

**DI-BOX**

**MIKROPROCESOROWY PRZETWORNIK POMIAROWY  
KONDUKTYWNOŚCI**

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**



typ: M1300 *COND/temp*

wykonanie: wyj. prądowe + wyj. przekaźnikowe + RS485/Modbus RTU

wersja: z przedwzmacniaczem P-C

Dziękujemy za wybór produktu naszej firmy.  
Firma **DI-BOX** gwarantuje wysoką jakość  
zakupionego przez Państwa sprzętu  
i prawidłowe jego działanie.

Okres gwarancji na zakupioną przez Państwa aparaturę wynosi:

- 18 miesięcy
- 36 miesięcy\*

\* po podpisaniu umowy serwisowej



Niniejsze urządzenie spełnia wszelkie wymagania w zakresie zgodności z normami dla urządzeń cyfrowych klasy B.

Niniejsza instrukcja została wydana tylko w celach informacyjnych. Wszystkie zawarte w niej informacje mogą ulec zmianie. Firma **DI-BOX** nie odpowiada za żadne szkody pośrednie lub bezpośrednie, powstałe w wyniku korzystania z tej instrukcji.



Montaż, uruchomienie, obsługa, konserwacja i naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowaną obsługę, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa

Urządzenie jest bezpieczne i pracuje poprawnie, gdy jest prawidłowo transportowane, przechowywane, instalowane, uruchamiane, obsługiwane i konserwowane. Produkt powinien być używany zgodnie z instrukcją obsługi.



UWAGA: Nieprawidłowa obsługa może spowodować doznanie obrażeń osobistych lub poważne uszkodzenie przyrządu!

PRODUCENT:

ZAKŁAD APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ  
I AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ  
**DI-BOX**

[www.di-box.com.pl](http://www.di-box.com.pl)

BIURO TECHNICZNE: ul. Szczecińska 11A, 54-517 Wrocław  
tel. 71 353-86-55 tel. kom. 602-48-44-77 fax: 71 353-86-54  
e-mail: [info@di-box.com.pl](mailto:info@di-box.com.pl)

Copyright © 2010 **DI-BOX**. Wszelkie prawa zastrzeżone

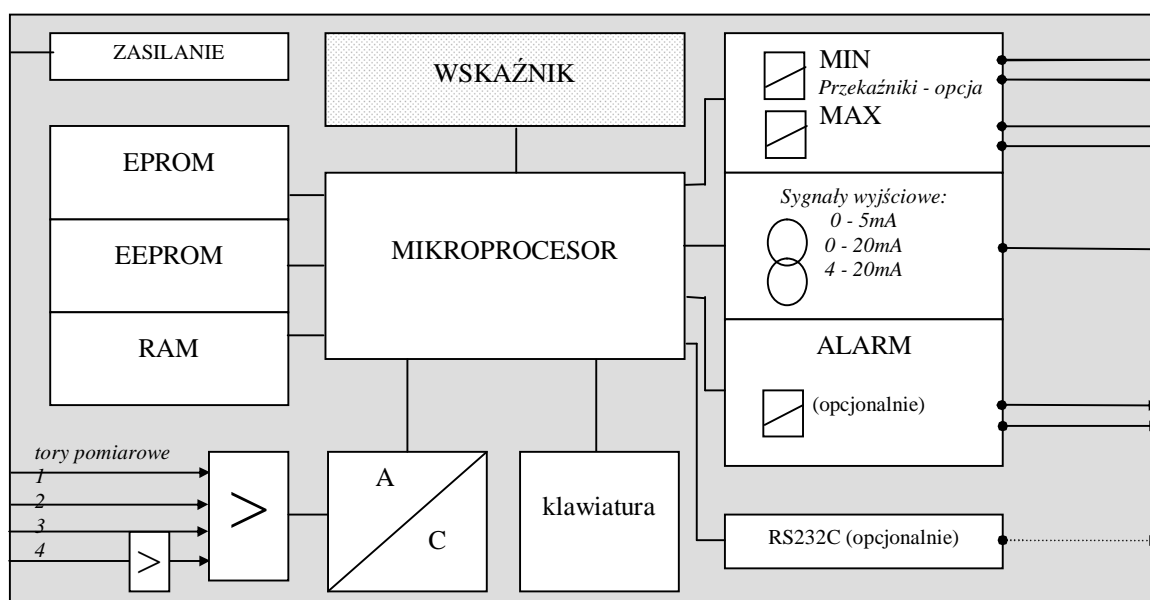
## SPIS TREŚCI

1. DANE TECHNICZNE .....	4
1.1. Zasada działania .....	4
1.2. Wykonania mikroprocesorowych przetworników pomiarowych .....	5
1.3. Specyfikacja .....	6
2. INSTALACJA PRZETWORNIKA .....	7
2.1. Informacje ogólne .....	7
2.2. Podłączenie przewodów do przetwornika .....	8
2.3. Wymiary przetwornika i rozstaw otworów pod śruby mocujące .....	8
2.4. Schemat połączeń elektrycznych przetwornika M1300 .....	9
3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU .....	9
4. PROCEDURY KALIBRACJI I NASTAW .....	10
4.1. Kalibracja toru pomiarowego konduktywności .....	10
4.2. Ustawienie zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego .....	11
4.3. Ustawienie nastaw przekaźników .....	12
4.4. Opis interfejsu MODBUS przetworników serii MXXXX .....	13

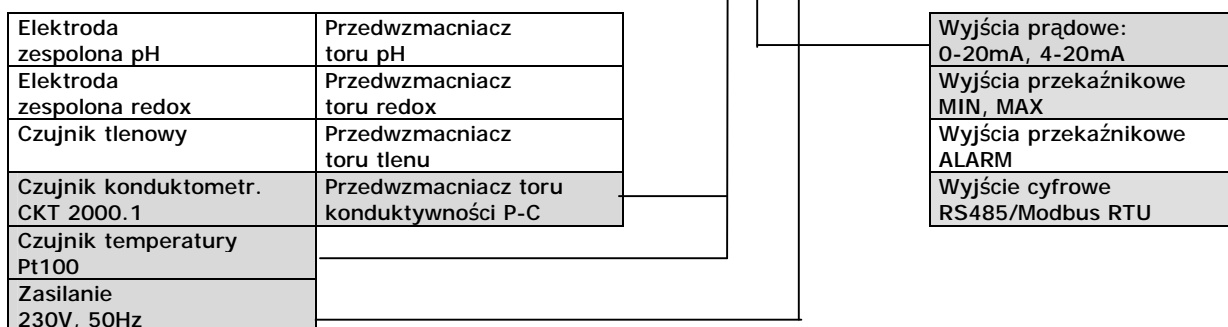
# 1. DANE TECHNICZNE

## 1.1. Zasada działania

Schemat blokowy przetworników przedstawiono na rysunku. Sygnały z czujników i elektrod poprzez zewnętrzne wejściowe wzmacniacze podawane są na wejście multipleksera, który przekazuje sygnały z poszczególnych torów pomiarowych na wejście przetwornika a/c. Mikroprocesor steruje procesem pomiaru sygnałów z czujników i elektrod, kalibracją przyrządu, pracą przełączników przekroczenia nastawionych zakresów MIN. i MAX. oraz układów analogowych sygnałów wyjściowych. Przetwornik, w zależności od wykonania, realizuje jednoczesny pomiar 1 lub 2 wielkości pomiarowych, pokazując w danej chwili wartość każdej z nich.



## 1.2 Wykonania mikroprocesorowych przetworników pomiarowych



Pola cieniowane:  
wykonanie wg zamówienia

PRZETWORNIKI POMIAROWE									
1-torowe SERIA M1000		2-torowe SERIA M2000			4-torowe SERIA M4000				
1	TYP	1	2	TYP	1	2	3	4	TYP
pH	M1100	pH	pH	M2110	pH	pH	pH	T	M4111
O <sub>2</sub>	M1200	pH	O <sub>2</sub>	M2120	pH	pH	O <sub>2</sub>	T	M4112
χ	M1300	pH	χ	M2130	pH	pH	χ	T	M4113
T	M1400	pH	T	M2140	pH	pH	T	T	M4114
		O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	M2220	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	T	M4222
		O <sub>2</sub>	χ	M2230	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	χ	T	M4223
		O <sub>2</sub>	T	M2240	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	T	T	M4224
		χ	χ	M2330	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	pH	T	M4221
		χ	T	M2340	χ	χ	χ	T	M4333
		T	T	M2440	χ	χ	T	T	M4334
O <sub>2</sub> - tlen, T - temperatura					χ	χ	pH	T	M4331
χ - konduktywność					χ	χ	O <sub>2</sub>	T	M4332
pH - pH lub redox					pH	O <sub>2</sub>	χ	T	M4123

### 1.3 Specyfikacja

#### → ZAKRESY POMIAROWE

- pomiar konduktywności	0...2 S/m (0...20 mS/cm)
- pomiar temperatury	-10...+110 °C

#### → DOKŁADNOŚĆ POMIARU

- konduktywności	± 2%	rozdzielczość	0,1%
- temperatury	± 0,5°C	rozdzielczość	0,1°C

#### → WZORCOWANIE PRZYRZĄDU

- pomiar konduktywności:	1 roztwór wzorcowy
--------------------------	--------------------

Zakres dopasowania nachyl. charakter. czuj. konduktometr.	min. 20% nachyl. teoret.
---	--------------------------

#### → KOMPENSACJA TEMPERATUROWA

Dla pomiarów konduktywności:	
- automatyczna	w zakresie 0...100 °C za pomocą Pt100

#### → SYGNAŁY WYJŚCIOWE

konduktywności: 0...2S/m z podzakresami	Prąd wyjściowy: 0...20, 4...20mA obciążenie 750 om max
konduktywności: 0...2 S/m	Wyjścia przekaźnikowe: MIN / MAX z regulowaną histerezą w zakresie 0,5 S/m o obciążalności 230V, 3A
cyfrowe	RS485/Modbus RTU

#### → INNE DANE

ZASILANIE:	~ 230V, 50Hz
POBÓR MOCY:	≤ 10 VA
MASA :	~1,5 kg
MATERIAŁ: .	ABS
KLASA OCHRONNOŚCI:	IP65
ZAKRES TEMP. PRACY:	-10 do 55 °C


#### → Czujnik konduktometryczny

rodzaj	czteroelektrodowy
typ	CK2000N

## 2. INSTALACJA PRZETWORNIKA

### 2.1. Informacje ogólne

#### Zalecenia montażowe

- Lokalizację punktu pomiarowego należy wybrać tak, aby pomiar był reprezentatywny.
- Czujnik konduktometryczny należy umieścić w zbiorniku, tak aby były zanurzone nie mniej niż 15 cm, a odległość od ścian pojemnika nie była mniejsza niż 5 cm.
- Elementy pomiarowe nie powinny wisieć na kablu sygnałowym w zbiorniku - zalecane jest umieszczenie ich w odpowiedniej armaturze.
- Elementy pomiarowe wymagają zachowania odpowiedniej staranności w eksploatacji. Należy je chronić przed uszkodzeniem.
- Konieczny jest również łatwy dostęp do nich w celu ich okresowego czyszczenia.
- Zalecane jest stosowanie zadaszenia przetwornika chroniącego przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych (np. przed opadami deszczu i śniegu) lub instalacja w szafce ochronnej.
-  W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi (np. podczas uruchamiania, konserwacji i czyszczenia), zestaw należy zamontować w łatwo dostępnym miejscu.
- Wszystkie połączenia przewodów elektrycznych należy poprowadzić tak, aby uniemożliwić ich uszkodzenie mechaniczne oraz wpływ zakłóceń pochodzących od innych przewodów elektrycznych.

#### Uwagi dotyczące funkcjonowania przyrządu

Celem zapewnienia prawidłowego funkcjonowania przyrządu, prosimy postępować zgodnie z instrukcją obsługi.

#### Zalecenia konserwacyjne

##### Co cztery tygodnie:

- **Czyszczenie elementów pomiarowych:**  
Usunąć osad z czujnika za pomocą strumienia wody, ew. używając szmatki.  
**UWAGA:** Na skutek zabrudzenia elementów pomiarowych, wartość mierzona może być obciążona błędem.  
W zależności od aplikacji, czyszczenie może być realizowane w dłuższych odstępach czasu (wyznaczonych doświadczalnie).

##### Co sześć miesięcy:

- **Dokonać kalibracji zestawu pomiarowego.**

##### Coroczne prace konserwacyjne:

- **Diagnostyka ogólna:**  
Sprawdzić moduł elektroniki.  
Sprawdzić kalibrację zestawu.  
Dokręcić zaciski przewodów oraz sprawdzić czy są prawidłowo zamocowane.

## 2.2. Podłączenie przewodów do przetwornika

Aby podłączyć przewody sygnałowe, wyjściowe i zasilające do listwy zaciskowej przetwornika, według schematu elektrycznego (rozdz. 2.4), należy:

- odkręcić dwa wkręty widoczne na płycie czołowej,
- wsunąć przewody sygnałowe, zasilające i wyjściowe do odpowiednich dławików
- podłączyć przewody do listwy zaciskowej i unieruchomić je w przykręcając dławiki do oporu.



**Wszystkie połączenia elektryczne dokonywać przy wyłączonym zasilaniu przetwornika pomiarowego!**

W czasie dokonywania połączeń przewodów do listw zaciskowych nie dotykać palcami styków listw (stosować wkrętaki z izolacją, przewody trzymać za izolację).

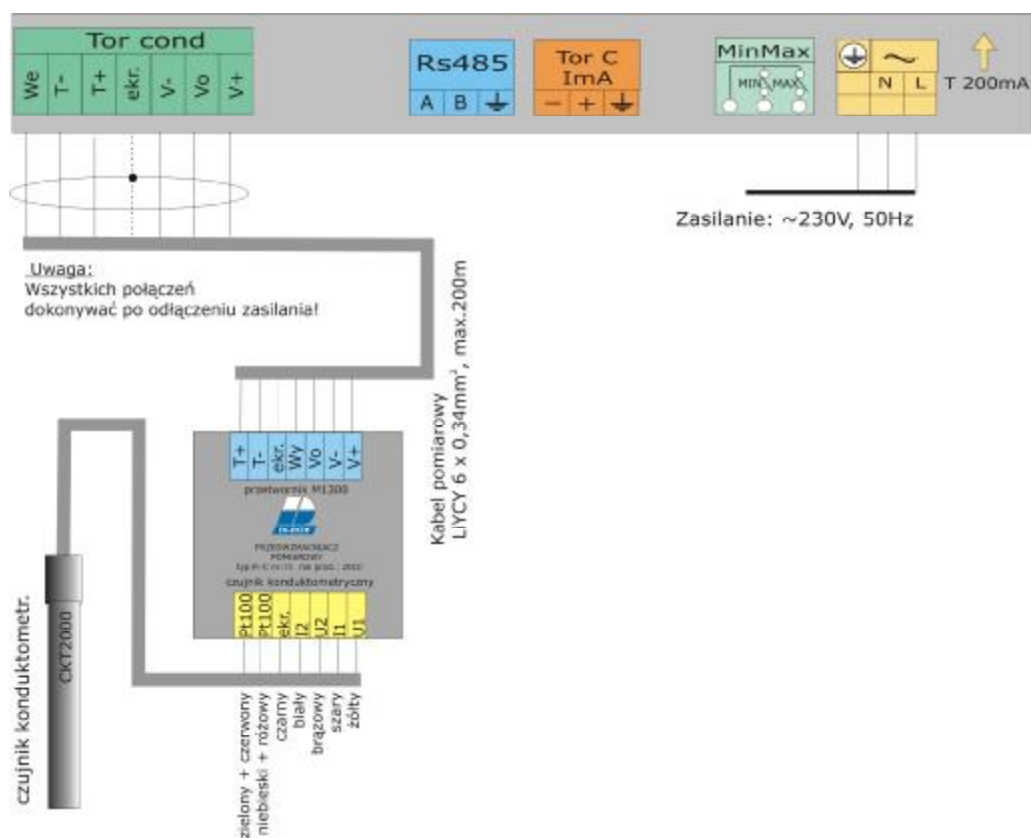


odkręcić wkręty i zdjąć pokrywę

## 2.3. Wymiary przetwornika i rozstaw otworów pod śruby mocujące



## 2.4. Schemat połączeń elektrycznych przetwornika M1300



### UWAGA:

- Instalacja przyrządu musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej.
- Wpływ zakłóceń innych urządzeń na pracę przepływomierza, musi zostać bezwzględnie wyeliminowany!

## 3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU

Do komunikacji z użytkownikiem służy 4-przyciskowa klawiatura oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny.



## 4. PROCEDURY KALIBRACJI I NASTAW

Po wykonaniu połączeń elektrycznych zgodnie z instrukcją obsługi przetwornika M1300 i podłączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawią się informacje o mierzonej wartości konduktywności [Cd] w S/m i temperatury roztworu [T] w stopniach Celsjusza:

Cd = 0.02 S/m  
T = 20.0 °C

Wartości konduktywności są przykładowe

### 4.1. Kalibracja toru pomiarowego konduktywności

W celu kalibracji zestawu pomiarowego w roztworze wzorcowym należy:

- umieścić czujnik konduktometryczny w naczyniu z roztworem buforowym lub dowolnym roztworze o znanej konduktywności np. 1,290 S/m
- po ustabilizowaniu wskazań naciskać klawisz CAL do pojawienia się komunikatu:

Cd = 1.290  $\blacklozenge$ ?  
BUFOR 1.29 S/m

- nacisnąć klawisza  $\grave{U}$  lub  $\acute{U}$  w celu uaktywnienia procedury kalibracji, względnie ustawić wskazania przyrządu na wartość odpowiadającą konduktywności użytego roztworu buforowego,
- nacisnąć klawisz SAVE, co zostanie potwierdzone komunikatem OK.

Chcąc odczytać, lub ustawić temperaturowy współczynnik konduktywności lub temperaturę odniesienia należy:

- naciskać klawisz CAL do pojawienia się komunikatu:

tw = 2.0  $\blacklozenge$ ?  
temp wsp Cd

- oznacza to, że fabrycznie współczynnik ten został ustawiony na 2%

Aby zmienić wartość tego współczynnika należy:

- klawiszami  $\grave{U}$  lub  $\acute{U}$  wybrać żadaną wartość współczynnika konduktywności w zakresie 0-10%
- nacisnąć klawisz SAVE, co zostanie potwierdzone przez komunikat OK.

W celu ustawienia temperatury odniesienia należy:

→ naciskać klawisz **CAL** do ukazania się komunikatu:

$t_0 = 25.0$     ◆?  
temp odniesienia

→ oznacza to, że fabrycznie temperatura odniesienia została ustawiona na 25C

Aby zmienić wartość temperatury należy:

- klawiszami  $\uparrow$  lub  $\downarrow$  wybrać nową wartość temperatury w zakresie 0-50°C
- nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

#### 4.2. Ustawienie zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego

Chcąc odczytać, lub ustawić zakres pomiarowy, lub prąd wyjściowy należy:  
nacisnąć i przytrzymać klawisz **SAVE** przez ok. 10 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

0.0-1.00 4mA  
zakres pomiarowy

Oznacza to, że fabrycznie został ustawiony zakres pomiarowy 0-1 S/m (0-10mS/cm) dla zakresu prądowego 4-20mA. Jeśli zachodzi potrzeba zmiany tej nastawy to należy wcisnąć klawisz **CAL**, a następnie klawiszami  $\uparrow$  lub  $\downarrow$  wybrać jeden z zakresów:

0.0-0.20	4-20 mA
0.0-0.50	4-20mA
0.0-1.00	4-20mA
0.0-2.00	4-20mA
0.0-0.20	0-20 mA
0.0-0.50	0-20mA
0.0-1.00	0-20mA
0.0-2.00	0-20mA

Po wyborze należy nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

### 4.3. Ustawienie nastaw przekaźników

Przyrząd posiada dwa niezależne przekaźniki MIN i MAX którymi można ustalić poprawny zakres pomiarowy pracy. Po przekroczeniu ustalonego poziomu MIN (poniżej MIN) oraz MAX (powyżej MAX) powinny włączyć się przekaźniki. Aby ustawić żądane wartości zadziałania (zamknięcia) przekaźników MIN i MAX należy:

→ nacisnąć i przytrzymać klawisz **SAVE** aż do pojawienia się komunikatu:

0.0-1.00 4mA  
zakres pomiarowy

→ Następnie, klawiszami  $\bar{U}$  lub  $\bar{U}$  przejść do funkcji ustawiania progów zadziałania przekaźników:

Cd = 0.200 S/m  
MINIMUM

Teraz można ustawić próg zadziałania przekaźnika M1, lub klawiszami  $\bar{U}$  lub  $\bar{U}$  przejść do ustawień innych przekaźników, odpowiednio:

Cd = 0.500 S/m  
MAXIMUM

lub ustawić histerezę przekaźników:

Cd = 0.05 S/m  
HISTEREZA

Po wyborze j.w. właściwego przekaźnika, w celu ustawienia jego progów zadziałania należy:

- nacisnąć klawisz **CAL**
- klawiszami  $\bar{U}$  lub  $\bar{U}$  ustawić żądaną wartość progów
- nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone komunikatem **OK**.

Ponowne naciśnięcie klawisza **SAVE** spowoduje powrót przyrządu do funkcji pomiarowych.

W przypadku ustawienia histerezy przekaźników należy klawiszami  $\downarrow$  lub  $\uparrow$  wybrać opcję ustawiania histerezy, a następnie:

- nacisnąć klawisz **CAL**
- klawiszami  $\downarrow$  lub  $\uparrow$  ustawić żądaną wartość histerezy przekaźników w zakresie 0,01...0,5 S/m
- nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone komunikatem **OK**.

Ponowne naciśnięcie klawisza **SAVE** spowoduje powrót przyrządu do funkcji pomiarowych.

#### 4.4. Opis interfejsu MODBUS przetworników serii MXXXX

##### 4.4.1. Opis interfejsu DLA PRZETWONIKA POMIARU TLENU, PH/REDOKS, KONDUKTYWNOŚCI, PRZEPŁYWU, GĘSTOŚCI OSADU

Interfejs MODBUS umożliwia przyłączenie jednego lub więcej przetworników pomiarowych do wspólnej linii transmisyjnej standardu RS-485 z użyciem protokołu Modicon-MODBUS.

Interfejs MODBUS posiada następujące możliwości:

- odczytu aktualnych wyników pomiaru;
- odczytu uprzednio wprowadzonych parametrów;
- zapisu nowych parametrów;
- zbadania stanu urządzenia;

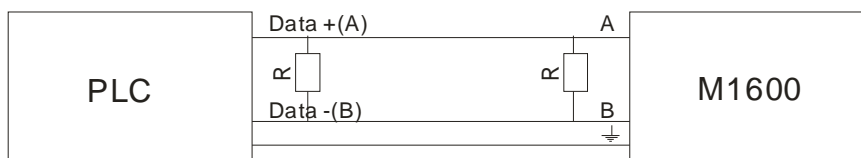
##### 4.4.2. Dane techniczne.

1. Linia transmisyjna: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.
2. Protokół komunikacyjny: zgodnie ze specyfikacją standardu Modicon-MODBUS.
3. Maksymalna długość linii: 1200 m.
4. Bariera galwaniczna: dla każdego przetwornika.
5. Maksymalna liczba jednostek logicznych: 247
6. Maksymalna liczba jednostek fizycznych dołączonych do linii bez repeater'a: 32.
7. Maksymalny czas dostępu do pojedynczej stacji: poniżej 300 ms.
8. Format transmisji dla pojedynczego znaku (transmisja\_asynchroniczna):
  - szybkość: 9600 bodów,
  - ilość bitów: 8 (RTU),
  - ilość bitów stopu: 1,
  - kontrola błędów: bez kontroli parzystości ( **NONE PARITY**).
9. Odporność na zakłócenia: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.

##### 4.4.3. Instalacja i uruchomienie interfejsu MODBUS.

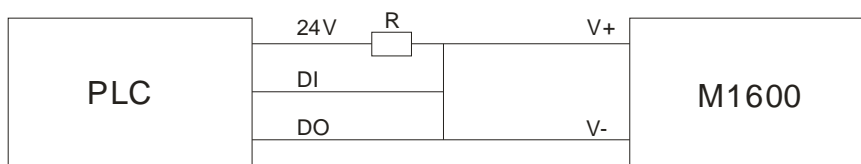
**Podłączenie przetwornika:**

Przetworniki należy dołączyć do istniejącej linii zgodnie z rysunkiem poniżej:



**Podłączenie przetwornika do sieci MODBUS**

$R = 100 - 150\Omega$  1W, w zależności od impedancji falowej zastosowanego kabla. Przy krótkich połączeniach można nie stosować rezystorów.



**Podłączenie PLC do wyjścia impulsowego przetwornika**

Rezystor powinien ograniczyć prąd do max. 150mA.

Dla PLC  $R = \sim 2-3k\Omega$

**Konfiguracja przetwornika:**

Każdy przetwornik pracujący w sieci musi być odpowiednio skonfigurowany przy użyciu klawiatury przez nadanie unikalnego numeru identyfikacyjnego.

**Ustalenie numeru identyfikującego przetwornika w sieci:**

- nacisnąć i przytrzymać ok. 15s klawisz  $\grave{U}$  lub  $\acute{U}$  - po tym okresie w dolnej części wyświetlacza pojawi się komunikat MODBUS NUMER, w górnej części, wyświetlany będzie aktualny numer urządzenia,
- wyjście z procedury następuje po ponownym naciśnięciu klawisza SAVE,
- aby zmienić aktualny numer urządzenia należy nacisnąć klawisz CAL a następnie klawiszami strzałek ustawić żądany numer przyrządu i nacisnąć klawisz SAVE,
- ponowne naciśnięcie klawisza CAL przed naciśnięciem klawisza SAVE spowoduje anulowanie dokonanych już ustawień i powrót do wyświetlania aktualnego numeru urządzenia.

**4.4.4. Opis rejestrów przetwornika pomiarowego**

Odczyt wyników pomiaru i ustawianie parametrów przetworników, następuje za pośrednictwem 16-bitowych rejestrów dostępnych za pomocą standardowych funkcji protokołu MODBUS.

**DLA PRZETWONIKÓW POMIAROWYCH** wyróżnia się rejestry do odczytu i zapisu:

- odczytywanych za pomocą funkcji 3 (Read Holding Registers),
- zapisywanych za pomocą funkcji 6 ( Write single register)
- przedział adresów 0 - 65535

**Typy zmiennych:**

**UNSIGNED** -16-bitowa wartość całkowita bez znaku, reprezentowana przez jeden

rejestr.

**FLOAT** -32-bitowa wartość zmiennoprzecinkowa w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry (32 bity).

**Rejestry tylko do odczytu (Read Holding Registers).** :

**1. Adres: 4, Format: FLOAT**

Wartość wielkości zmierzonej:

**TLENU** w [mg/l]- dla przetwornika tlenu,

**PH** w [ ]- dla przetwornika PH,

**REDOX** w [mV]- dla przetwornika redox,

**PRZEPŁYWU** w [m<sup>3</sup>/h]- dla przetwornika przepływu,

**KONDUKTYWNOŚCI** w [S/m]- dla przetwornika konduktywności,

**GĘSTOŚCI OSADU** w [%]-dla przetwornika gęstości osadu .

**2. Adres: 6, Format: FLOAT**

Wartość wielkości zmierzonej:

**Temperatury** [°C]- dla przetwornika pomiaru **TLENU**, **PH**, **TEMPERATURY**, **KONDUKTYWNOŚCI**,

**Ilości cieczy** w [m<sup>3</sup>]- dla przetwornika przepływu.

**3. Adres: 100, Format: UNSIGNED**

Status urządzenia:

0 – pomiar,

64 – kalibracja przetwornika.

**4. Adres: 101, Format: UNSIGNED**

Status urządzenia:

100 – klawiatura włączona,

200 – klawiatura wyłączona.

**5. Adres: 102, Format: UNSIGNED**

Status urządzenia Tor pomiarowy przepływu:

100 – wartość mierzona poniżej ustawionej wartości MIN,

200 – wartość mierzona powyżej ustawionej wartości MAX.

0 – brak kontroli MIN MAX.

**Rejestry do zapisu ( Write single register):**

**6. Adres: 1000, Format: UNSIGNED**

100 – włącz obsługę klawiatury,

200 – wyłącz obsługę klawiatury.

**Obsługa błędów:**

W odpowiedzi wyjątkowej (Exception Response)przysąd zwraca kody błędów:

1 – niedozwolona funkcja,

2 – niedozwolony adres rejestrów,

3 – niedozwolona wartość rejestrów.

**Obsługa błędów w przetworniku:**

Na wyświetlaczu przetwornika wyświetlane są komunikaty:

# - przetwornik jest podłączony do sieci Modbus,

\* - przetwornik jest podłączony do sieci Modbus, przetwornik i Master jest poprawnie

skonfigurowany,

\*1 - niedozwolona funkcja,

\*2 - niedozwolony adres rejestrów,

\*3 - niedozwolona wartość rejestrów.