

## **UniSonic\_HFB**

# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **INTERFEJS SIECIOWY RS-485 MODBUS**

## Spis treści.

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Dane techniczne. ....   | 3  |
| 2.    | Instalacja i uruchomienie interfejsu sieciowego. ....             | 4  |
| 2.1   | Podłączenie czujnika do sieci typu punkt-punkt. ....              | 4  |
| 2.2   | Podłączenie czujnika do sieci typu magistrala. ....               | 5  |
| 2.3   | Kolorystyka przewodów sondy ultradźwiękowej. ....                 | 5  |
| 2.4   | Procedura wybudzania czujnika. ....                               | 6  |
| 2.5   | Parametry konfiguracyjne interfejsu sieciowego. ....              | 6  |
| 2.6   | Model adresowania. ....   | 8  |
| 2.7   | Reprezentacja danych. ....  | 8  |
| 3.    | Zmienne. ....   | 10 |
| 3.1   | Zmienne (Rejestry) specjalnego przeznaczenia – polecenia. ....    | 10 |
| 3.1.1 | Polecenia grupy System. ....                                      | 10 |
| 3.1.2 | Polecenia grupy Pomiar. ....                                      | 10 |
| 3.1.3 | Polecenia grupy Przepływ. ....                                    | 11 |
| 3.1.4 | Polecenia grupy Wyjście Napięciowe. ....                          | 11 |
| 3.2   | Zmienne do odczytu i zapisu (Holding Registers) – parametry. .... | 12 |
| 3.2.1 | Parametry grupy System. ....                                      | 12 |
| 3.2.2 | Parametry grupy Pomiar. ....                                      | 13 |
| 3.2.3 | Parametry grupy Przepływ. ....                                    | 14 |
| 3.2.4 | Parametry grupy Wyjście Napięciowe. ....                          | 16 |
| 3.2.5 | Parametry grupy Charakterystyka Przepływ – Wypełnienie. ....      | 16 |
| 3.3   | Zmienne tylko do odczytu (Input Registers) – odczyty. ....        | 18 |
| 3.3.1 | Odczyty grupy System. ....  | 18 |
| 3.3.2 | Odczyty grupy Pomiar. ....  | 19 |
| 3.3.3 | Odczyty grupy Przepływ. ....                                      | 19 |
| 3.3.4 | Odczyty grupy Lista Przeszkód. ....                               | 19 |
| 4.    | Dodatek 1. ....   | 20 |

## 1. Dane techniczne.

### 1. Linia transmisyjna:

zgodnie ze specyfikacją standardu **(EIA) RS-485**.

### 2. Protokół komunikacyjny:

zgodnie ze specyfikacją standardu **Modicon-MODBUS**.

[www.modbus.org](http://www.modbus.org)

### 3. Obsługiwane funkcje standardu Modicon-MODBUS:

- **Read Holding Registers** – funkcja nr 3,
- **Read Input Registers** – funkcja nr 4,
- **Write Single Register** – funkcja nr 6,
- **Write Multiple Registers** – funkcja nr 16.

### 4. Model adresowania:

**MODBUS PDU** – przedział adresów 0 ÷ 65535

### 5. Typy danych:

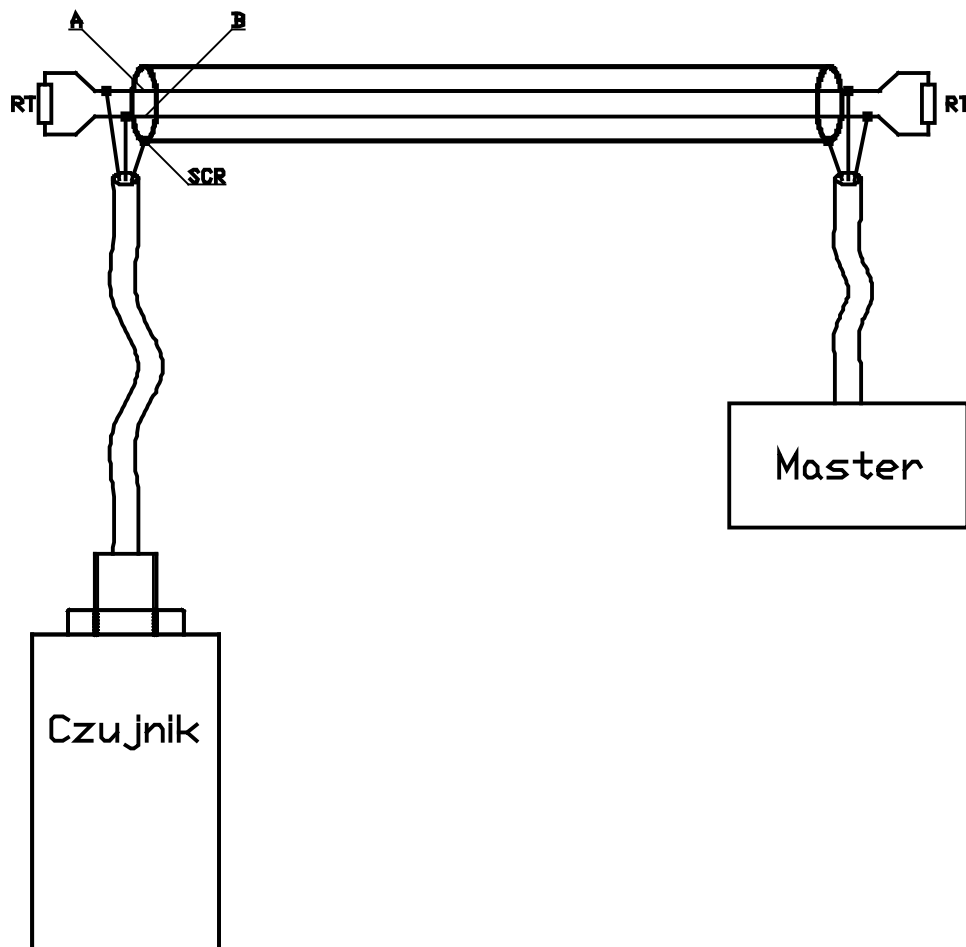
- **Bits16** – liczba całkowita bez znaku traktowana jak pole bitowe reprezentowana przez 1 rejestr (16 bitów),
- **Short** – liczba całkowita ze znakiem reprezentowana przez 1 rejestr (16 bitów),
- **UShort** – liczba całkowita bez znaku reprezentowana przez 1 rejestr (16 bitów),
- **Long** – liczba całkowita ze znakiem reprezentowana przez 2 rejestry (32 bity),
- **ULong** – liczba całkowita bez znaku reprezentowana przez 2 rejestry (32 bity),
- **Float** – liczba zmiennoprzecinkowa formatu **IEEE 754** pojedynczej precyzji reprezentowana przez 2 rejestry (32 bity),
- **StringN** – napis (znaki w formacie **ASCII**) długości **N** bajtów, gdzie **N** jest liczbą parzystą większą od 0. Znaki są wysyłane w kolejności czytania tzn. od lewej do prawej.
- **Struct** – zgrupowane zmienne znajdujące się w ciągłym obszarze rejestrów, do których nie można się dostać pojedynczo, lecz wszelkie operacje np. zapis, odczyt mogą być wykonywane grupowo, tylko na całej strukturze.

Wszystkie dane numeryczne są reprezentowane w formacie **big-Endian** tzn. najbardziej znaczący bajt zmiennej jest wysyłany jako pierwszy oraz najstarszy rejestr zmiennej jest wysyłany jako pierwszy.

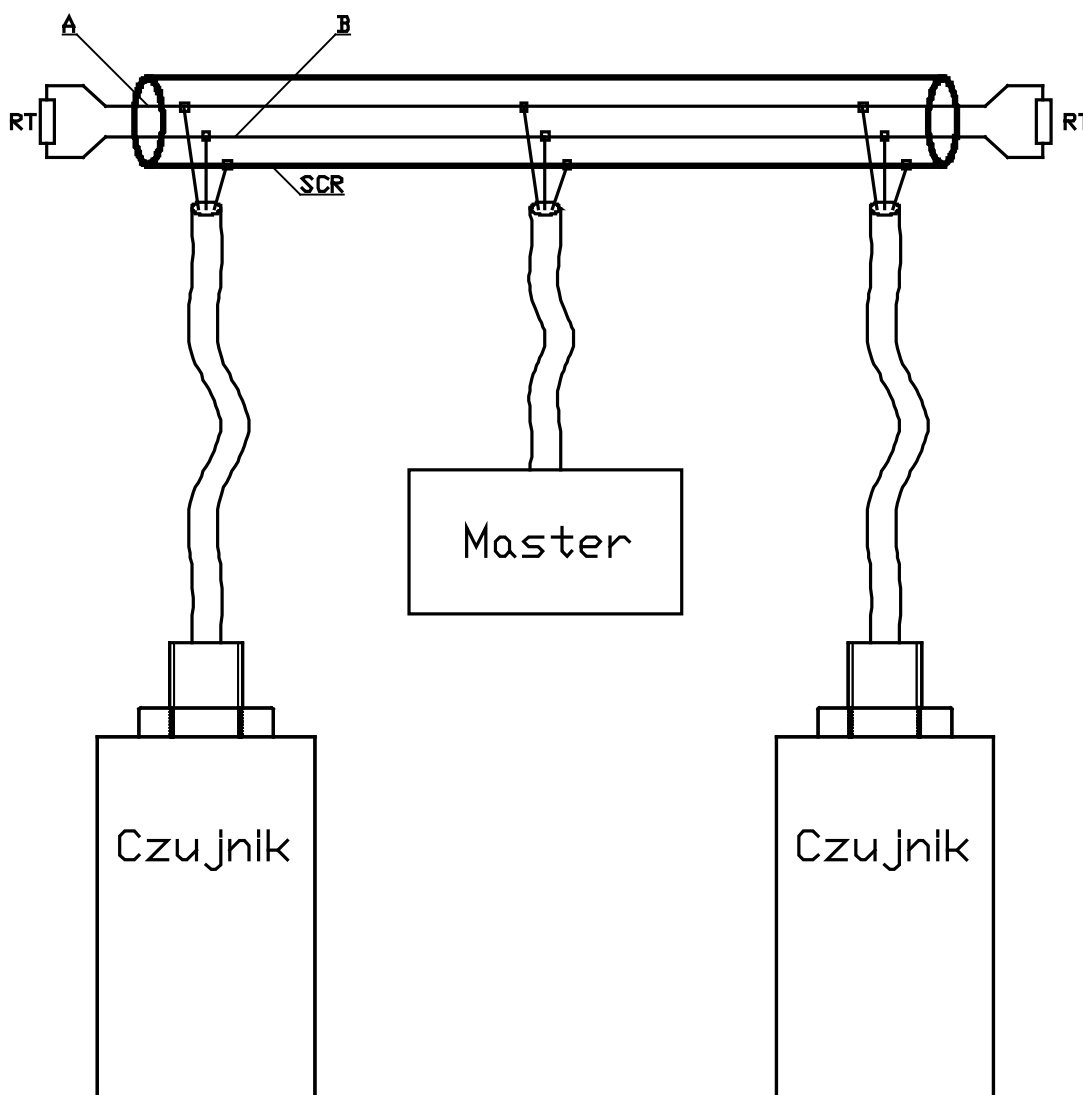
6. Maksymalna długość linii:  
1200 m.
7. Maksymalna liczba jednostek fizycznych dołączonych do linii bez repeater'a:  
32.
8. Format transmisji dla pojedynczego znaku (transmisja asynchroniczna):  
*szybkość transmisji:* 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bodów  
*protokół:* **RTU, ASCII**  
*kontrola błędów:* brak, test parzystości, test nieparzystości
9. Odporność na zakłócenia:  
zgodnie ze specyfikacją standardu **(EIA) RS-485**.

## 2. Instalacja i uruchomienie interfejsu sieciowego.

### 2.1 Podłączenie czujnika do sieci typu punkt-punkt.



## 2.2 Podłączenie czujnika do sieci typu magistrala.



## 2.3 Kolorystyka przewodów sondy ultradźwiękowej.

| Sygnal      | Kolor           | Opis  |
|-------------|-----------------|---|
| <b>A</b>    | zielony         | <b>RS485</b> – linia sygnałowa <b>A</b>     |
| <b>B</b>    | żółty           | <b>RS485</b> – linia sygnałowa <b>B</b>     |
| <b>SCR</b>  | czarny          | <b>RS485</b> – linia sygnałowa <b>Ekran</b> |
| <b>+24V</b> | różowy          | Zasilanie urządzenia                        |
| <b>GND</b>  | biały,<br>szary | Masa urządzenia                             |

### Uwaga:

Można spotkać urządzenia, które mają odwrotnie opisane linie sygnałowe **A** i **B**. Jeżeli mimo prawidłowego podłączenia i ustawienia parametrów sieci nie można nawiązać komunikacji należy zamienić przewody **A** i **B** miejscami i ponowić próbę.

## 2.4 Procedura wybudzania czujnika.

**Czujnik w czasie normalnej pracy, tzn gdy przez 3 sekundy nie ma żadnego ruchu na magistrali ModBus, ze względów energetycznych wchodzi w głęboki stan uspienia, wybudzając się jedynie na czas dokonania pomiaru.**

**W związku z tym pierwsze zapytanie może zostać przez czujnik nieodebrane, jednak uruchomi procedurę wybudzania. Następne zapytanie powinno zostać wysłane po upływie 1.5 sekundy, jednak przed upływem 15 sekund.**

## 2.5 Parametry konfiguracyjne interfejsu sieciowego.

Pod adresem **1** w obszarze  **Holding Registers (HR)** znajduje się struktura **Konfiguracja** zawierająca parametry konfiguracyjne interfejsu sieciowego czujnika.

Zmienna **Konfiguracja** typu **Struct** zlokalizowana pod adresem **1 (HR)**.

| Offset | Zmienna             | Typ   | Parametry firmowe | Zakres  | Opis  |
|--------|---------------------|-------|-------------------|---------|---|
| 0      | Master              | Short | 0                 | 0 ÷ 1   | 0 – sterownik przemysłowy<br>1 – komputer PC  |
| 1      | Protokół            | Short | 1                 | 0 ÷ 1   | 0 – ASCII<br>1 – RTU  |
| 2      | Szybkość Transmisji | Short | 4                 | 0 ÷ 4   | 0 – 1200 bodów<br>1 – 2400 bodów<br>2 – 4800 bodów<br>3 – 9600 bodów<br>4 – 19200 bodów |
| 3      | Kontrola Błędów     | Short | 1                 | 0 ÷ 2   | 0 – brak (NODE)<br>1 – test parzystości (EVEN)<br>2 – test nieparzystości (ODD)         |
| 4      | Nr Stacji           | Short | 1                 | 1 ÷ 247 | Adres urządzenia slave w sieci MODBUS.  |

**Uwaga:**

Komputer PC nie jest urządzeniem czasu rzeczywistego i może się zdarzyć, że wysyłane przez niego pakiety **RTU** będą miały odstępy między znakami dłuższe niż przewiduje standard **MODBUS**, co sprawi, że zostaną one odrzucone. Aby zminimalizować prawdopodobieństwo odrzucenia pakietów **RTU** można wydłużyć dozwolone przerwy między znakami ustawiając zmienną **Master** na 1.

Czujniki po wyjściu od producenta mają ustawione parametry firmowe. Jeżeli z jakichkolwiek powodów zostaną utracone dane konfiguracyjne, to ponownie zostaną ustawione parametry firmowe.

**Zmiana parametrów interfejsu sieciowego.**

- W oprogramowaniu sieciowym należy ustawić parametry sieci **MODBUS** identyczne z parametrami zapisanymi w czujniku.
- Nawiązać komunikację z czujnikiem.
- Zapisać strukturę **Konfiguracja** (5 rejestrów jednocześnie) z prawidłowo ustawionymi zmiennymi, do czujnika za pomocą funkcji **Write Multiple Registers** nr 16.
- Zmienić ustawienia sieci **MODBUS** i ponownie nawiązać połączenie.

Nr stacji można zmienić niezależnie od pozostałych parametrów sieci odwołując się do zmiennej **Nr Stacji** umieszczonej w obszarze  **Holding Registers** pod adresem 5 (**HR**).

| Adres (HR) | Zmienna          | Typ          | Parametry firmowe | Zakres  | Opis  |
|------------|------------------|--------------|-------------------|---------|---|
| 5          | <b>Nr Stacji</b> | <b>Short</b> | 1                 | 1 ÷ 247 | Adres urządzenia <b>slave</b> w sieci <b>MODBUS</b> . |

## 2.6 Model adresowania.

W protokole **MODBUS** obowiązują dwa modele adresowania.

- **MODBUS PDU** – przedział adresów 0 ÷ 65535.
- **MODBUS Data Model** – przedział adresów 1 ÷ 65536.

$$\text{MODBUS Data Model} = \text{MODBUS PDU} + 1$$

W niniejszej dokumentacji został przyjęty model **MODBUS PDU**. Jeżeli oprogramowanie sterujące siecią stosuje model adresowania **MODBUS Data Model**, to należy dokonać konwersji adresów dodając do każdego z nich liczbę 1. Jakim modelem posługuje się oprogramowanie sieciowe, można sprawdzić, posługując się specjalnie do tego celu przeznaczoną zmienną **Test** typu **Short** umieszczoną w obszarze adresowym **Holding Registers** pod adresem 25 (**HR**).

| Adres (HR) | Zmienna     | Typ          | Opis   |
|------------|-------------|--------------|--|
| 25         | <b>Test</b> | <b>Short</b> | Testowanie modelu pamięci oprogramowania sieciowego. |

### Procedura testowania modelu adresowania oprogramowania sieciowego.

- Należy zapisać lub odczytać rejestr o adresie 25 (**Test**), jeżeli operacja się powiedzie, to oprogramowanie obsługuje model adresowania **MODBUS PDU**.
- Należy zapisać lub odczytać rejestr o adresie 26 (**Test + 1**), jeżeli operacja się powiedzie, to oprogramowanie obsługuje model adresowania **MODBUS Data Model**, wtedy należy przekonwertować każdy adres dodając do każdego z nich liczbę 1.

## 2.7 Reprezentacja danych.

W protokole **MODBUS** wszystkie dane numeryczne są reprezentowane w formacie **big-Endian**. Oprogramowanie sieciowe może być nieprawidłowo skonfigurowane i niepoprawnie interpretować zmienne. W przestrzeni adresowej **Holding Registers** przewidziano specjalne zmienne umożliwiające weryfikację zastosowanej interpretacji zmiennych przez oprogramowanie systemowe.



| Adres (HR) | Zmienna             | Typ            | Opis   |
|------------|---------------------|----------------|--|
| 50         | <b>Float Const</b>  | <b>Float</b>   | Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu <b>Float</b> w oprogramowaniu sieciowym.<br><u>Zapis:</u><br>50<br><u>Odczyt:</u><br>50   |
| 52         | <b>Long Const</b>   | <b>Long</b>    | Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu <b>Long</b> w oprogramowaniu sieciowym.<br><u>Zapis:</u><br>52<br><u>Odczyt:</u><br>52  |
| 54         | <b>Short Const</b>  | <b>Short</b>   | Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu <b>Short</b> w oprogramowaniu sieciowym.<br><u>Zapis:</u><br>54<br><u>Odczyt:</u><br>54   |
| 55         | <b>String Const</b> | <b>String8</b> | Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu <b>StringN</b> w oprogramowaniu sieciowym.<br><u>Zapis:</u><br>„UNIPROD ” – 8 znaków / 4 rejestry<br><u>Odczyt:</u><br>„UNIPROD ” – 8 znaków / 4 rejestry |

Procedura ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu **Float**, **Long**, **Short** oraz **StringN** w oprogramowaniu systemowym.

- Należy odczytać zmienną **Float Const** i wybrać taką reprezentację zmiennej, aby uzyskać wskazanie **50**.
- Należy odczytać zmienną **Long Const** i wybrać taką reprezentację zmiennej, aby uzyskać wskazanie **52**.
- Należy odczytać zmienną **Short Const** i wybrać taką reprezentację zmiennej, aby uzyskać wskazanie **54**.
- Należy odczytać zmienną **String Const** i wybrać taką reprezentację zmiennej, aby uzyskać wskazanie „UNIPROD ” – 8 znaków / 4 rejestry.

### 3. Zmienne.

#### 3.1 Zmienne (Rejestry) specjalnego przeznaczenia – polecenia.

##### 3.1.1 Polecenia grupy System

| Adres (HR) | Zmienna | Typ   | Opis   |
|------------|---------|-------|--|
| 200        | Stop    | Short | <p><u>Zapis:</u><br/>Bez znaczenia.</p> <p><u>Odczyt:</u><br/>Polecenie zatrzymania pomiaru.<br/>0 – pomiar uruchomiony<br/>1 – pomiar zatrzymany</p>  |
| 202        | Start   | Short | <p><u>Zapis:</u><br/>Polecenie zatwierdzenia wprowadzonych zmian oraz uruchomienia pomiaru.</p> <p><u>Odczyt:</u><br/>Potwierdzenie uruchomienia pomiaru.<br/>0 – pomiar zatrzymany<br/>1 – pomiar uruchomiony</p>   |
| 204        | Default | Short | <p><u>Zapis:</u><br/>Polecenie załadowania parametrów domyślnych.</p> <p><u>Odczyt:</u><br/>Potwierdzenie załadowania parametrów domyślnych<br/>0 – nie załadowano parametrów domyślnych<br/>1 – załadowano parametry domyślne</p> <p><b>Uwaga: operacja nieodwracalna</b><br/>Nie można odtworzyć parametrów poleceniem <b>Esc</b>.</p> |
| 206        | Esc     | Short | <p><u>Zapis:</u><br/>Polecenie anulowania wprowadzonych zmian.</p> <p><u>Odczyt:</u><br/>Bez znaczenia.</p>  |

##### 3.1.2 Polecenia grupy Pomiar

| Adres (HR) | Zmienna            | Typ   | Opis   |
|------------|--------------------|-------|--|
| 400        | Kalibracja Pomiaru | Short | <p>jednostka [mm]</p> <p><u>Zapis:</u><br/>Rzeczywista odległość od przeszkody.</p> <p><u>Odczyt:</u><br/>Zmierzona odległość od przeszkody.</p> |

Procedura kalibracji.

- Odczytywać, w celu zatrzymania pomiaru, zmienną **Stop** do momentu otrzymania wartości 1.
- Odczytać zmienną **Kalibracja Pomiaru** – zmierzoną odległość.
- Zapisać, w razie potrzeby, do zmiennej **Kalibracja Pomiaru** rzeczywistą odległość.
- Zapisać, w celu uruchomienia pomiaru, dowolną wartość do zmiennej **Start**.
- Sprawdzić, czy pomiar został uruchomiony, odczytując zmienną **Start**, jeżeli została odczytana wartość 0, to powtórzyć zapis do zmiennej **Start**.
- Odczytując zmienną **Kalibracja Pomiaru** sprawdzić skuteczność kalibracji.

Uwaga:

Jeżeli zapis zmiennej **Kalibracja Pomiaru** zgłasza wyjątek **SLAVE DEVICE FAILURE**, to kalibracja zakończyła się niepowodzeniem, ponieważ wprowadzona korekta przekraczała dopuszczalny zakres.

**3.1.3 Polecenia grupy Przeływ**

| Adres (HR) | Zmienna                          | Typ          | Opis  |
|------------|----------------------------------|--------------|---|
| 600        | <b>Licznik Dodatkowy Resetuj</b> | <b>Short</b> | <b>Zapis:</b><br>Polecenie wyzerowania dodatkowego licznika<br><b>Odczyt:</b><br>Potwierdzenie wyzerowania dodatkowego licznika<br>0 – licznik nie wyzerowany<br>1 – licznik wyzerowany |

Procedura zerowania licznika dodatkowego.

- Zatrzymać pomiar – **zobacz** wyżej Procedura kalibracji.
- Zapisać, w celu wyzerowania licznika dodatkowego, dowolną wartość do zmiennej **Licznik Dodatkowy Resetuj**.
- Uruchomić pomiar – **zobacz** wyżej Procedura kalibracji.

**3.1.4 Polecenia grupy Wyjście Napięciowe**

| Adres (HR) | Zmienna              | Typ          | Parametry firmowe | Zakres   | Uwagi                      |
|------------|----------------------|--------------|-------------------|----------|----------------------------|
| 800        | <b>Kalibracja 0V</b> | <b>Short</b> | 690               | 0 ÷ 4095 | Wartość dla napięcia 0 [V] |
| 801        | <b>Kalibracja 5V</b> | <b>Short</b> | 3550              | 0 ÷ 4095 | Wartość dla napięcia 5 [V] |

### Procedura kalibracji wyjścia napięciowego.

- Odczytywać, w celu zatrzymania pomiaru, zmienną **Stop** do momentu otrzymania wartości 1.
- Wymusić na wyjściu napięciowym napięcie o wartości 0 [V] wpisując do zmiennej **Kalibracja 0V** odpowiednią wartość.
- Wymusić na wyjściu napięciowym napięcie o wartości 5 [V] wpisując do zmiennej **Kalibracja 5V** odpowiednią wartość.
- Zapisać, w celu uruchomienia pomiaru, dowolną wartość do zmiennej **Start**.
- Sprawdzić, czy pomiar został uruchomiony, odczytując zmienną **Start**, jeżeli została odczytana wartość 0, to powtórzyć zapis do zmiennej **Start**.

### **3.2 Zmienne do odczytu i zapisu (Holding Registers) – parametry.**

#### Zmiana parametrów.

- Odczytywać, w celu zatrzymania pomiaru, zmienną **Stop** do momentu otrzymania wartości 1.
- Zmienić parametry lub załadować parametry domyślne.
- Zapisać, w celu uruchomienia pomiaru, dowolną wartość do zmiennej **Start**.
- Sprawdzić, czy pomiar został uruchomiony, odczytując zmienną **Start**, jeżeli została odczytana wartość 0, to powtórzyć zapis do zmiennej **Start**.

#### **3.2.1 Parametry grupy System.**

| Adres (HR) | Zmienna                 | Typ             | Parametry firmowe | Uwagi |
|------------|-------------------------|-----------------|-------------------|-------|
| 1200       | <b>Opis Użytkownika</b> | <b>String12</b> | ” ”               |       |
| 1206       | <b>Data Serwisu</b>     | <b>String12</b> | ” ”               |       |
| 1212       | <b>Data Instalacji</b>  | <b>String12</b> | ” ”               |       |
| 1218       | <b>Nr Modelu</b>        | <b>String12</b> | ” ”               |       |
| 1224       | <b>Nr Seryjny</b>       | <b>String12</b> | ” ”               |       |

**3.2.2 Parametry grupy Pomiar.**

| <b>Adres (HR)</b> | <b>Zmienna</b>           | <b>Typ</b>   | <b>Parametry firmowe</b> | <b>Zakres</b> | <b>Uwagi</b>                                     |
|-------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|---------------|--|
| 1400              | <b>Tryb Pracy</b>        | <b>Short</b> | 1                        | 0 ÷ 2         | 0 – Odległość<br>1 – Wypełnienie<br>2 – Przepływ |
| 1401              | <b>Początek Zakresu</b>  | <b>Short</b> | 30                       | 10 ÷ 800      | jednostka [cm]                                   |
| 1402              | <b>Koniec Zakresu</b>    | <b>Short</b> | 800                      | 10 ÷ 800      | jednostka [cm]                                   |
| 1403              | <b>Zakres</b>            | <b>Short</b> | 770                      | 20 ÷ 800      | jednostka [cm]                                   |
| 1404              | <b>Punkt Zerowy</b>      | <b>Short</b> | 8000                     | 200 ÷ 8000    | jednostka [mm]                                   |
| 1405              | <b>Stała Czasowa</b>     | <b>Short</b> | 30                       | 0 ÷ 100       | jednostka [s]                                    |
| 1406              | <b>Przeszkoda</b>        | <b>Short</b> | 0                        | 0 ÷ 8000      | <b>Zobacz punkt 3.3.4.</b><br>jednostka [mm]     |
| 1407              | <b>Tłum. Napelniania</b> | <b>Short</b> | 10000                    | 1 ÷ 10000     | jednostka [mm/min]                               |
| 1408              | <b>Tłum. Opróżniania</b> | <b>Short</b> | 10000                    | 1 ÷ 10000     | jednostka [mm/min]                               |
| 1409              | <b>Temp. Kompens</b>     | <b>Short</b> | 0                        | 0 ÷ 1         | 0 – Automatemczna<br>1 – Ręczna                  |
| 1410              | <b>Offset Temp</b>       | <b>Float</b> | 0                        | -10 ÷ 10      | jednostka [°C]                                   |
| 1412              | <b>Temp. Ręczna</b>      | <b>Short</b> | 20                       | -10 ÷ 50      | jednostka [°C]                                   |
| 1413              | <b>Liczba Pobudzeń</b>   | <b>Short</b> | 4                        | 1 ÷ 4         |  |

### 3.2.3 Parametry grupy Przepływ.

| Adres (HR) | Zmienna          | Typ   | Parametry firmowe | Zakres  | Uwagi  |
|------------|------------------|-------|-------------------|---|--|
| 1600       | Typ Obliczeń     | Short | 0                 | 0 ÷ 6   | 0 – Brak<br>1 – Wykładnik<br>2 – Zw._Parshall'a<br>3 – Zw._KPV<br>4 – Palmer-Bowlus<br>5 – Khafagi-Venturi<br>6 – Uniwersalne                    |
| 1601       | Zwężka Przelew   | Short | 0                 | 0<br>0 ÷ 4<br>0 ÷ 20<br>0 ÷ 10<br>0 ÷ 7<br>0 ÷ 8<br>0 | <b>Typ Obliczeń</b> ustawiony<br>– Brak<br>– Wykładnik<br>– Zw._Parshall'a<br>– Zw._KPV<br>– Palmer-Bowlus<br>– Khafagi-Venturi<br>– Uniwersalne |
| 1602       | Metoda Obliczeń  | Short | 0                 | 0 ÷ 1   | 0 – Absolutna<br>1 – Proporcjonalna  |
| 1603       | Min. Wysokość    | Short | 0                 | 0 ÷ 2000  | jednostka [mm]   |
| 1604       | Max. Wypełnienie | Short | 770               | 0 ÷ 9999  | jednostka [cm]   |
| 1605       | Max. Przepływ    | ULong | 0                 | 0 ÷ 999999  | reprezentacja:<br>stałoprzecinkowa<br>0.0000 ÷ 99.9999 [m <sup>3</sup> /s]   |
| 1607       | Jednostka Obj    | Short | 1                 | 0 ÷ 1   | <b>Zobacz punkt 3.3.3.</b><br>0 – litr<br>1 – m <sup>3</sup>   |
| 1608       | Jednostka Czasu  | Short | 0                 | 0 ÷ 2   | <b>Zobacz punkt 3.3.3.</b><br>0 – sekunda<br>1 – minuta<br>2 – godzina   |
| 1609       | Odcięcie Przepł  | Short | 5                 | 0 ÷ 50  | jednostka [%]  |
| 1610       | Wykładnik        | Long  | 15000             | 0 ÷ 999999  | reprezentacja:<br>stałoprzecinkowa<br>0.0000 ÷ 99.9999   |
| 1612       | Współczynnik K   | Long  | 0                 | 0 ÷ 999999  | reprezentacja:<br>stałoprzecinkowa<br>0.0000 ÷ 99.9999   |
| 1614       | Kąt              | Short | 60                | 20 ÷ 99   | jednostka [°]  |

Szczegółowy opis powiązań pomiędzy zmiennymi **Typ Obliczeń** oraz **Zwężka Przelew**.

| Typ Obliczeń           |   | Zwężka Przelew            |        | Uwagi                   |
|------------------------|---|---------------------------|--------|-------------------------|
| <b>Brak</b>            | 0 |                           | 0      |                         |
| <b>Wykładnik</b>       | 1 | <b>Prz._Prostokątny</b>   | 0      |                         |
|                        |   | <b>Prz._Trójkątny</b>     | 1      |                         |
|                        |   | <b>Prz._Trapezoidalny</b> | 2      |                         |
|                        |   | <b>Zw._Venturiego</b>     | 3      |                         |
|                        |   | <b>Inne</b>               | 4      |                         |
| <b>Zw._Parshall'a</b>  | 2 | <b>Zw.Nr1 ÷ Zw.Nr21</b>   | 0 ÷ 20 | numeracja wg kolejności |
| <b>Zw._KPV</b>         | 3 | <b>KPV I ÷ KPV XI</b>     | 0 ÷ 10 | numeracja wg kolejności |
| <b>Palmer-Bowlus</b>   | 4 | <b>DN 110 mm</b>          | 0      |                         |
|                        |   | <b>DN 160 mm</b>          | 1      |                         |
|                        |   | <b>DN 200 mm</b>          | 2      |                         |
|                        |   | <b>DN 250 mm</b>          | 3      |                         |
|                        |   | <b>DN 315 mm</b>          | 4      |                         |
|                        |   | <b>DN 400 mm</b>          | 5      |                         |
|                        |   | <b>DN 500 mm</b>          | 6      |                         |
|                        |   | <b>DN 630 mm</b>          | 7      |                         |
| <b>Khafagi-Venturi</b> | 5 | <b>QV302</b>              | 0      |                         |
|                        |   | <b>QV303</b>              | 1      |                         |
|                        |   | <b>QV304</b>              | 2      |                         |
|                        |   | <b>QV305</b>              | 3      |                         |
|                        |   | <b>QV306</b>              | 4      |                         |
|                        |   | <b>QV308</b>              | 5      |                         |
|                        |   | <b>QV310</b>              | 6      |                         |
|                        |   | <b>QV313</b>              | 7      |                         |
|                        |   | <b>QV316</b>              | 8      |                         |
| <b>Uniwersalne</b>     | 6 |                           | 0      |                         |

**3.2.4 Parametry grupy Wyjście Napięciowe.**

| Adres (HR) | Zmienna                   | Typ   | Parametry firmowe | Zakres       | Uwagi                   |
|------------|---------------------------|-------|-------------------|--------------|-------------------------|
| 1800       | <b>Wartość Początkowa</b> | Long  | 0                 | -200 ÷ 99999 | jednostka [cm]          |
| 1802       | <b>Wartość Końcowa</b>    | Long  | 800               | -200 ÷ 99999 | jednostka [cm]          |
| 1804       | <b>Napięcie Błędu</b>     | Short | 0                 | 0 ÷ 1        | 0 – Brak<br>1 – 5.5 [V] |

**3.2.5 Parametry grupy Charakterystyka Przepływ – Wypełnienie.**

| Adres (HR) | Zmienna               | Typ   | Parametry firmowe | Zakres      | Uwagi   |
|------------|-----------------------|-------|-------------------|-------------|---|
| 2601       | <b>Liczba Punktów</b> | Short | 0                 | 0 ÷ 29      | Liczba punktów wprowadzonej charakterystyki   |
| 2602       | <b>Przepływ 0</b>     | Long  | 0                 | 0 ÷ 999999  | <b>Przepływ N:</b><br>jednostka [m <sup>3</sup> /s]<br>reprezentacja:<br>stałoprzecinkowa<br>0.00000 ÷ 9.99999 [m <sup>3</sup> /s]<br><br><b>Wypełnienie N:</b><br>jednostka [m]<br>reprezentacja:<br>stałoprzecinkowa<br>0.0000 ÷ 999.9999 [m] |
| 2604       | <b>Wypełnienie 0</b>  | Long  | 0                 | 0 ÷ 9999999 |   |
| ...        |                       |       |                   |             |   |
| ...        |                       |       |                   |             |   |
| 2662       | <b>Przepływ 15</b>    | Long  | 0                 | 0 ÷ 999999  |   |
| 2664       | <b>Wypełnienie 15</b> | Long  | 0                 | 0 ÷ 9999999 |   |
| ...        |                       |       |                   |             |   |
| ...        |                       |       |                   |             |   |
| 2718       | <b>Przepływ 29</b>    | Long  | 0                 | 0 ÷ 999999  |   |
| 2720       | <b>Wypełnienie 29</b> | Long  | 0                 | 0 ÷ 9999999 |   |



Algorytm obliczania adresu dla zmiennych **Przepływ N** oraz **Wypełnienie N**.

| Zmienna              | Adres          | Uwagi   |
|----------------------|----------------|---|
| <b>Przepływ N</b>    | $2602 + 4 * N$ | Adres zmiennej <b>Wypełnienie N</b> dla <b>N</b> równego od 0 do 29 włącznie. |
| <b>Wypełnienie N</b> | $2604 + 4 * N$ | Adres zmiennej <b>Przepływ N</b> dla <b>N</b> równego od 0 do 29 włącznie.    |

Adresy dla zmiennych **Przepływ N** oraz **Wypełnienie N**.

| N                    | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Przepływ N</b>    | 2602 | 2606 | 2610 | 2614 | 2618 | 2622 | 2626 | 2630 | 2634 | 2638 |
| <b>Wypełnienie N</b> | 2604 | 2608 | 2612 | 2616 | 2620 | 2624 | 2628 | 2632 | 2636 | 2640 |

| N                    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Przepływ N</b>    | 2642 | 2646 | 2650 | 2654 | 2658 | 2662 | 2666 | 2670 | 2674 | 2678 |
| <b>Wypełnienie N</b> | 2644 | 2648 | 2652 | 2656 | 2660 | 2664 | 2668 | 2672 | 2676 | 2680 |

| N                    | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Przepływ N</b>    | 2682 | 2686 | 2690 | 2694 | 2698 | 2702 | 2706 | 2710 | 2714 | 2718 |
| <b>Wypełnienie N</b> | 2684 | 2688 | 2692 | 2696 | 2700 | 2704 | 2708 | 2712 | 2716 | 2720 |

### 3.3 Zmienne tylko do odczytu (Input Registers) – odczyty.

#### 3.3.1 Odczyty grupy System.

| Adres (IR) | Zmienna     | Typ    | Opis   |
|------------|-------------|--------|--|
| 1200       | Błędy       | Bits16 | <p><u>Nr bitu (15 ÷ 0):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 – <b>E01</b> brak echa,</li> <li>2 – <b>E02</b> temperatura otoczenia sondy ultradźwiękowej wyższa od 60 °C,</li> <li>3 – <b>E03</b> temperatura otoczenia sondy niższa od -40 °C,</li> <li>7 – <b>E07</b> nieprawidłowa charakterystyka Przepływ – Wypełnienie,</li> <li>8 – <b>E08</b> załadowano domyślne parametry użytkownika,</li> <li>9 – <b>E09</b> załadowano domyślne parametry serwisowe,</li> <li>10 – <b>E10</b> załadowano domyślne parametry projektowe,</li> <li>12 – <b>E12</b> charakterystyka Przepływ – Wypełnienie została wyzerowana,</li> <li>13 – <b>E13</b> błąd odczytu liczników objętości.</li> </ul> |
| 1201       | Ostrzeżenia | Bits16 | <p><u>Nr bitu (15 ÷ 0):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 – <b>I01</b> czujnik pobudzany dużą mocą,</li> <li>2 – <b>I02</b> prędkość opróżniania większa od ustawionej,</li> <li>3 – <b>I03</b> prędkość napełniania większa od ustawionej,</li> <li>4 – <b>I04</b> strząsanie kropeł z czoła czujnika,</li> <li>15 – <b>I15</b> załadowano domyślne parametry MODBUS.</li> </ul>   |

### 3.3.2 Odczyty grupy Pomiar.

| Adres (IR) | Zmienna                 | Typ          | Opis   |
|------------|-------------------------|--------------|--|
| 1400       | <b>Odległość</b>        | <b>Float</b> | jednostka [cm]   |
| 1402       | <b>Wypełnienie</b>      | <b>Float</b> | jednostka [cm]   |
| 1404       | <b>Temperatura</b>      | <b>Float</b> | jednostka [°C]   |
| 1406       | <b>Czas Odpowiedzi</b>  | <b>Short</b> | wartość zmiennej należy podzielić przez 100.<br>jednostka [ms] |
| 1407       | <b>Prędkość Dźwięku</b> | <b>Float</b> | jednostka [m/s]  |
| 1409       | <b>Jakość Echa</b>      | <b>Short</b> | wartość 0 - brak echa<br>wartość 14 30 - echo prawidłowe       |

### 3.3.3 Odczyty grupy Przepływ.

| Adres (IR) | Zmienna               | Typ          | Opis<br>zobacz również punkt 3.2.3.                  |
|------------|-----------------------|--------------|--|
| 1600       | <b>Przepływ</b>       | <b>Float</b> | jednostka [ <b>Jednostka Obj / Jednostka Czasu</b> ] |
| 1602       | <b>Wypełnienie *</b>  | <b>Float</b> | jednostka [cm]                                       |
| 1604       | <b>Licznik Główny</b> | <b>Float</b> | jednostka [ <b>Jednostka Obj</b> ]                   |
| 1606       | <b>Licznik Dodat</b>  | <b>Float</b> | jednostka [ <b>Jednostka Obj</b> ]                   |

\* wypełnienie zwięzki lub spiętrzenie (wypełnienie) nad przelewem **h**  
(patrz instrukcja obsługi UniSonic\_HFB)

### 3.3.4 Odczyty grupy Lista Przeszkód.

| Adres (IR) | Zmienna         | Typ   | Opis   |
|------------|-----------------|-------|--|
| 2400       | Ilość Przeszkód | Short | Ilość znalezionych potencjalnych przeszkód.  |
| 2401       | Odległość 1     | Short | Odległość potencjalnej przeszkody.<br>jednostka [mm]<br>Wartość 0 oznacza brak przeszkody. |
| 2402       | Odległość 2     | Short |  |
| 2403       | Odległość 3     | Short |  |
| 2404       | Odległość 4     | Short |  |
| 2405       | Odległość 5     | Short |  |
| 2406       | Odległość 6     | Short |  |
| 2407       | Odległość 7     | Short |  |
| 2408       | Odległość 8     | Short |  |
| 2409       | Odległość 9     | Short |  |
| 2410       | Odległość 10    | Short |  |

#### Procedura ustawiania przeszkody stałej.

- Odczytywać, w celu zatrzymania pomiaru, zmienną **Stop** do momentu otrzymania wartości 1.
- Odczytać **Listę Przeszkód** – rejestry 2400 (IR) do 2410 (IR).
- Wybrać **Odległość N**, gdzie N jest liczbą od 1 do 10 włącznie reprezentującą numer potencjalnej przeszkody, odpowiadającą rzeczywistej przeszkodzie.
- Zapisać do zmiennej **Przeszkoda (1406 HR)** odległość przeszkody tj. przepisać wcześniej odczytaną wartość zmiennej **Odległość N**.
- Zmienić, w razie potrzeby, pozostałe parametry.
- Zapisać, w celu uruchomienia pomiaru, dowolną wartość do zmiennej **Start**.
- Sprawdzić, czy pomiar został uruchomiony, odczytując zmienną **Start**, jeżeli została odczytana wartość 0, to powtórzyć zapis do zmiennej **Start**.

## 4. Dodatek 1.

Aby umożliwić, ułatwić i jednocześnie przyspieszyć współpracę baterijnego czujnika UniSonic z pozostałymi elementami systemu pomiarowego np. modemami, rejestratorami, siecią Modbus itp, utworzony został dodatkowy jednolity, ciągły obszar **Input Register**, w którym zostały umieszczone najważniejsze, najczęściej odczytywane rejestry, co umożliwia dostęp do ich wartości jedynie za pomocą jednego prostego zapytania Modbus. Poniżej została przedstawiona tabela remapowania rejestrów **Input Register** do nowego ciągłego obszaru Modbus.

| <b>Adres (IR)</b> | <b>Zmienna</b>        | <b>Typ</b>    | <b>Oryginalny adres (IR)</b>            |
|-------------------|-----------------------|---------------|---|
| <b>10000</b>      | <b>Błędy</b>          | <b>Bits16</b> | <b>1200</b> – zobacz punkt <b>3.3.1</b> |
| <b>10001</b>      | <b>Ostrzeżenia</b>    | <b>Bits16</b> | <b>1201</b> – zobacz punkt <b>3.3.1</b> |
| <b>10002</b>      | <b>Jakość Echa</b>    | <b>Short</b>  | <b>1409</b> – zobacz punkt <b>3.3.2</b> |
| <b>10003</b>      | <b>Odległość</b>      | <b>Float</b>  | <b>1400</b> – zobacz punkt <b>3.3.2</b> |
| <b>10005</b>      | <b>Wypełnienie</b>    | <b>Float</b>  | <b>1402</b> – zobacz punkt <b>3.3.2</b> |
| <b>10007</b>      | <b>Przepływ</b>       | <b>Float</b>  | <b>1600</b> – zobacz punkt <b>3.3.3</b> |
| <b>10009</b>      | <b>Przelew</b>        | <b>Float</b>  | <b>1602</b> – zobacz punkt <b>3.3.3</b> |
| <b>10011</b>      | <b>Licznik Główny</b> | <b>Float</b>  | <b>1604</b> – zobacz punkt <b>3.3.3</b> |
| <b>10013</b>      | <b>Licznik Dodat</b>  | <b>Float</b>  | <b>1606</b> – zobacz punkt <b>3.3.3</b> |