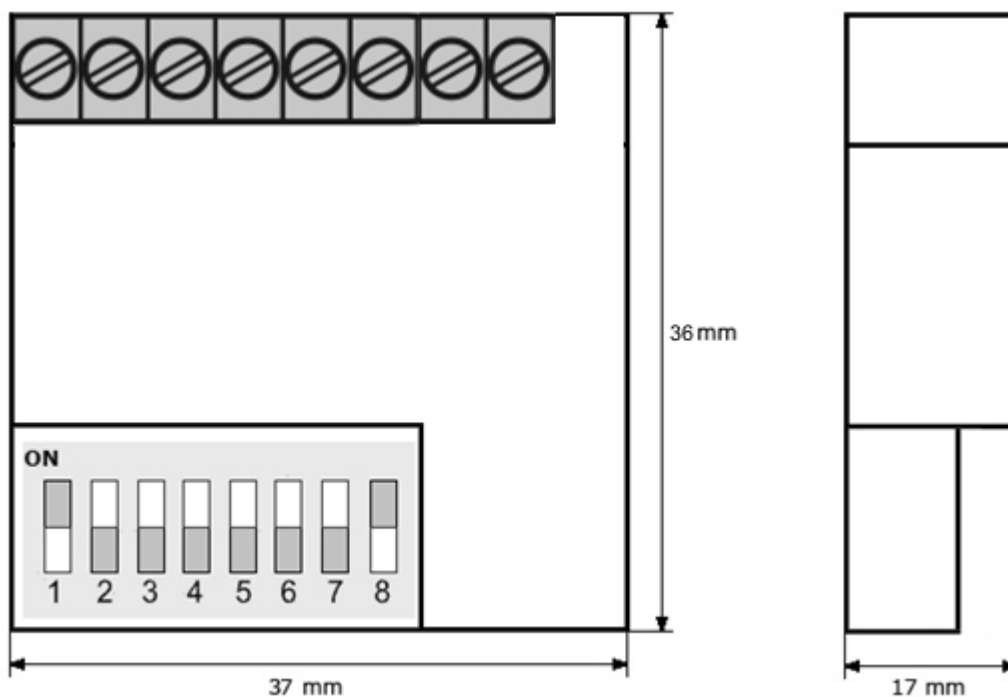
- Data Format: 16-bit Unsigned
- Mask: Odznaczyć
- Left of decimal Pt: 3
- Right of decimal Pt: 0



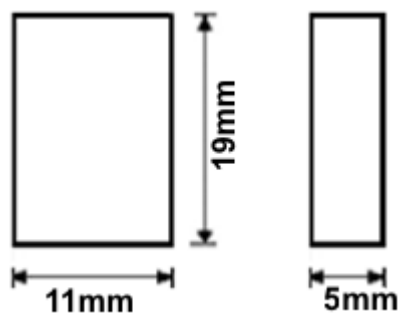
Rys.20 Właściwości obiektu Numeric Display

5.4. Wymiary modułu pomiaru temperatury i wilgotności oraz wymiary czujnika temperatury i wilgotności

Płytką drukowaną ma wymiary: 37x36mm, wysokość maksymalna: 17mm.



Rys. 21. Wymiary płytki drukowanej



Rys. 22 Wymiary czujnika MCTH-2

6. Uwagi końcowe

1. Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania ciągłych poprawek i ulepszeń.
2. Produkt może nieznacznie różnić się od fotografii.
3. Instrukcja może zawierać błędy. Producent nie odpowiada za jakiegokolwiek uszkodzenia, które mogą z nich wyniknąć. 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.
4. Producent nie odpowiada za żadne szkody wynikające z użytkowania urządzenia.
5. Aktualna wersja instrukcji znajduje się na stronie www.esea.pl.
6. Wszelkie uwagi dotyczące urządzenia oraz tej instrukcji oraz pytania w sprawach technicznych nie wyjaśnionych wyżej proszę kierować na e-mail: info@esea.pl.