

Instrukcja obsługi WDT1



**WZMACNIACZ DLA CZUJNIKÓW TENSOMETRYCZNYCH Z
WYJŚCIEM 0-10V i RS485 (MODBUS)**



www.wobit.com.pl

P.P.H. WOBIT E.K.J OBER. s.c.
62-045 Pniewy, Dęborzyce 16
tel.(061) 22 27 422, fax.(061) 22 27 439
e-mail: wobit@wobit.com.pl
www.wobit.com.pl

Spis treści

Spis treści	2
1. Zasady bezpieczeństwa i montażu	3
1.1 Zasady bezpieczeństwa	3
1.2 Zalecenia montażowe	3
2. Opis urządzenia	4
2.1 Przeznaczenie	4
Właściwości modułu:.....	4
2.2 Opis złącz	4
2.3 Wyjście napięciowe Vout	5
3. Podłączenie i konfiguracja czujnika	5
3.1 Podłączenie czujnika	5
3.2 Wybór stałej czułości czujnika tensometrycznego.....	6
3.3 Zerowanie offsetu (tarowanie) czujnika	6
4. RS485 i komunikacja w protokole MODBUS RTU.....	6
3.1 Wybór adresu urządzenia	7
3.2 Format danych	7
3.3 Protokół MODBUS – zaimplementowane funkcje	8
3.3.1 Opis rejestrów i funkcji.....	8
3.3.2 Parametry dla funkcji 0x01 (odczyt bitów)	9
3.3.3 Parametry dla funkcji 0x03 (odczyt rejestrów)	9
3.3.4 Parametry dla funkcji 0x05 (zapis bitu).....	10
3.3.5 Parametry dla funkcji 0x10 (zapis rejestrów).....	11
3.3.6 Parametry dla funkcji 0x60 (reset urządzenia).....	11
5. Dane techniczne	12
5.1 Parametry elektryczne	12
5.2 Parametry mechaniczne.....	12

Dziękujemy za wybór naszego produktu!

Niniejsza instrukcja ułatwi Państwu prawidłową obsługę i poprawną eksploatację opisywanego urządzenia.

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji przygotowane zostały z najwyższą uwagą przez naszych specjalistów i służą jako opis produktu. Na podstawie przedstawionych informacji nie należy wnioskować o określonych cechach lub przydatności produktu do konkretnego zastosowania.

Informacje te nie zwalniają użytkownika z obowiązku poddania produktu własnej ocenie i sprawdzenia jego właściwości. Zastrzegamy sobie możliwość zmiany parametrów produktów bez powiadomienia.

- Prosimy o uważne przeczytanie instrukcji i stosowanie się do zawartych w niej zaleceń
- Prosimy o zwrócenie szczególnej uwagi na następujące znaki:



UWAGA!

Niedostosowanie się do instrukcji może spowodować uszkodzenie urządzenia albo utrudnić posługiwanie się sprzętem lub oprogramowaniem.



1. Zasady bezpieczeństwa i montażu

1.1 Zasady bezpieczeństwa

- Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia należy zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi;
- Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia należy upewnić się, że wszystkie przewody zostały podłączone prawidłowo;
- Należy zapewnić właściwe warunki pracy, zgodne ze specyfikacją urządzenia (np.: napięcie zasilania, temperatura, maksymalny pobór prądu);
- Przed dokonaniem jakichkolwiek modyfikacji przyłączy przewodów, należy wyłączyć napięcie zasilania.
- Użycie opisywanych urządzeń w systemach o specjalnym znaczeniu (np.: medycznych, w pojazdach, itp.) wymaga stosowania dodatkowych zabezpieczeń, przeciwdziałających błędom funkcjonowania.
- Nie należy samodzielnie rozmontowywać i dokonywać przeróbek urządzenia. W razie potrzeby prosimy o kontakt. Nieautoryzowane dokonywanie zmian może grozić porażeniem lub spowodować pożar. Powoduje też utratę gwarancji.
- Niniejsze urządzenia nie mogą być eksploatowane na wolnym powietrzu. Mogłoby to spowodować porażenie prądem i skrócić czas poprawnego funkcjonowania urządzenia.

1.2 Zalecenia montażowe

W środowiskach o poziomie zakłóceń, które nie są znane, zaleca się stosowanie następujących środków zapobiegających ewentualnemu zakłócaniu pracy urządzenia:

- Nie zasilać urządzenia z tych samych linii, co urządzenia dużej mocy bez odpowiednich filtrów sieciowych;
- Stosować ekranowanie przewodów zasilających, czujnikowych i sygnałowych, przy czym uziemienie dla ekranu powinno być podłączane tylko z jednej strony, jak najbliżej urządzenia;
- Unikać prowadzenia przewodów sterujących (sygnałowych) i komunikacyjnych równoległe lub w bliskim sąsiedztwie do przewodów energetycznych i zasilających;
- Unikać bliskości urządzeń generujących duży poziom zakłóceń elektromagnetycznych i/lub impulsowych (obciążeń wysokiej mocy, obciążeń z fazowa lub grupowa regulacja mocy).

2. Opis urządzenia

2.1 Przeznaczenie

Wzmacniacz WDT1 przeznaczony jest do współpracy z mostkowymi czujnikami tensometrycznymi (bez wbudowanej elektroniki). Pozwala on na przetwarzanie sygnałów z czujnika na sygnał napięciowy w przemysłowym standardzie 0-10V. Urządzenie posiada także interfejs RS485 pracujący w standardzie MODBUS.

Urządzenie posiada możliwość wybrania stałej czułości mostka (wartości 1mV/V, 1.5mV/V, 2mV/V, 4mV/V) dla standardowych czujników siły. Pozwala to na współpracy z większością dostępnych na rynku czujników tensometrycznych.

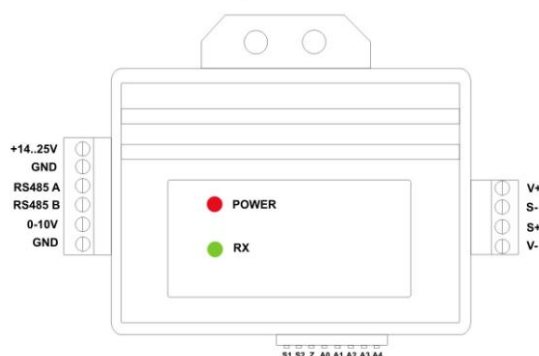
Wbudowany interfejs RS485 z protokołem wymiany danych w standardzie MODBUS pozwala na połączenie na jednej magistrali do 32 urządzeń (adres wybierany za pomocą przełączników).

Moduł WDT1 ma wszechstronne zastosowanie zarówno w przemyśle jak i laboratoriach badawczych, wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność zgrubnego lub precyzyjnego pomiaru siły (ciężaru). W zależności od zastosowanego czujnika istnieje możliwość pomiarów małych ciężarów w zakresie gramów jak i dużych obciążeń mierzonych w tonach.

Właściwości modułu:

- Pomiar sygnału z czujnika tensometrycznego
- Filtrowanie sygnału
- Szybka konfiguracja stałej czułości czujnika (1mV/V, 1.5mV/V, 2mV/V, 4mV/V)
- Wyjście napięciowe 0-10V o rozdzielczości 10mV
- Interfejs RS485 w standardzie MODBUS
- Zasilanie urządzenia 14-25 V DC
- Sygnalizacja stanu pracy urządzenia przez 2 diody LED

2.2 Opis złączy



Rys. 1 Opis złączy

Nazwa	Opis
+14...25V	Zasilanie urządzenia
GND	Masa zasilania
RS485A	Sygnal A interfejsu RS485
RS485B	Sygnal B interfejsu RS485
0-10V	Wyjście napięciowe 0 – 10V, maks. 20mA
GND	Masa wyjścia 0-10V
Złącze czujnika	
V+	Zasilanie czujnika +
V-	Zasilanie czujnika -
S+	Wejście czujnika +
S-	Wejście czujnika -
Diody sygnalizacyjne	
POWER (ON)	Sygnalizacja zasilania i pracy urządzenia
RX (LINK)	Sygnalizacja odebrania poprawnej ramki MODBUS
Przełączniki	
S1,S2	Wybór stałej czułości mostka
Z	Usuwanie offsetu (tarowanie) czujnika
A0..A4	Wybór adresu urządzenia dla MODBUS

2.3 Wyjście napięciowe Vout

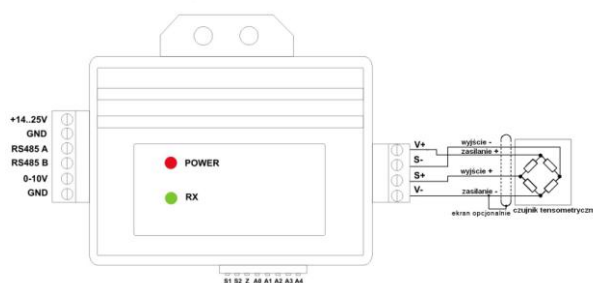
Na wyjściu tym pojawia się napięcie proporcjonalny do mierzonej wartości siły (0..100%). Dla nieobciążonego czujnika wartość ta będzie wynosiła 0,020 V. Dla maksymalnie obciążonego czujnika 10V. Maksymalne obciążenie tego wyjścia to 20mA.

3. Podłączenie i konfiguracja czujnika

Urządzenie przeznaczone jest do współpracy z mostkami tensometrycznymi bez wbudowanej elektroniki. Przetworniki te są oferowane w szerokim zakresie mierzonej siły, liniowości, obudowy przez firmę WObit

3.1 Podłączenie czujnika

Poniższy rysunek przedstawia przykład podłączenia najpopularniejszych czujników tensometrycznych serii **KXXXX**, **EMSXXX**, **KMMXX** do urządzenia WDT1.



Rys. 2 Podłączenie czujnika do urządzenia



Uwaga: może się zdarzyć, że w dłuższym okresie czasu kolory wyprowadzeń sygnałów mogą ulec zmianie.



Uwaga: Nie wolno zwierać wyprowadzeń zasilania czujnika (VA+, VA-), a także zwierać wyjścia VA+ do innych wyprowadzeń, gdyż może to spowodować uszkodzenie urządzenia.

3.2 Wybór stałej czułości czujnika tensometrycznego

Przełączniki S1 oraz S2 pozwalają w szybki sposób ustawić parametr zastosowanego czujnika tensometrycznego określany jako „stała czułości mostka”. Poprawnie ustawiona wartość zapewnia wysterowanie wyjścia napięciowego w zakresie 0-10V dla całego zakresu obciążenia czujnika.

W zależności od zastosowanego czujnika tensometrycznego należy wg tabeli poniżej wybrać odpowiednią konfigurację:

Stała / przełącznik	S1	S2
1 mV/V	ON	ON
1,5 mV/V	ON	OFF
2 mV/V	OFF	ON
4 mV/V	OFF	OFF

Jeśli została wybrana poprawna wartość stałej czułości mostka, napięcie na wyjściu urządzenia będzie się zmieniać od wartości 0...10V dla pełnego zakresu pracy mostka. Przykładowo dla mostka o zakresie 500N napięcie na wyjściu urządzenia będzie wynosiło 0 dla nieobciążonego czujnika i 10V dla czujnika z przyłożoną siłą ściskającą lub rozciągającą równą 500N.

3.3 Zerowanie offsetu (tarowanie) czujnika

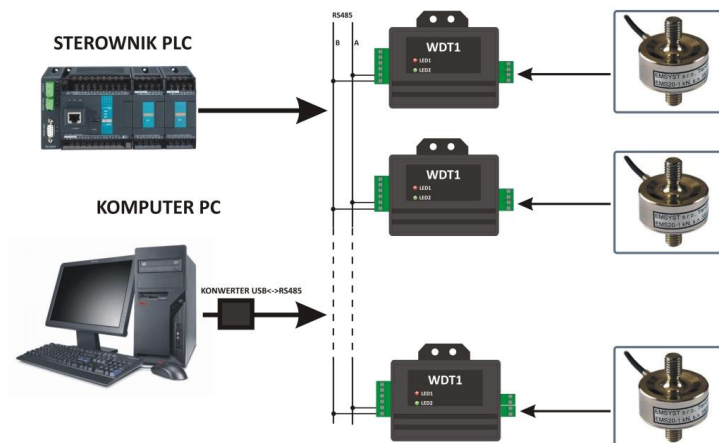
Za pomocą przełącznika „Z” możliwe jest wyzerowanie offsetu napięcia, które pojawia się na wyjściu urządzenia dla nieobciążonego czujnika. By wyzerować offset należy przełącznik Z przełączyć na pozycję „ON”, na co najmniej 0,5 sek., a następnie powrócić do pozycji „OFF”.

Offset zapamiętywany jest w pamięci wewnętrznej urządzenia.

4. RS485 i komunikacja w protokole MODBUS RTU

WDT1 wyposażony jest w interfejs RS485, który pozwala na komunikację z urządzeniami z zewnętrznymi w standardzie MODBUS RTU takimi jak na przykład sterownik programowalny PLC. Dzięki zastosowaniu takiej magistrali istnieje możliwość podłączenia wielu przetworników WDT1 na jednej magistrali, a tym samym odczyt z wielu czujników na raz. WDT1 pracuje jako urządzenie typu SLAVE.





Rys. 3 Połączenie na magistrali MODBUS

3.1 Wybór adresu urządzenia

WDT1 może komunikować się z urządzeniem nadrzędnym w sieci RS485 poprzez protokół MODBUS. Na jednej magistrali może być podłączonych do 32 urządzeń. Adres urządzenia zawiera się w przedziale od 1 do 32 i wybiera się za pomocą przełączników A0..A4 wg wzoru poniżej:

$$\text{ADRES} = 1 + A0 + A1*2 + A2*4 + A3*8 + A4*16$$

gdzie: Ax = 1 gdy przełącznik ustawiony jest na pozycję "ON"
 Ax = 0 gdy przełącznik ustawiony jest na pozycję "OFF"

3.2 Format danych

- Protokół MODBUS RTU
- Prędkość transmisji: ustawiana automatycznie w wartościach 19200, 38400, 57600, 115200
- Bity stopu: **1**
- Parzystość: **brak**
- Timeout: **1ms** (maksymalny czas odstępu między kolejnymi bajtami w ramce)

Znacznik początku	Adres	Funkcja	Dane	CRC	Znacznik końca
T ₁₋₂₋₃₋₄	8 bitów	8 bitów	N x 8 bitów	16 bitów	T ₁₋₂₋₃₋₄

T₁₋₂₋₃₋₄ - przerwa czasowa między kolejnymi ramkami minimum 2ms

Prędkość transmisji ustawiana jest przez WDT1 **automatycznie**. Urządzenie master powinno wysłać dowolną ramkę na magistrali MODBUS przez czas kilku sekund. Gdy WDT1 rozpozna prędkość następuje migniecie diody zielonej i urządzenie zaczyna pracować na rozpoznanej prędkości transmisji. Od tego momentu każda ramka danych o adresie kierowanym do ustawionego w WDT1 sygnalizowana jest miganiem diody zielonej. Wykrycie nowej prędkości jest możliwe dopiero po ponownym włączeniu zasilania. WDT1 poprawnie rozpoznaje następujące prędkości: 19200, 38400, 57600, 115200 bps.



3.3 Protokół MODBUS – zaimplementowane funkcje

Nr funkcji	Opis
0x01	Odczyt bitów (wyjść)
0x03	Odczyt rejestrów
0x05	Zapis pojedynczego bitu
0x10	Zapis rejestrów
0x60	Reset urządzenia

Opis typów zmiennych wykorzystywanych przez MODBUS-RTU w WDT1

Nazwa zmiennej	Opis	Rozmiar (bajty)	Zakres
BYTE	Liczba 1 bajtowa	1	0-255
UINT	Liczba 2 bajtowa	2	0-65535
UDINT	Liczba 4 bajtowa bez znaku	4	2^{32}
DINT	Liczba 4 bajtowa ze znakiem	4	$-2^{31} \dots (2^{31}-1)$
REAL (FLOAT)	Liczba zmiennoprzecinkowa	4	$1.18 \cdot 10^{-38} \dots 3.40 \cdot 10^{38}, 0, -3.40 \cdot 10^{38} \dots -1.18 \cdot 10^{-38}$

3.3.1 Opis rejestrów i funkcji

Nazwa rejestru	Adres rejestru	Funkcja MODBUS	Tryb/ liczba	Opis
MESVAL_N	0-1	0x03 / 0x10	R DINT	Wartość pomiaru: siła niutonach . Wartość poprawna tylko, gdy wprowadzone zostały parametry czujnika takie jak TSENS_VAL (stała mostka) i TRANGE_VAL (zakres mostka).
MESVAL_G	2-3	0x03 / 0x10	R DINT	Wartość pomiaru: masa w gramach . Wartość poprawna tylko, gdy wprowadzone zostały parametry czujnika takie jak TSENS_VAL (stała mostka) i TRANGE_VAL (zakres mostka).
MESVAL_KG	4-5	0x03 / 0x10	R DINT	Wartość pomiaru: masa w kilogramach . Wartość poprawna tylko, gdy wprowadzone zostały parametry czujnika takie jak TSENS_VAL (stała mostka) i TRANGE_VAL (zakres mostka).
MESVAL_T	6-7	0x03 / 0x10	R DINT	Wartość pomiaru: masa w tonach . Wartość poprawna tylko, gdy wprowadzone zostały parametry czujnika takie jak TSENS_VAL (stała mostka) i TRANGE_VAL (zakres mostka).
AMESVAL	8-9	0x03 / 0x10	R DINT	Wartość napięcia odczytana bezpośrednio z przetwornika cyfrowego.
MESVAL_REAL	10-11	0x03 / 0x10	R REAL	Wartość pomiaru: siła w niutonach . Liczba zmiennoprzecinkowa. Wartość poprawna tylko, gdy wprowadzone zostały parametry czujnika takie jak TSENS_VAL (stała mostka) i TRANGE_VAL (zakres mostka).
ALARM1_VAL	12-13	0x03 / 0x10	R / W UDINT	Próg alarmu 1.
ALARM2_VAL	14-15	0x03 / 0x10	R / W UDINT	Próg alarmu 2.
TESTVAL	16-17	0x03 / 0x10	R UDINT	Wartość testowa = 123456.
TSENS_VAL	20	0x03 / 0x10	R / W UINT	Stała mostka tensometrycznego (odczytywana wartość przemnażana jest x1000, zapisywana powinna być



				przemnażana przez 1000).
TRANGE_VAL	22	0x03 / 0x10	R / W UINT	Zakres mostka tensometrycznego (wartość w N). Maks. 65535.
ALARM	3000	0x01	R BYTE	Bity statusu alarmów. Przekroczenie przez wartość pomiaru wartości alarmów ALARM1_VAL lub ALARM2_VAL ustawia odpowiednio bit alarmu ALARM1 lub ALARM2
CALIB	5000	0x05	W	Zerowanie (tarowanie) czujnika.
RESET			W	Reset urządzenia

R – odczyt rejestru, W – zapis rejestru

Adresy rejestrów rozpoczynają się od 0. Dla urządzeń, w których adresowanie rozpoczyna się od 1 należy podawać wartości rejestrów z przesunięciem o 1 np.: rejestr MESVAL_N: 1-2, MESVAL_G 3-4 itd.

3.3.2 Parametry dla funkcji 0x01 (odczyt bitów)

Adres (dec)	Opis	Format danych
3000	Status alarmów ALARM	BYTE (8 bit) bit 0 – alarm 1 bit 1- alarm 2

Przykład dla funkcji odczytu statusu alarmów ALARM1 i ALARM2

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x01	Funkcja	0x01
Początkowy adres Hi	0x0B	Ilość bajtów	0x01
Początkowy adres Lo	0xB8	Status wejść	Bajt 1
Ilość wejść Hi	0x00	CRC	16 bit
Ilość wejść Lo	0x02		
CRC	16 bitów		

gdzie: Bajt 1.0 – status ALARM1, Bajt 1.1 – status ALARM2

3.3.3 Parametry dla funkcji 0x03 (odczyt rejestrów)

Adres (dec)	Opis	Format danych
0-1	Wartość pomiaru MESVAL_N	DINT (32 bit)
2-3	Wartość pomiaru MESVAL_G	DINT (32 bit)
4-5	Wartość pomiaru MESVAL_KG	DINT (32 bit)
6-7	Wartość pomiaru MESVAL_T	DINT (32 bit)
8-9	Wartość pomiaru AMESVAL	DINT (32 bit)
10-11	Wartość pomiaru MESVAL_REAL	REAL (32 bit)
12-13	Próg alarmu ALARM1_VAL	UDINT (32 bit)
14-15	Próg alarmu ALARM2_VAL	UDINT (32 bit)
16-17	Wartość testowa TESTVAL	UDINT (32 bit)
20	Stała mostka TSENS_VAL	UINT (16 bit)
22	Zakres mostka TRANGE_VAL	UINT (16 bit)

Przykład dla funkcji odczytu wartości pomiaru **MESVAL_N** :

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01



Funkcja	0x03	Funkcja	0x03
Początkowy adres Hi	0x00	Ilość bajtów	0x04
Początkowy adres Lo	0x00	Rejestr 0x00 Hi	Bajt 1
Ilość rejestrów Hi	0x00	Rejestr 0x00 Lo	Bajt 0
Ilość rejestrów Lo	0x02	Rejestr 0x01 Hi	Bajt 3
CRC	16 bitów	Rejestr 0x01 Lo	Bajt 2
		CRC	16 bit

Bajt 0, Bajt 1 – młodsza część liczby DINT/UDINT

Bajt 2, Bajt 3 – starsza część liczby DINT/UDINT



UWAGA!

Wszystkie liczby 4 bajtowe typu **DINT**, **DWORD**, **FLOAT** zawierają się zawsze w **dwóch rejestrach**. Pierwszy rejestr zawiera młodszą część liczby, drugi starszą. Przykładowo by odczytać rejestr MESVAL_N należy odczytać rejestry o numerach 0 oraz 1, a następnie wykonać odpowiednią konwersję.

Konwersja 2 rejestrów (4 bajty) na liczbę 32 bitową (DINT, DWORD, FLOAT).

RejestrX HI <-> Bajt1

RejestrX LO <-> Bajt0

RejestrX+1 HI <-> Bajt3

RejestrX+1 LO <-> Bajt2

Liczba_32_bit = **Bajt3**<<24 + **Bajt2**<<16 + **Bajt1**<<8 + **Bajt0**

Lub **Liczba_32_bit** = RejestrX + Rejestr(X + 1)<<16

Przykład dla funkcji odczytu wartości **TSENS_VAL**

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x03	Funkcja	0x03
Początkowy adres Hi	0x00	Ilość bajtów	0x02
Początkowy adres Lo	0x14	Rejestr 0x00 Hi	Bajt 1
Ilość rejestrów Hi	0x00	Rejestr 0x00 Lo	Bajt 0
Ilość rejestrów Lo	0x01	CRC	16 bit
CRC HI	0xC4		
CRC LO	0xE0		

3.3.4 Parametry dla funkcji 0x05 (zapis bitu)

Adres (dec)	Opis	Format danych
5000	Zerowanie (tarowanie) czujnika.	byte (8 bit)

Przykład dla funkcji zerowania czujnika

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x05	Funkcja	0x05
Adres Hi	0x13	Adres Hi	0x13
Adres Lo	0x88	Adres Lo	0x88
Wartość Hi	0xFF	Wartość Hi	0xFF
Wartość Lo	0x00	Wartość Lo	0x00
CRC	16 bit	CRC	16 bit



3.3.5 Parametry dla funkcji 0x10 (zapis rejestrów)

Adres (dec)	Opis	Format danych
12-13	Próg alarmu ALARM1_VAL	DINT (32 bit)
14-15	Próg alarmu ALARM2_VAL	DINT (32 bit)
20	Stała mostka TSENS_VAL	UINT (16 bit)
22	Zakres mostka TRANGE_VAL	UINT (16 bit)

Przykład dla funkcji ustawiania parametru progów alarmu **ALARM1_VAL**

Zapis (MASTER-> WDT1)		Odpowiedź (WDT1 -> MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x10	Funkcja	0x10
Początkowy adres Hi	0x00	Początkowy adres Hi	0x00
Początkowy adres Lo	0x0C	Początkowy adres Lo	0x0C
Ilość rejestrów Hi	0x00	Ilość rejestrów Hi	0x00
Ilość rejestrów Lo	0x02	Ilość rejestrów Lo	0x02
Ilość bajtów	0x04	CRC	16 bit
Rejestr 0x0C Hi	Bajt 1		
Rejestr 0x0C Lo	Bajt 2		
Rejestr 0x0C +1 Hi	Bajt 3		
Rejestr 0x0C +1 Lo	Bajt 4		
CRC	16 bit		

Przykład dla funkcji ustawiania parametru stała mostka **TSENS_VAL** (ustawienie czułości 2mV/2 -> zapis wartości 2*1000 = 2000)

Zapis (MASTER -> WDT1)		Odpowiedź (WDT1 -> MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x10	Funkcja	0x10
Początkowy adres Hi	0x00	Początkowy adres Hi	0x00
Początkowy adres Lo	0x14	Początkowy adres Lo	0x14
Ilość rejestrów Hi	0x00	Ilość rejestrów Hi	0x00
Ilość rejestrów Lo	0x01	Ilość rejestrów Lo	0x01
Ilość bajtów	0x02	CRC	16 bit
Rejestr 0x0C Hi	0x07		
Rejestr 0x0C Lo	0xD0		
CRC HI	0xA6		
CRC LO	0xA8		

3.3.6 Parametry dla funkcji 0x60 (reset urządzenia)

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x36	Adres urządzenia	0x36
Funkcja	0x60	Funkcja	0x60
Początkowy adres Hi	0x00	Początkowy adres Hi	0x00
Początkowy adres Lo	0xFF	Początkowy adres Lo	0xFF
Wartość Hi	0x00	Wartość Hi	0x00
Wartość Lo	0x00	Wartość Lo	0x00
CRC	16 bitów	CRC	16 bit



5. Dane techniczne

5.1 Parametry elektryczne

Napięcie zasilania	14...28 VDC, 60mA
Minimalna rezystancja użytego mostka	200Ω
Rozdzielczość pomiarów (wyjście cyfrowe)	0,001% zakresu pomiarowego (dla typowego mostka o stałej 2mV/V)
Błąd nieliniowości	±0.0004% zakresu pomiarowego
Wyjście napięciowe	0..10V, rozdzielczość 10mV, obciążalność 20mA częstotliwość odświeżania pomiaru 80Hz
Wyjście cyfrowe	RS485 MODBUS RTU <ul style="list-style-type: none">▪ Prędkość transmisji: auto (19200, 38400, 57600, 115200)▪ Bity stopu: 1▪ Parzystość: brak

5.2 Parametry mechaniczne

Stopień ochrony	IP52
Wymiary (wys. x głęb. x szer.)	50 x 68 x 28 mm
Masa	~ 60g
Mocowanie	2 x otwór Ø4mm

