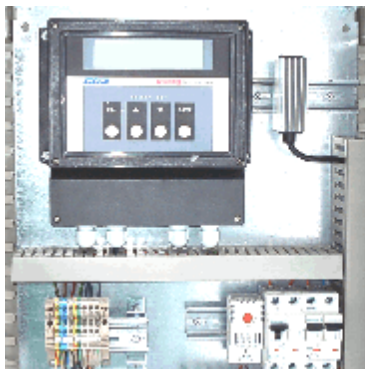




Przepływomierz:  
**PRZEPŁYWOMIERZ ULTRADŹWIĘKOWY**  
**FLOWBOX**

Element piętrzący:  
**KORYTO POMIAROWE PALMER-BOWLUS'A**  
**ZPB160**

Instrukcja obsługi



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

Okres gwarancji na zakupiony przez Państwa zestaw pomiarowy wynosi: **18 miesięcy**

Niniejsze urządzenie spełnia wszelkie wymogi 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.

**BHP**

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.

**BHP**

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

**DI-BOX**

**Zakład Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki Przemysłowej**

ul. Szczecińska 11a 54-517 Wrocław  
tel. 071 353 86 55, 602 48 44 77 fax. 071 353 86 54  
[info@di-box.com.pl](mailto:info@di-box.com.pl) [www.di-box.com.pl](http://www.di-box.com.pl)

## SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE WSTĘPNE .....	3
2. DANE TECHNICZNE .....	3
2.1. Przetwornik pomiarowy przepływu M1600 .....	3
2.2. Ultradźwiękowy czujnik poziomu .....	4
2.3. Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a.....	6
3. INSTALACJA ZESTAWU POMIAROWEGO .....	7
3.1. Zalecenia montażowe .....	7
3.2. Podłączenie przewodów do przetwornika .....	9
3.3. Schemat połączeń elektrycznych przetwornika M1600 .....	10
4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU .....	10
4.1. Wyświetlacz przetwornika M1600 .....	11
4.2. Korekcja położenia czujnika ultradźwiękowego .....	12
4.3. Ustawienia zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego .....	14
5. OPIS INTERFEJSU MODBUS PRZETWORNIKA M1600 .....	15
5.1. Dane techniczne .....	15
5.2. Instalacja i uruchomienie interfejsu MODBUS .....	16
5.3. Opis rejestrów przetwornika M1600 .....	16
6. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE / KONSERWACYJNE .....	19
6.1. Koryto ZPB i stanowisko pomiarowe .....	19
6.2. Czujnik ultradźwiękowy.....	19

## 1. INFORMACJE WSTĘPNE

Przepływomierz FLOWBOX służy do pomiaru natężenia przepływu chwilowego cieczy w  $m^3/h$  oraz jej sumarycznej ilości w  $m^3$ , w kanałach grawitacyjnych, przy użyciu koryta pomiarowego lub przelewu mierniczego.

W niniejszej aplikacji przepływomierz FLOWBOX określa przepływ chwilowy na podstawie spiętrzenia cieczy w korycie pomiarowym Palmer-Bowlus'a ZPB160, zgodnie z wytycznymi i zaleceniami normy ISO 4359:1983.

Przepływomierz FLOWBOX składa się z:

- przetwornika pomiarowego przepływu M1600,
- ultradźwiękowego czujnika poziomu SPA 380.

Element pięttrzący:

- koryta pomiarowe Palmer-Bowlus'a ZPB160.



**WARUNEK STOSOWANIA METODY:** Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie:

- laminarnego (uspokojonego) dopływu niespionych ścieków do koryta pomiarowego,
- swobodnego, pełnego odpływu ścieków z koryta pomiarowego,
- stopnia uwodnienia ścieków, zapobiegającego blokowania koryta pomiarowego (szczególnie w zakresie dolnych zakresów pomiarowych).

## 2. DANE TECHNICZNE

### 2.1. Przetwornik pomiarowy przepływu M1600



→ **ZAKRES POMIAROWY**

Pomiar natężenia przepływu	dla koryta ZPB160
- w jednostkach m <sup>3</sup> /h:	Q= 40 m <sup>3</sup> /h
- w jednostkach m <sup>3</sup> (sumaryczny):	0...1.000 000

W przypadkach wystąpienia przepływów krytycznych, poza założonym zakresem pomiarowym (np. deszcze nawalne) przepływomierz przestanie zliczać ich ilość, aż do momentu powrotu do zakresu pomiarowego urządzenia.

→ **PROGRAMOWANIE**

Lokalne, zaprogramowany do koryta ZPB160

→ **SYGNAŁY WYJŚCIOWE** (galwaniczna separacja od we/wy)

Wyjście prądowe:	0/4...20mA, obciążenie 500 Ω max.
Wyjście impulsowe:	co 0,1m3, typ: opencollector
Wyjście 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 (bez szafki ochr.):	-10 do 55 °C

## 2.2. Ultradźwiękowy czujnik poziomu

SPA 380 jest ultradźwiękowym przetwornikiem odległości na standardowy sygnał prądowy przeznaczonym do pomiaru zmian poziomu cieczy.

Podstawowe zastosowanie znajduje przy pomiarze poziomu w przemysłowych i komunalnych oczyszczalniach ścieków, zbiornikach buforowych i rezerwowych, studniach i komorach czerpalnych, miernikach przepływu w kanałach otwartych, itp.

Przyrząd wykonany jest w postaci sondy pomiarowej zawierającej w jednej obudowie przetwornik mikroprocesorowy oraz czujnik ultradźwiękowy.



Obudowa sondy wykonana jest z PVC co zapewnia szeroki zakres zastosowań w różnych warunkach środowiskowych.

Membrana czujnika ultradźwiękowego umieszczona jest wewnątrz obudowy i kontaktuje się z czołową powierzchnią sondy poprzez sprzęg akustyczny co chroni ją przed wpływem warunków środowiska (wilgoć, żrące opary, itp.).

Sonda posiada funkcję automatycznego czyszczenia czołowej powierzchni promiennika z gromadzących się osadów poprzez chwilowy wzrostu mocy emitowanej fali ultradźwiękowej.

## SPECYFIKACJA

### Parametry techniczne:

- Dokładność: 0,10% zakresu w warunkach laboratoryjnych  
0,25% zakresu w warunkach polowych
- Rozdzielczość: 1mm
- Zakres pomiarowy: 0,25...4,0m
- Kąt wiązki sygnału: 5-7° przy spadku mocy sygnału o 3d
- Kompensacja temperatury: automatyczna

### Wyjście:

- Wyjście analogowe: 4...20mA lub 20...4mA
- Max. obciążenie:  $R=(U_{zas.-6})/24mA$

**Programowanie:** Lokalne

**Zasilanie:** 18 do 30VDC max. 0,07A

**Klasa ochrony:** IP68

**Średnica gwintu:** 2" NPT

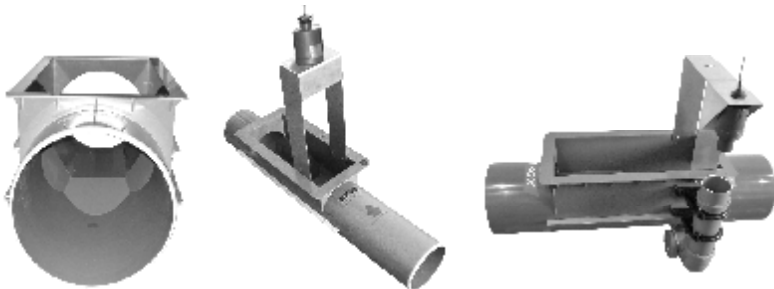
### 2.3. Koryta pomiarowe Palmer-Bowlus'a

Koryta pomiarowe Palmer-Bowlus'a jest jednym z prefabrykowanych koryt pomiarowych przeznaczonych do pomiaru przepływu w przewodach grawitacyjnych. Jest zalecane dla kanałów grawitacyjnych o przekroju kołowym, jak również dla rurociągów pracujących bezciśnieniowo.

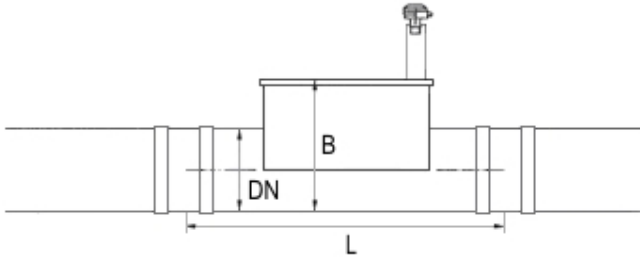
Koryta zapewnia ścisłą relację pomiędzy poziomem jej napełnienia oraz natężeniem przepływu cieczy w kanale, bądź rurociągu.



Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.



Typ koryta	DN	Q m <sup>3</sup> /h	B	L	Typ koryta	DN	Q m <sup>3</sup> /h	B	L
ZPB100	Ø 110	12	155	800	ZPB400	Ø 400	450	450	1500
ZPB160	Ø 160	40	210	800	ZPB500	Ø 500	730	550	1700
ZPB200	Ø 200	70	250	1190	ZPB600	Ø 630	980	685	2000
ZPB250	Ø 250	130	305	1190	ZPB800	Ø 800	1700	860	2600
ZPB300	Ø 315	220	368	1400	ZPB1000	Ø 1000	4380	1050	3500



W celu uzyskania poprawnego pomiaru natężenia przepływu, koryto musi być zainstalowane w poziomie, bez spadku.

### 3. INSTALACJA ZESTAWU POMIAROWEGO

#### 3.1. Zalecenia montażowe

##### KORYTO POMIAROWE ZPB

- Dopasować wielkość studni do wymiarów koryta ZPB.
- Koryto zainstalować na rurociągu za pomocą nasuwek hydraulicznych lub wykorzystując kielichy, w sposób zapewniający trwałość i szczelność połączenia, pamiętając o prawidłowej orientacji zwięzki (strzałka w korycie pokazuje kierunek przepływu).
- **Koryto należy zamontować w poziomie, bez spadków.**
- W razie potrzeby należy wykonać podparcie koryta, zapewniające jego unieruchomienie (dotyczy koryt o większych średnicach).
- Uchwyt czujnika ultradźwiękowego przykręcić do koryta w oznaczonych miejscach za pomocą ośmiu śrub M5.

##### KANAŁY DOLOTOWE I WYLOTOWE Z KORYTA POMIAROWEGO

- Należy zapewnić uspokojony (laminarny) przepływ w rurze dolotowej do koryta ZPB poprzez zastosowanie odpowiednio długich i prostych odcinków.
- Należy zapewnić naturalny, całkowity i niepodtopiony odpływ cieczy z koryta ZPB.



## UCHWYT I CZUJNIK ULTRADŹWIĘKOWY

- Czujnik SPA 380 powinien być zainstalowany w sposób trwały i pewny w dostarczonym uchwycie pomiarowym.
- Zastosować dostarczoną nakrętkę Dokręcić nakrętkę 2"
- Droga sygnału ultradźwiękowego powinna być wolna od wszelkich zakłóceń.
- Powierzchnia montażu powinna być wolna od drgań.
- Temperatura otoczenia powinna być w granicach -20°... +70°C.
- W pobliżu nie powinno być kabli wysokiego napięcia lub elektrycznych przekształtników napięcia.



W przypadku instalacji czujnika na wolnym powietrzu należy osłonić go przed wpływem promieni słonecznych i warunków atmosferycznych.



Dostarczony czujnik SPA-380-4 jest wykalibrowany dla określonego elementu piętrzącego i nie wymaga żadnych ustawień przez użytkownika. Zmiana fabrycznych ustawień spowoduje błąd wskazań przetwornika pomiarowego.

## PRZETWORNIK POMIAROWY

- Zalecane jest stosowanie zadaszenia przetwornika chroniącego przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych (np. przed opadami deszczu i śniegu) lub instalacja w szafce ochronnej.
- **BHP** W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi (np. podczas uruchamiania, konserwacji i czyszczenia), przetwornik należy zamontować w łatwo dostępnym miejscu.



Rys. Wymiary przetwornika i rozstaw otworów pod śruby mocujące

- Wszystkie połączenia przewodów elektrycznych należy poprowadzić tak, aby uniemożliwić ich uszkodzenie mechaniczne.



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

#### UWAGI DOTYCZĄCE FUNKCJONOWANIA ZESTAWU

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

### 3.2. Podłączenie przewodów do przetwornika M1600

Aby podłączyć przewody sygnałowe, wyjściowe i zasilające do listwy zaciskowej przetwornika, według schematu elektrycznego (pkt 3.3.), 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.



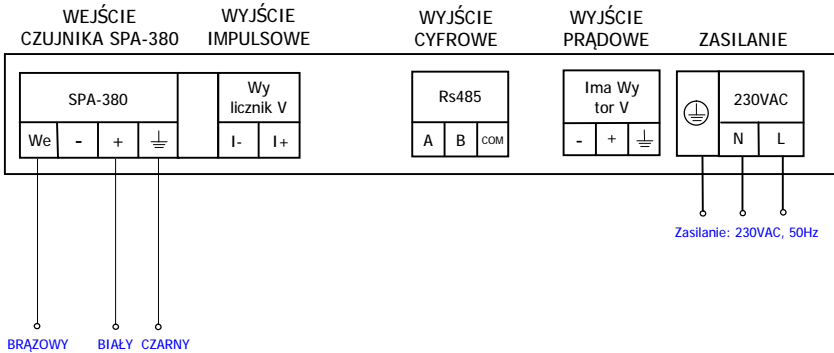
Wszystkie połączenia elektryczne dokonywać przy **wyłączonym zasilaniu** przetwornika pomiarowego!

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

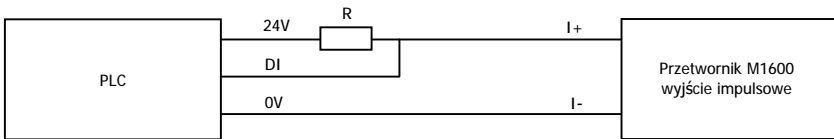


odkręcić wkręty i zdjąć pokrywę

### 3.3. Schemat połączeń elektrycznych do przetwornika M1600



Kabel czujnika SPA -380 : LIYCY 2x0,35mm ekr.



Podłączenie PLC do wyjścia impulsowego przetwornika

Rezystor powinien ograniczyć prąd do max 150mA. Dla PLC  $R = \sim 2\text{-}3\text{k}\Omega$



Instalacja przyrządu musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej.



Wpływ zakłóceń innych urządzeń na pracę przepływowomierza, musi zostać bezwzględnie wyeliminowany!

## 4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU

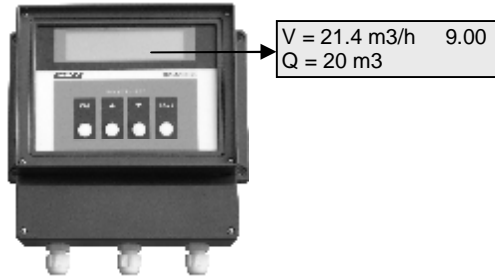


Zestaw pomiarowy został skonfigurowany do pomiaru natężenia i ilości ścieków, przy użyciu koryta ZPB160 i czujnika poziomego SPA 380. Charakterystyka i odpowiednia formuła pomiarowa została wprowadzona do pamięci przetwornika M1600. Użytkownik powinien jedynie **dokonać ustawienia parametru h0** wg pkt

4.2. W przypadku zmiany czujnika lub elementu piętrzącego należy przeprogramować przetwornik w firmie **DI-BOX**.

### 4.1. Wyświetlacz przetwornika M1600

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



Po podłączeniu zestawu pomiarowego wg schematu elektrycznego na wskaźniku przetwornika wyświetlone zostaną: wskazania natężenia przepływu cieczy w m<sup>3</sup>/h, sumaryczna ilość przepływającej przez koryto cieczy oraz aktualna wartość popiętrzenia poziomu cieczy w korycie.

natężenie przepływu	V = 21.4 m <sup>3</sup> /h	9.00	poziom cieczy w korycie [cm]
sumaryczna ilość cieczy	Q = 20 m <sup>3</sup>		

Po naciśnięciu klawiszy  $\wedge$  lub  $\vee$  można przejść do drugiego okna dialogowego z użytkownikiem, informującego o czasie pracy w godzinach urządzenia i liczbie przerw zasilania.

czas pracy	czas pracy	L_p	liczba przerw w zasilaniu
	1:25	11	

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

CZUJNIK ?	h	0.00
Q =	20 m <sup>3</sup>	

→ oznacza niewłaściwe podłączenie czujnika ultradźwiękowego do przetwornika.

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

V = !!!	18.00
Q =	20 m <sup>3</sup>

→ oznacza przekroczenie zakresu pomiarowego.

## 4.2. Korekcja położenia czujnika ultradźwiękowego

Po prawidłowo przeprowadzonej instalacji zestawu pomiarowego należy dokonać pomiaru ustawienia położenie czujnika ultradźwiękowego w stosunku do elementu piętrzącego (stopy pomiarowej zwężki). Najkorzystniej dokonać tego w następujący sposób:

- Zatkać szczelnie część dolotową do koryta pomiarowego.
- Wypełnić część dolotową wodą, tak aby nadmiar wody przełał się przez stopę pomiarową, a poziom wody zrównał się ze stopą pomiarową.
- Na wyświetlaczu przetwornika sprawdzić wartość wypełnienia wskazywaną przez przetwornik, przy ustawieniach fabrycznych.

V = 0.0m <sup>3</sup> /h	-0.10
Q =	20 m <sup>3</sup>

Jeśli w tych warunkach (braku przepływu) wartość wypełnienia **h** na wyświetlaczu przetwornika jest inna niż „zero” (na rysunku  $h = -0,10$ ) należy:

- Nacisnąć i przytrzymać klawisz **CAL** przez ok. 20-30 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

$h_0 = 51.2\text{cm}$     ◆ ?  
POZIOM ZEROWY

Oznacza to, że czoło czujnika ultradźwiękowego - wg ustawień fabrycznych - znajduje się w odległości 51,2 cm od powierzchni stopy pomiarowej koryta ZPB160.

- Klawiszem  $\vee$  (lub  $\wedge$  w zależności od sytuacji) zmniejszyć (lub zwiększyć) wartość  $h_0$  o wielkość  $h$  wyświetlaną przez przetwornik (w opisywanym przykładzie wartość  $h$  wynosiła - 0,1cm, zatem należy zwiększyć o tę wartość  $h_0$ , czyli prawidłowa wartość  $h_0$  wynosi  $51,2 + 0,1 = 51,3$  cm).
- Nacisnąć klawisz **SAVE**.

Po wykonaniu powyższych czynności, na wyświetlaczu przetwornika powinna zostać wyświetlona rzeczywista wartość wypełnienie (poziomu) cieczy w korycie:

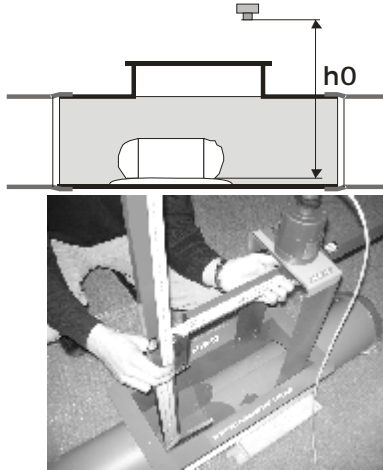
$V = 0.0\text{m}^3/\text{h}$       0.00  
 $Q = 20 \text{ m}^3$

Jeśli z jakichś powodów nie jest możliwe wykonanie powyższej procedury, można – przyjmując rozwiązanie obarczone mniejszą dokładnością – zmierzyć fizycznie odległość czoła czujnika od stopy pomiarowej. Aby dokonać zmiany tej nastawy należy:

- Nacisnąć i przytrzymać klawisz **CAL** przez ok. 30 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

$h_0 = 51.2\text{cm}$     ◆ ?  
POZIOM ZEROWY

- Klawiszami  $\grave{U}$  lub  $\acute{U}$  ustawić nowy, w stosunku do ustawień fabrycznych, właściwy dystans – dla koryta ZPB, wg poniższego rysunku:



- Po zmierzeniu i ustawieniu właściwej odległości  $h_0$  należy nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

#### 4.3. Ustawienia zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego

Chcąc odczytać, lub ustawić zakres pomiarowy, lub prąd wyjściowy należy:

- nacisnąć i przytrzymać klawisz **SAVE** przez ok. 5 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

0.0 - 80.0      4mA  
zakres pomiarowy

Oznacza to, że fabrycznie został ustawiony zakres pomiarowy natężenia przepływu w zakresie **0-80 m<sup>3</sup>/h** dla zakresu prądowego **4-20mA**. Jeśli zachodzi potrzeba zmiany tej nastawy to należy wcisnąć klawisz **CAL**, a następnie klawiszami **↑** lub **↓** wybrać jeden z zakresów:

0-10m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-20m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-30m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-40m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-10m <sup>3</sup> /h	4-20mA
0-20m <sup>3</sup> /h	4-20mA

0-30m <sup>3</sup> /h	4-20mA
0-40m <sup>3</sup> /h	4-20mA

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

## 5. OPIS INTERFEJSU MODBUS PRZETWORNIKA M1600

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

### 5.1. Dane techniczne

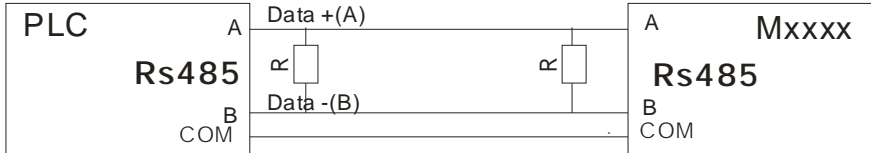
1. Linia transmisyjna: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.
2. Protokół komunikacyjny: zgodnie ze specyfikacją standardu Modicon-MODBUS.
3. Maksymalna długość linii: 1200 m.
4. Bariera galwaniczna: dla każdego przetwornika.
5. Maksymalna liczba jednostek logicznych: 247
6. Maksymalna liczba 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.



## 5.2. Instalacja i uruchomienie interfejsu MODBUS

### Podłączenie przetwornika:

Przetworniki należy dołączyć do istniejącej linii zgodnie z rysunkiem poniżej:



### *Podłączenie przetwornika do sieci MODBUS*

*R = 100 – 150Ω 1W, w zależności od impedancji falowej zastosowanego kabla. Przy krótkich połączeniach można nie stosować rezystorów.*

### 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 **SAVE** - 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.

## 5.3. Opis rejestrów przetwornika M1600

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: **0**, Format: **FLOAT**

Wartość wielkości zmierzonej w I kanale pomiarowym:

**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: **2**, Format: **FLOAT**

Wartość wielkości zmierzonej w I kanale pomiarowym:

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

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

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

Wartość wielkości zmierzonej w II kanale pomiarowym:

**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 .

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

Wartość wielkości zmierzonej w II kanale pomiarowym:

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

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

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

Status urządzenia:

0 – pomiar,

64 – kalibracja przetwornika.

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

Status urządzenia:

100 – klawiatura włączona.

200 – klawiatura wyłączona.

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

Status urządzenia Tor pomiarowy I:

100 – wartość mierzona poniżej ustawionej wartości MIN.

200 – wartość mierzona powyżej ustawionej wartości MAX.

0 – brak kontroli MIN MAX.

8. Adres: **103**, Format: **UNSIGNED**

Status urządzenia Tor pomiarowy II:

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):

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

100 – włącz obsługę klawiatury.

200 – wyłącz obsługę klawiatury.

Obsługa błędów:

W odpowiedzi wyjątkowej (Exception Response) przyrząd 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,
- \*4 – błąd sumy kontrolnej CRC.

## **6. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE / KONSERWACYJNE**

Zalecamy okresową (np. coroczną) kontrolę zestawu pomiarowego, polegającą na weryfikacji poprawności jego pracy oraz, w razie konieczności, dokonanie czynności kalibracyjnych.

### **6.1. Koryto ZPB i stanowisko pomiarowe**

**Rekomendujemy**, aby stanowisko pomiarowe było systematycznie nadzorowane. Należy sprawdzać drożność i czystość koryta pomiarowego ZPB160, jak również stan kanałów dolotowych i wylotowych z koryta, w zależności od potrzeb.

### **6.2. Czujnik ultradźwiękowy**

Konserwacja czujnika sprowadza się do sporadycznego sprawdzenia czystości powierzchni czujnika i ewentualnego przetarcia powierzchni czołowej czujnika miękką ściereczką.