

UniSonic_HL

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	Parametry konfiguracyjne interfejsu sieciowego.....	6
2.5	Model adresowania.....	7
2.6	Reprezentacja danych.	8
3.	Zmienne.	9
3.1	Zmienne (Rejestry) specjalnego przeznaczenia – polecenia.....	9
3.1.1	Polecenia grupy System.....	9
3.1.2	Polecenia grupy Pomiar.....	10
3.1.3	Polecenia grupy Wyjście Prądowe.....	10
3.2	Zmienne do odczytu i zapisu (Holding Registers) – parametry.....	11
3.2.1	Parametry grupy System.....	11
3.2.2	Parametry grupy Pomiar.....	12
3.2.3	Parametry grupy Wyjście Prądowe.....	12
3.3	Zmienne tylko do odczytu (Input Registers) – odczyty.....	13
3.3.1	Odczyty grupy System.....	13
3.3.2	Odczyty grupy Pomiar.....	13
3.3.3	Odczyty grupy Lista Przeszkód.	14

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

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**

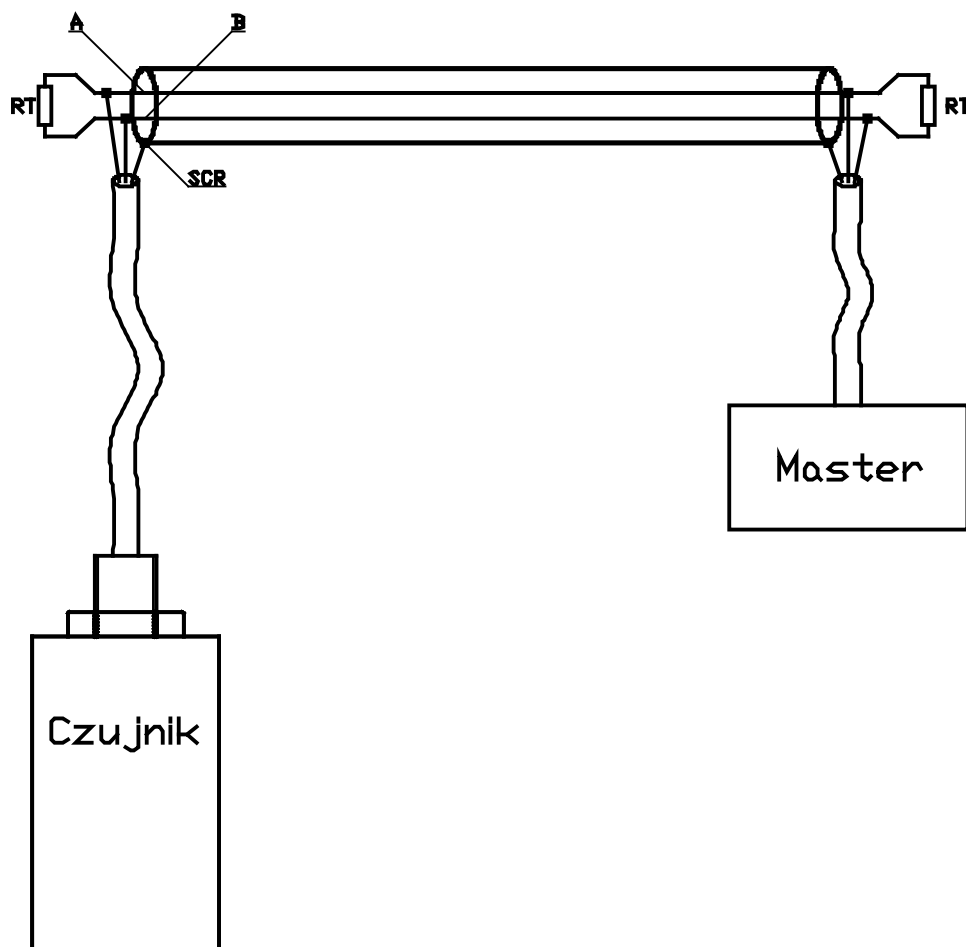
kontrola błędów: brak, test parzystości, test nieparzystości

9. Odporność na zakłócenia:

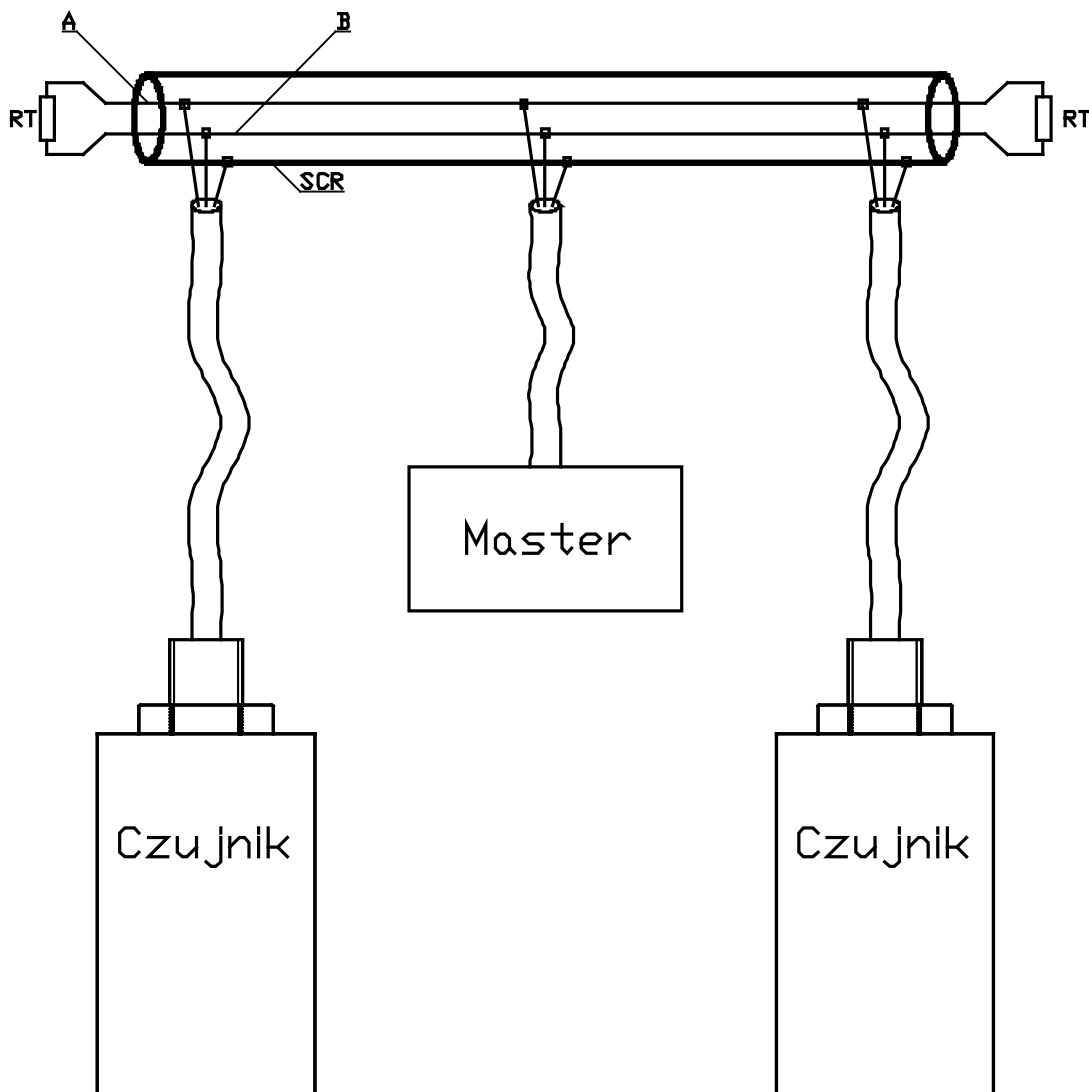
zgodnie ze specyfikacją standardu **(EIA) RS-485**.

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
A	zielony	RS485 – linia sygnałowa A
B	żółty	RS485 – linia sygnałowa B
SCR	czarny	RS485 – linia sygnałowa Ekran
+24V	różowy	Zasilanie urządzenia
GND	biały, 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 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 1 – komputer PC
1	Protokół	Short	1	0 ÷ 1	0 – ASCII 1 – RTU
2	Szybkość Transmisji	Short	4	0 ÷ 4	0 – 1200 bodów 1 – 2400 bodów 2 – 4800 bodów 3 – 9600 bodów 4 – 19200 bodów
3	Kontrola Błędów	Short	1	0 ÷ 2	0 – brak (NODE) 1 – test parzystości (EVEN) 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	Nr Stacji	Short	1	1 ÷ 247	Adres urządzenia slave w sieci MODBUS .

2.5 Model adresowania.

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

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

MODBUS Data Model = 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	Test	Short	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.

2.6 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	Float Const	Float	Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu Float w oprogramowaniu sieciowym. <u>Zapis:</u> 50 <u>Odczyt:</u> 50
52	Long Const	Long	Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu Long w oprogramowaniu sieciowym. <u>Zapis:</u> 52 <u>Odczyt:</u> 52
54	Short Const	Short	Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu Short w oprogramowaniu sieciowym. <u>Zapis:</u> 54 <u>Odczyt:</u> 54
55	String Const	String8	Używana do ustawiania prawidłowej interpretacji zmiennych typu StringN w oprogramowaniu sieciowym. <u>Zapis:</u> „UNIPROD ” – 8 znaków / 4 rejestry <u>Odczyt:</u> „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	<u>Zapis:</u> Bez znaczenia. <u>Odczyt:</u> Polecenie zatrzymania pomiaru. 0 – pomiar uruchomiony 1 – pomiar zatrzymany
202	Start	Short	<u>Zapis:</u> Polecenie zatwierdzenia wprowadzonych zmian oraz uruchomienia pomiaru. <u>Odczyt:</u> Potwierdzenie uruchomienia pomiaru. 0 – pomiar zatrzymany 1 – pomiar uruchomiony
204	Default	Short	<u>Zapis:</u> Polecenie załadowania parametrów domyślnych. <u>Odczyt:</u> Potwierdzenie załadowania parametrów domyślnych 0 – nie załadowano parametrów domyślnych 1 – załadowano parametry domyślne Uwaga: operacja nieodwracalna Nie można odtworzyć parametrów poleceniem Esc .
206	Esc	Short	<u>Zapis:</u> Polecenie anulowania wprowadzonych zmian. <u>Odczyt:</u> Bez znaczenia.

3.1.2 Polecenia grupy Pomiar

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

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 Wyjście Prądowe

Adres (HR)	Zmienna	Typ	Parametry firmowe	Zakres	Uwagi
800	Kalibracja 4mA	Short	690	0 ÷ 4095	Wartość dla prądu 4 [mA]
801	Kalibracja 20mA	Short	3550	0 ÷ 4095	Wartość dla prądu 20 [mA]

Procedura kalibracji wyjścia prądowego.

- Odczytywać, w celu zatrzymania pomiaru, zmienną **Stop** do momentu otrzymania wartości 1.
- Wymusić na wyjściu prądowym prąd o natężeniu 4 [mA] wpisując do zmiennej **Kalibracja 4mA** odpowiednią wartość.
- Wymusić na wyjściu prądowym prąd o natężeniu 20 [mA] wpisując do zmiennej **Kalibracja 20mA** 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	Opis Użytkownika	String12	” ”	
1206	Data Serwisu	String12	” ”	
1212	Data Instalacji	String12	” ”	
1218	Nr Modelu	String12	” ”	
1224	Nr Seryjny	String12	” ”	

3.2.2 Parametry grupy Pomiar.

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

3.2.3 Parametry grupy Wyjście Prądowe.

Adres (HR)	Zmienna	Typ	Parametry firmowe	Zakres	Uwagi
1800	Wartość Początkowa	Long	0	-200 ÷ 99999	jednostka [cm]
1802	Wartość Końcowa	Long	800	-200 ÷ 99999	jednostka [cm]
1804	Prąd Błędu	Short	0	0 ÷ 4	0 – Brak 1 – 0 [mA] 2 – 2 [mA] 3 – 4 [mA] 4 – 20 [mA]

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

3.3.1 Odczyty grupy System.

Adres (IR)	Zmienna	Typ	Opis
1200	Błędy	Bits16	<p>Nr bitu (15 ÷ 0):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – E01 brak echa, 2 – E02 temperatura otoczenia sondy ultradźwiękowej wyższa od 60 °C, 3 – E03 temperatura otoczenia sondy niższa od –40 °C, 8 – E08 załadowano domyślne parametry użytkownika, 9 – E09 załadowano domyślne parametry serwisowe, 10 – E10 załadowano domyślne parametry projektowe,
1201	Ostrzeżenia	Bits16	<p>Nr bitu (15 ÷ 0):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – I01 czujnik pobudzany dużą mocą, 2 – I02 przekroczona prędkość opróżniania, 3 – I03 przekroczona prędkość napełniania, 4 – I04 strząsanie kropeł z czoła czujnika, 15 – I15 załadowano domyślne parametry MODBUS.

3.3.2 Odczyty grupy Pomiar.

Adres (IR)	Zmienna	Typ	Opis
1400	Odległość	Float	jednostka [cm]
1402	Wypełnienie	Float	jednostka [cm]
1404	Temperatura	Float	jednostka [°C]
1406	Czas Odpowiedzi	Short	Wartość zmiennej należy podzielić przez 100. jednostka [ms]
1407	Prędkość Dźwięku	Float	jednostka [m/s]
1409	Jakość Echa	Short	

3.3.3 Odczyty grupy Lista Przeszkód.

Adres (IR)	Zmienna	Typ	Opis
2400	Ilość Przeszkód	Short	Ilość znalezionych potencjalnych przeszkód.
2401	Odległość 1	Short	Odległość potencjalnej przeszkody. jednostka [mm] 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**.