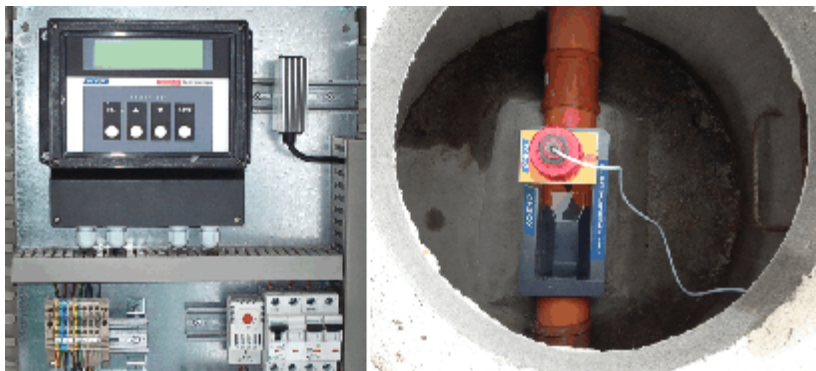




Przepływomierz:  
**PRZEPŁYWOMIERZ ULTRADŹWIĘKOWY**  
**FLOWBOX**

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!



**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 urządzenia .....	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 .....	15
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  $\text{m}^3/\text{h}$  oraz jej sumarycznej ilości w  $\text{m}^3$ , 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 piętrzący:

- Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a ZPB160.



**WARUNEK STOSOWANIA METODY:** Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z elementu piętrzącego (koryta pomiarowego).

## 2. DANE TECHNICZNE

### 2.1. Przetwornik pomiarowy przepływu M1600



→ **ZAKRES POMIAROWY:**

Pomiar natężenia przepływu dla koryta ZPB160

- w jednostkach  $\text{m}^3/\text{h}$ :  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

- 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: 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

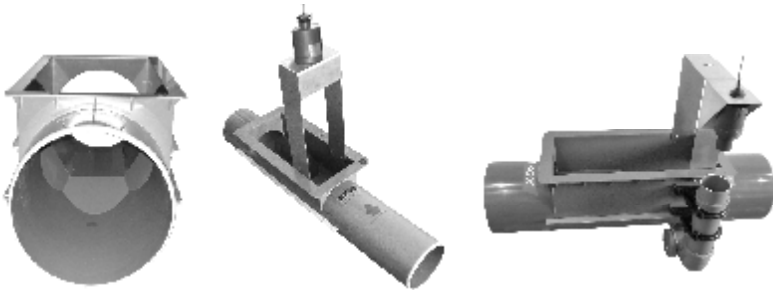
### 2.3. Koryta pomiarowe Palmer-Bowlus'a

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.

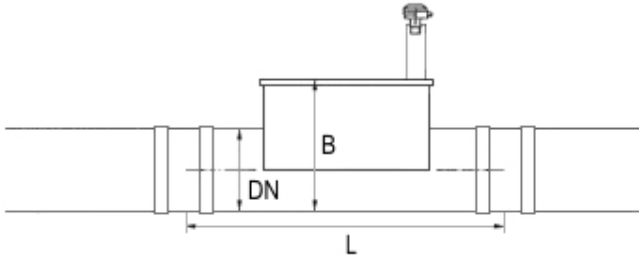
Koryta zapewnia ścisłą relację pomiędzy poziomem jej napełnienia oraz natężeniem przepływu cieczy w kanale, bądź rurociągu.



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



Typ koryta	DN	Q nom m <sup>3</sup> /h	B	L	Typ koryta	DN	Q nom m <sup>3</sup> /h	B	L
ZPB100	Ø 110	12	155	800	ZPB400	Ø 400	450	450	1500
ZPB160	Ø 160	45	210	800	ZPB500	Ø 500	730	550	1700
ZPB200	Ø 200	70	250	1190	ZPB600	Ø 630	980	685	2000
ZPB250	Ø 250	100	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 zwężki (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.



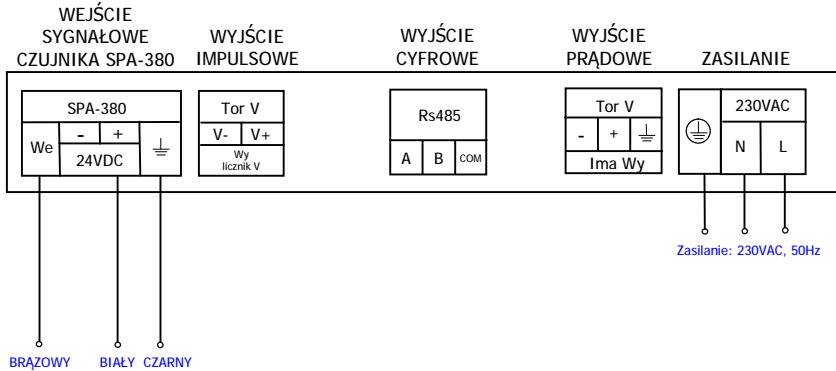
Wszystkie połączenia elektryczne dokonywać przy **wyłączonym zasilaniu** przetwornika pomiarowego!

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

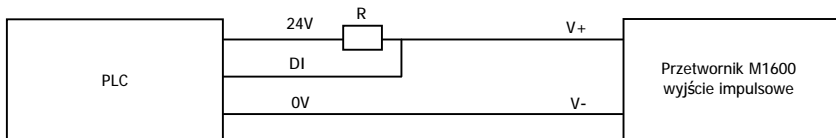


odkręcić wkręty i zdjąć pokrywę

### 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 przepływomierza, musi zostać bezwzględnie wyeliminowany!

## 4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU

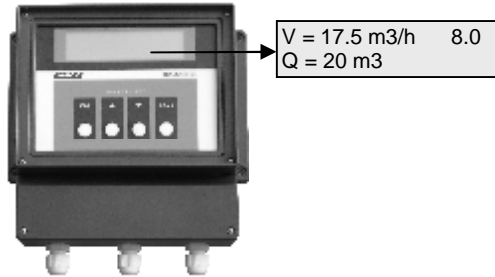


Zestaw pomiarowy został skonfigurowany do pomiaru natężenia i ilości ścieków, przy użyciu koryta ZPB160 i czujnika poziomego SPA 380. Charakterystyka i odpowiednia formuła pomiarowa została wprowadzona do pamięci przetwornika M1600. Użytkownik powinien jedynie **dokonać ustawienia parametru h0** wg pkt

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

### 4.1. Wyświetlacz urządzenia

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 poziomu cieczy w korycie.

natężenie przepływu  
sumaryczna ilość cieczy

V = 17.5 m<sup>3</sup>/h 8.0  
Q = 20 m<sup>3</sup>

poziom cieczy w korycie [cm]

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  
1:25 11

liczba przerw w zasilaniu

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

CZUJNIK ? h 0.0  
Q = 20 m3

→ oznacza niewłaściwe podłączenie czujnika ultradźwiękowego do przetwornika.

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

V = !!! 8.0  
Q = 20 m3

→ oznacza przekroczenie zakresu pomiarowego.

## 4.2. Korekcja położenia czujnika ultradźwiękowego

Po prawidłowo przeprowadzonej instalacji zestawu pomiarowego należy dokonać pomiaru ustawienia położenia 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 przelał 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 = 0.0m3/h -0.1  
Q = 20 m3

Jeśli w tych warunkach (braku przepływu) wartość wypełnienia h na wyświetlaczu przetwornika jest inna niż „zero” (na rysunku  $h = -0,1$ ) należy:

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

h0 = 51.2cm ◆ ?  
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:

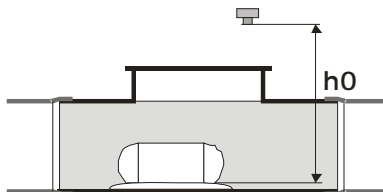
$V = 0.0\text{m}^3/\text{h}$	0.0
$Q = 20 \text{ m}^3$	

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:

$h_0 = 51.2\text{cm}$	◆ ?
<b>POZIOM ZEROWY</b>	

- Klawiszami  $\ddot{U}$  lub  $\dot{U}$  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 - 40.0      4mA  
zakres pomiarowy

Oznacza to, że fabrycznie został ustawiony zakres pomiarowy natężenia przepływu w zakresie **0-40 m<sup>3</sup>/h** dla zakresu prądowego **4-20mA**. Jeśli zachodzi potrzeba zmiany tej nastawy to należy wcisnąć klawisz **CAL**, a następnie klawiszami **Ű** lub **Ų** wybrać jeden z zakresów:

0-20m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-30m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-40m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-60m <sup>3</sup> /h	0-20mA
0-20m <sup>3</sup> /h	4-20mA
0-30m <sup>3</sup> /h	4-20mA
0-40m <sup>3</sup> /h	4-20mA
0-60m <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

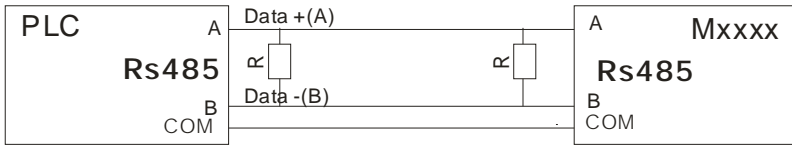
1. Linia transmisyjna: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.
2. Protokół komunikacyjny: zgodnie ze specyfikacją standardu Modicon-MODBUS.
3. Maksymalna długość linii: 1200 m.
4. Bariera galwaniczna: dla każdego przetwornika.
5. Maksymalna liczba jednostek logicznych: 247
6. Maksymalna liczba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

$R = 100 - 150\Omega$  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  $\wedge$  lub  $\vee$  - 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 pomiarowego 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).

**LONG INTEGER** -32-bitowa wartość całkowita w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry (32 bity).

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

1. Adres: **0**, Format: **FLOAT**

**POZIOMU** w [m]- dla przetwornika przepływu.

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

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

3. Adres: **4**, Format: **LONG INTEGER**

**IŁOŚCI CIECZY (SUMA)** w [m<sup>3</sup>]- dla przetwornika przepływu.

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

**POZIOMU ZEROWEGO** w [m]- 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.