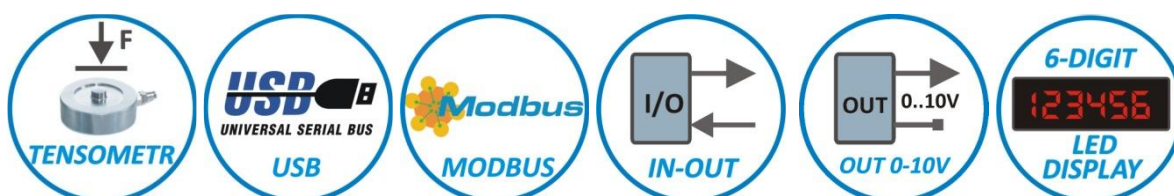


Instrukcja obsługi MD150T



**Wskaźnik dla tensometrycznych czujników siły
z wyjściami PK, 0-10V, USB, RS485 MODBUS**



www.wobit.com.pl

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

Spis treści

1. Zasady bezpieczeństwa i montażu	3
2. Opis urządzenia	4
2.1 Przeznaczenie i właściwości	4
2.2 Opis złącz i panelu przedniego	5
2.3 Podłączenie czujnika siły	5
3. Opis menu.....	7
3.1 Mapa MENU	7
3.2 Przykład zmiany parametru.....	8
4. Konfiguracja pomiarów	8
4.1 Konfiguracja czujnika siły.....	8
4.2 Tarowanie wskazań czujnika	9
4.3 Filtracja pomiarów.....	9
4.4 Jednostki pomiaru	9
5. Konfiguracja wyjść przekaźnikowych.....	10
6. Konfiguracja wyjścia 0-10V	10
7. Blokada hasłem	11
8. Komunikacja USB i RS485 MODBUS	11
8.1 Złącze USB	11
8.2 Złącze RS485 (MODBUS-RTU).....	11
8.2.1 Opis protokołu MODBUS.....	12
9. Informacje uzupełniające.....	13
9.1 Typy czujników siły	13
9.2 Zakres pomiarowy czujnika	14
10. Parametry techniczne.....	14

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 bez ponoszenia jakiegokolwiek odpowiedzialności w rozumieniu prawa handlowego. 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

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;
- Zdjęcie obudowy wskaźnika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

Zalecenia montażowe

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

- Uziemiać lub zerować metalowe szyny, na których montowane są przyrządy;
- 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;
- Stosować przewody komunikacyjne (USB) wyposażone w filtry w postaci koralików ferrytowych;
- Unikać prowadzenia przewodów sterujących (sygnałowych) równolegle 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 i właściwości

MD150T jest uniwersalnym wskaźnikiem przeznaczonym do pomiaru sygnałów pochodzących z mostkowych **czujników tensometrycznych**. Wbudowany precyzyjny przetwornik analogowo-cyfrowy pozwala na dokonywanie pomiarów z rozdzielczością dochodzącą do **100.000** działek pomiarowych. Wynik pomiaru prezentowany jest na czytelnym, sześciopozycyjnym wyświetlaczu.

Wskaźnik MD150T 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 mas w zakresie gramów jak i dużych obciążeń mierzonych w tonach.

MD150T posiada **2 wyjścia przekaźnikowe**, wyjście **analogowe 0...10V**, oraz wejście tarujące. Wbudowane tryby pracy pozwalają zastosować urządzenie np. w aplikacjach dozujących z pominięciem dodatkowych kontrolerów sterujących.

MD150T wyposażony jest ponadto w złącze **USB** oraz **RS485 MODBUS**. Złącze USB pozwala na szybką konfigurację urządzenia oraz rejestrację danych pomiarowych w komputerze PC do pliku lub na wykresie (dostępna jest darmowa aplikacja **MD150-PC**).

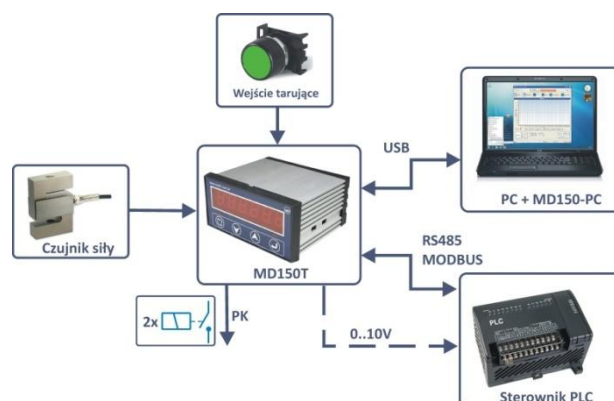
MODBUS-RTU pozwala na odczyt pomiarów z kilku wskaźników jednocześnie do sterownika PLC, panelu HMI czy własnej aplikacji na PC.

Jednopoziomowe menu urządzenia jest proste w obsłudze, a konfiguracja wskaźnika dla danego czujnika siły sprowadza się do wprowadzenia dwóch parametrów: *stałej czułości mostka* (mV/V) oraz *zakresu mostka* (N). Użytkownik ma ponadto możliwość wyboru jednostek wyświetlanego wyniku.

Wskaźnik MD150T posiada obudowę z **pełnego profilu aluminiowego** zgodną z normą DIN43700 gwarantującą dużą wytrzymałość mechaniczną i odporność na niekorzystne warunki zewnętrzne w tym zakłócenia elektryczne.

Właściwości MD150T:

- Konwersja na wynik w N, kN, g, kg, T, Funt,
- Cyfrowe filtrowanie i uśrednianie pomiarów,
- Zmiany stanów wyjść przekaźnikowych w oparciu o progi,
- Pamięć wartości minimalnej, maksymalnej,
- Zewnętrzne wejście tarujące,
- Współpraca z programem MD150T-PC (komunikacji poprzez USB) do konfiguracji i wizualizacji pomiarów,
- Interfejs RS485 MODBUS-RTU,
- Solidna, aluminiowa obudowa.



Rys. 1 Możliwości podłączeń sygnałów do MD150T.

2.2 Opis złącz i panelu przedniego

Panel przedni

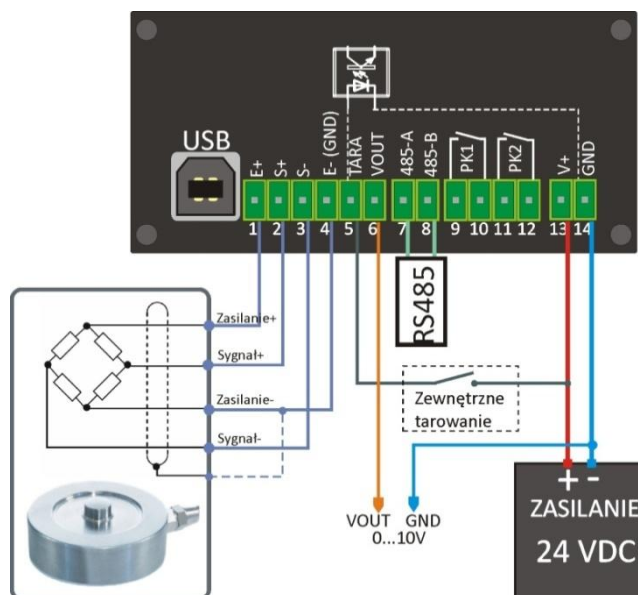
LED1	- wskaźnik zadziałania przekaźnika PK1
LED2	- wskaźnik zadziałania przekaźnika PK2
ESC	- zaniechanie / reset wartości min/max (>3sek.)
DOWN	- następna pozycja menu / następna cyfra parametru / wyświetlenie wartości min.
UP	- poprzednia pozycja menu / zwiększenie wartości cyfry / wyświetlenie wartości max.
ENTER	- wejście do menu / zatwierdzenie wprowadzonych zmian

Panel tylni

1	E+	Zasilanie+ czujnika (Excitation+)
2	S+	Sygnał+ czujnika (Signal+)
3	S-	Sygnał- czujnika (Signal-)
4	E-	Zasilanie- czujnika (Excitation-)
5	TARA	Wejście tarujące (+5...+24V)
6	VOUT	Wyjście 0...10V
7	485A	Sygnał A interfejsu RS485
8	485B	Sygnał B interfejsu RS485
9,10	PK1	Styki przekaźnika PK1 (NO)
11,12	PK2	Styki przekaźnika PK2 (NO)
13	V+	Zasilanie 12-36 VDC, min. 250mA
14	GND	Masa zasilania

2.3 Podłączenie czujnika siły

Wskaźnik MD150T może współpracować z dowolnym czujnikiem siły z wyjściem w standardzie mostka o rezystancji nie mniejszej niż 150Ω. Czujnik należy podłączyć według poniższego schematu.



Rys. 2 Sposób podłączenia czujnika siły do wskaźnika MD150T

Model cz. Sygnały	K200, K300, K500, KB52, KB82, KMB19, KMB25, KMB31	K701, K801, K1101, K1506	K1401, K1501, K1600	KMM20, KMM30, KMM40, KMM50, KMM60, K1505, EMS70, EMS150, EMS200
Zasilanie+ (E+)	Czerwony	Brązowy	Czerwony	Biały
Zasilanie- (E-)	Czarny	Żółty	Czarny	Brązowy
Sygnał+ (S+)	Zielony	Zielony	Brązowy	Żółty
Sygnał- (S-)	Biały	Biały	Żółty	Zielony

Tab. 1 Oznaczenia kolorów przewodów dla czujników siły z oferty WObit.



UWAGA!

Może się zdarzyć, że w dłuższym okresie czasu kolory wyprowadzeń sygnałów mogą ulec zmianie. Błędne podłączenie nie grozi zniszczeniem urządzenia czy czujnika. Powoduje wskazywanie wartości przeciwnej (zamiana wyprowadzeń E+ z E- lub S+ z S-), lub niepoprawnej (zamiana zasilania i wyjścia).



UWAGA!

Nie należy zwierać wyprowadzeń zasilania czujnika (E+, E-), a także zwierać wyjścia E+ do innych wyprowadzeń, gdyż może to spowodować uszkodzenie urządzenia.

3. Opis menu

3.1 Mapa MENU

000000 -> Wyświetlanie wartości aktualnej pomiaru				
 Wejście do menu ↓		 - Wyświetlenie wartości min.  - Wyświetlenie wartości maks.		 (>3 sek.) Reset wartości min./max.
1. P1 -> Menu				
 Następny / Poprzedni parametr		→  → Wybór parametru		 Wybór cyfry  Zmiana wartości Edycja parametru
1.	P1	Próg sterowania przełącznikiem P1	Przełączniki	± 999999
2.	P2	Próg sterowania przełącznikiem P2		± 999999
3.	P3-H	Histeresa załączania/wyłączania przełączników		± 999999
4.	MODE	Tryb pracy przełączników / wskaźnika		mode 0 / 1 / 2
5.	TARA	Tarowanie wskazań czujnika	Pomiary	
6.	OFFS	Offset dla wartości mierzonej		± 999999
7.	UNIT	Jednostki		N, kN, g, kg, T, funt
8.	RATE	Częstotliwość pomiarów		10 Hz / 80 Hz
9.	FILT	Poziom filtru uśredniającego ciągłego		0...99
10.	TRA	Parametr konfiguracyjny zakres mostka [N]		0..999999
11.	TSE	Parametr konfiguracyjny stała mostka [mV/V]		0..99.9999
12.	DP	Ilość miejsc dziesiętnych wyniku		0..3
13.	ADR	Adres MODBUS	RS485	0-99
14.	BAUD	Prędkość transmisji MODBUS		9600 / 19200 / 38400 57600 / 115200
15.	ULO	Wartość (pomiaru) dla której VOUT = 0V	0-10V	± 999999
16.	UHI	Wartość (pomiaru) dla której VOUT = 10V		± 999999
17.	BEP	Sygnal dźwiękowy klawiszy	Pozostałe	On / oFF
18.	LED	Poziom jasności wyświetlacza		0-9
19.	FAC	Przywrócenie nastaw fabrycznych		
20.	PAS	Hasło		X-0000 - nieaktywne
 Wyjście z menu / zaniechanie		←   ← Zatwierdzenie / anulowanie parametru		



Miganie wartości pomiarowej oznacza przekroczenie znamionowego obciążenia czujnika (więcej informacji - rozdział 9.2).

3.2 Przykład zmiany parametru

Po poprawnym podłączeniu elementów zewnętrznych i włączeniu zasilania wskaźnik MD150T jest gotowy do pracy z poprzednio używanymi nastawami, a jeśli jest to pierwsze uruchomienie – z ustawieniami fabrycznymi.

- Aby wejść w tryb programowania należy wcisnąć . Na wyświetlaczu pojawi się napis **1.**
P1, jeśli hasło jest wyłączone lub **0000**, jeśli jest aktywne. Wówczas by wejść w tryb programowania (jeśli hasło jest aktywne) trzeba wpisać hasło i zatwierdzić je klawiszem ;
- Kolejne wciskanie klawisza  powoduje przejście do następnych parametrów, a klawisza  do poprzednich;
- Po zatrzymaniu się na wybranym parametrze, który chcemy zmienić, wciskamy klawisz ;
- Klawiszem  wybieramy pozycję cyfry wyświetlacza, którą chcemy zmienić, a klawiszem  zmieniamy jej wartość. Wpisaną wartość zatwierdzamy klawiszem ;
- Wartość parametrów jednocyfrowych wybiera się klawiszami  i ;
- Jeśli chcemy wpisać wartość ujemną wybieramy pierwszą cyfrę (od lewej) i klawisz  wciskamy tak długo, aż pojawi się znak „-”;
- Klawisz  zatwierdza wprowadzoną zmianę, a klawisz  powoduje zaniechanie zmiany lub opuszczenie menu.

Dłuższe przytrzymanie klawisza  lub  powoduje automatyczne zwiększanie lub zmniejszanie danej pozycji / wartości.

4. Konfiguracja pomiarów

4.1 Konfiguracja czujnika siły

MD150T do poprawnego wskazania wartości z czujnika tensometrycznego wymaga podania dwóch parametrów:

- **Parametr 10. TRA – zakres mostka.** Znamionowe obciążenie użytego czujnika w N (1 – 999999), podawane zazwyczaj na obudowie czujnika,
- **Parametr 11. TSE – stała mostka** - czułość użytego czujnika w mV/V (0.0001 – 99), podawana zazwyczaj na obudowie czujnika lub w jego dokumentacji.

Standardowe czujniki tensometryczne posiadają stałą w zakresie 1 do 2mV/V z podaną przez producenta dokładnością (liniowość zazwyczaj 0.05% - 0.5%).

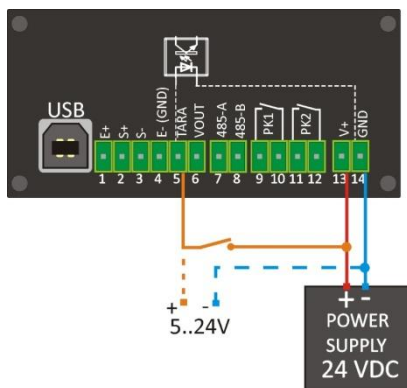
Czujniki seria **KMMXX** z oferty WObit charakteryzują się ściśle dla każdego modelu określoną stałą, podawaną z dokładnością do 4 miejsc po przecinku. Przykładowo mostek tensometryczny typu KMM20-500N z podanym na obudowie numerem seryjnym 6724/06 posiada stałą 0.9906 (wartość odczytana z dokumentacji mostka).

Przykładowo dla czujnika KMM20-500N o stałej 0,9906 MD150T należy skonfigurować odpowiednio:

- Do parametru **10. TRA** wprowadzić wartość 500
- Do parametru **11. TSE** wprowadzić wartość 0,9906

4.2 Tarowanie wskazań czujnika

- Tarowanie z klawiatury: Menu -> 5. TARA -> Potwierdzenie.
- Tarowanie zewnętrznym sygnałem TARA (zacisk nr. 5). Sygnał tarujący powinien mieć długość min. 10ms, a odstępy między kolejnymi sygnałami tarującymi nie powinny być krótsze niż 0,5 sek.



Rys. 3 Tarowanie czujnika zewnętrznym sygnałem TARA.



Wartość tarowania zapamiętywana jest w pamięci nieulotnej wskaźnika.

4.3 Filtracja pomiarów

Parametr **8. RATE** i **9. FILT** mają wpływ na stabilność wskazań.

- Parametr **8. RATE** określa częstotliwość pomiarową (10Hz, 80 Hz). Mniejsza częstotliwość zapewnia bardziej stabilne odczyty.
- Parametr **9. FILT** określa poziom filtracji cyfrowego filtra uśredniającego. Wyższa wartość filtracji (maks. 99) zapewnia bardziej stabilne wskazania, jednak reakcja na zmiany sygnału mierzonego jest wolniejsza.

4.4 Jednostki pomiaru

Jednostki pomiaru ustawianie są za pomocą parametru **7. UNIT**. Użytkownik ma do wyboru następujące jednostki:

1 **N** – niutony, 2 **kN** – kiloniutony, 2 **g** – gramy, 3 **kg** – kilogramy, 4 **T** – tony, 5 **Funt**- funty

Dodatkowo parametr **12. DP** określa ilość miejsc po przecinku wskazywanej wartości. Gdy DP będzie ustawiony na 0 wskaźnik będzie wskazywał jedynie całkowitą część pomiaru. Dla DP = 4 wynik będzie zawierał cztery miejsca po przecinku.

Parametr DP wpływa także na zakres wartości wpisywanych parametrów. Jeśli **DP** = 0, wówczas nastawy **P1**, **P2**, **P3-H**, będzie można zmieniać tylko w części całkowitej w zakresie -99999 do 99999. Gdy **DP**=4 powyższe parametry będzie można zmieniać w zakresach -99.9999 do 99.9999.

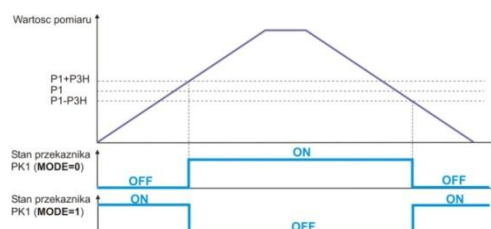
5. Konfiguracja wyjść przełącznikowych

Wskaźnik MD150T posiada 2 wyjścia przełącznikowe PK1 i PK2, które mogą być załączane lub wyłączane w zależności od aktualnej wartości pomiaru. Do konfiguracji wyjść przełącznikowych służą następujące parametry:

1. **P1** - próg załączenia (wyłączenia) przełącznika PK1
2. **P2** - próg załączenia (wyłączenia) przełącznika PK2
3. **P3-H** - poziom histerezy załączania/wyłączania wyjść PK1 i PK2. Gdy $P3-H=0$, histereza jest nieaktywna i załączenie/wyłączenie przełączników następuje od razu po przekroczeniu progów ustalanych przez P1/P2.

4. **MODE** - tryb pracy wyjść:

- **Tryb 0** – Absolutny z dwoma progami i histerezą. **Włączenie** wyjść PK1 i PK2 następuje po osiągnięciu odpowiednio wartości **P1** i **P2**.
- **Tryb 1** – Absolutny odwrotny z dwoma progami i histerezą. Działanie jest podobne do trybu 0. **Wyłączenie** wyjść PK1 i PK2 następuje po osiągnięciu odpowiednio wartości P1 i P2.



Rys. 4 Tryby pracy 0 i 1

- **Tryb 2** – Absolutny z progiem, marginesem i histerezą. W tym trybie wyjście PK1 jest aktywne, gdy wartość pomiaru mieści się w przedziale $(P1-P2) \div (P1+P2)$. Jeśli $P2 < 0$, wyjście PK1 pozostaje nieaktywne. Wyjście PK2 będzie aktywne po osiągnięciu nastawy P1.

6. Konfiguracja wyjścia 0-10V

Wskaźnik MD150T posiada wyjście napięciowe 0...10V, którego wartość wyjściowa może być dowolnie przeskalowana w zależności od wartości pomiaru. Do konfiguracji służą dwa parametry:

15. **ULO** - określa wartość (pomiaru) dla której $V_{OUT} = 0V$
16. **UHI** - określa wartość (pomiaru) dla której $V_{OUT} = 10V$

Przykład 1: Napięcie V_{OUT} zmienia się od 0 do 10V dla wartości pomiaru w zakresie 0...+500

- 1) Ustawienie **15. ULO** = 0
- 2) Ustawienie **15. UHI** = 500

Przykład 2: Napięcie V_{OUT} zmienia się od 0 do 10V dla wartości pomiaru w zakresie -500...0

- 1) Ustawienie **15. ULO** = 500
- 2) Ustawienie **15. UHI** = 0

Przykład 3: Napięcie V_{OUT} zmienia się od 0 do 10V dla wartości pomiaru w zakresie -500 do +500

- 1) Ustawienie **15. ULO** = -500
- 2) Ustawienie **15. UHI** = 500

7. Blokada hasłem

Dostęp do ustawień wskaźnika może zostać zabezpieczony za pomocą hasła (parametr **18.PAS**). Dostępne są 3 poziomy zabezpieczenia. Poziom zabezpieczenia ustawiany jest za pomocą pierwszej cyfry, natomiast 4 ostatnie cyfry służą do wprowadzenia hasła.

0-0000	
	Hasło 4 cyfrowe (0-9999)
	Poziom zabezpieczenia: 0-Zabezpieczone nastawy powyżej parametru 9. FILT 1-Zabezpieczone nastawy powyżej parametru 3. P3-H 2-Zabezpieczone wszystkie nastawy

Jeśli wskaźnik jest zabezpieczony hasłem to po przejściu do zabezpieczonych nastaw na wyświetlaczu pokaże się wartość **0000** – należy wówczas wprowadzić ustawione wcześniej hasło. Hasło można dezaktywować przez przejście do parametru **20. PAS** i ustawienie wartości 0000.

8. Komunikacja USB i RS485 MODBUS

8.1 Złącze USB

Złącze USB wykorzystywane jest do komunikacji wskaźnika MD150T z oprogramowaniem MD150T-PC (konfiguracja urządzenia, rejestrowanie pomiarów) oraz do aktualizowania oprogramowania wewnętrznego. Wskaźnik MD150T musi być zasilony by komunikacja przez USB była możliwa.



UWAGA

Złącze USB podatne jest na zakłócenia w sieci zasilającej oraz na zakłócenia elektromagnetyczne występujące w warunkach przemysłowych. W przypadku pojawiania się problemów z komunikacją wskaźnika z programem MD150T-PC należy zastosować dodatkowe elementy zabezpieczające w postaci:

- Zasilania MD150T z niezależnego źródła zasilania,
- Stosowania filtrów sieciowych przed zasilaczem zasilającym wskaźnik,
- Stosowania przewodu USB o długości <1,5m wyposażonego w koraliki ferrytowe
- Stosowania optoizolowanych HUBów USB po stronie komputera PC

W warunkach silnie zakłócanych (np. duże zakłócenia z sieci energetycznej) może zdarzyć się, że komunikacja nie będzie możliwa.

8.2 Złącze RS485 (MODBUS-RTU)

Wskaźnik MD150T wyposażony jest w interfejs **RS485**. Może on być wykorzystany do komunikacji ze sterownikiem PLC, panelem HMI bądź innym urządzeniem obsługującym protokół MODBUS-RTU. Domyślne parametry transmisji:

- Prędkość: **38400bps**, bity: 8, bit stopu: 1, parzystość: brak
- Adres **Modbus: 1**

Prędkość transmisji oraz adres wskaźnika MD150T w sieci MODBUS-RTU może być ustawiany za pomocą parametrów:

13. ADR - ustawienie prędkości MODBUS (9600, 19200, 38400, 57600, 115200)

14. BAUD - ustawienie adresu MODBUS (1...99)

8.2.1 Opis protokołu MODBUS

Zaimplementowane funkcje MODBUS

Nr funkcji (hex)	Opis
1 (0x01)	Odczyt stanu wyjść (przełączników)
3 (0x03)	Odczyt X rejestrów
5 (0x05)	Zapis pojedynczego bitu

Typy wykorzystywanych zmiennych

Nazwa zmiennej	Opis	Rozmiar (bajty)	Ilość zajmowanych rejestrów
DINT	Liczba całkowita ze znakiem	4	2
REAL	Liczba zmiennoprzecinkowa	4	2

Mapa rejestrów wskaźnika MD150T

Adres	Nazwa	Typ zmiennej	Tryb (funkcja Modbus)	Opis
0 -1 (*1-2)	MES_DINT	DINT	R (0x03)	Wartość pomiaru (tylko część całkowita)
2 -3 (*3-4)	MES_MIN_DINT	DINT	R (0x03)	Zarejestrowana wartość minimalna (tylko część całkowita)
4 -5 (*5-6)	MES_MAX_DINT	DINT	R (0x03)	Zarejestrowana wartość maksymalna (tylko część całkowita)
6 -7 (*7-8)	MES_REAL	REAL	R (0x03)	Wartość pomiaru (zmiennoprzecinkowa)
8 -9 (*9-10)	MES_MIN_REAL	REAL	R (0x03)	Zarejestrowana wartość minimalna (zmiennoprzecinkowa)
10 -11 (*11-12)	MES_MAX_REAL	REAL	R (0x03)	Zarejestrowana wartość maksymalna (zmiennoprzecinkowa)
5000 (*5001)	TARA	BYTE	W (0x05)	Tarowanie wskaźnika czujnika.
5002 (*5003)	PK_OUT	BYTE	R (0x01)	Odczyt stanu wyjść przełącznikowych (bit 0:PK1, bit 1:PK2)
4000 (*4001)	INPUTS	BYTE	R (0x01)	Odczyt stanu wejść (bit 0: TARA)

* dla urządzeń z adresem rozpoczynającym się od wartości 1 (offset adresu +1)

R – odczyt rejestru, W - zapis

UWAGA: Liczba 4-bajtowa typu **REAL** lub **DINT** zawiera się w dwóch rejestrach. Pierwszy rejestr zawiera młodszą część liczby, drugi starszą. By odczytać wartość liczby **REAL** lub **DINT** należy odczytać dwa rejestry (X, X+1), a następnie wykonać odpowiednią konwersję.

Konwersja 2 rejestrów (4 bajty) na liczbę 32 bitową (REAL, DINT)

Rejestr_X HI <-> Bajt1

Rejestr_X LO <-> Bajt0

Rejestr_X+1 HI <-> Bajt3

Rejestr_X+1 LO <-> Bajt2

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

Lub **Liczba_32_bit** = **Rejestr_2** + **Rejestr_3**<<16

Dla rejestrów DINT, gdy wynik pomiaru mieści się w zakresie -32768 do 32767 wystarczy odczyt tylko pierwszego rejestru.

Przykładowe ramki komunikacyjne MODBUS

Odczytu pomiaru (wartość DINT) – MES_DINT (Funkcja: 03, Adres rejestru: 0)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> MD150T)		Odpowiedź (MD150T -> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x03	Funkcja	0x03
Adres rejestru Hi	0x00	Ilość bajtów	0x04
Adres rejestru Lo	0x00	Rejestr 0x02 Hi	REAL (Bajt 1)
Ilość rejestrów Hi	0x00	Rejestr 0x02 Lo	REAL (Bajt 0)
Ilość rejestrów Lo	0x02	Rejestr 0x03 Hi	REAL (Bajt 3)
CRC Hi	0xC4	Rejestr 0x03 Lo	REAL (Bajt 2)
CRC Lo	0x0B	CRC Hi	8 bit
		CRC Lo	8 bit

Tarowanie wskaźnika - TARA (Funkcja: 05, Adres rejestru: 5000)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> MD150T)		Odpowiedź (MD150T -> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x05	Funkcja	0x05
Adres rejestru Hi	0x13	Adres rejestru Hi	0x13
Adres rejestru Lo	0x88	Adres rejestru Lo	0x88
Rejestr 0x00 Hi	0xFF	Rejestr 0x00 Hi	0xFF
Rejestr 0x00 Lo	0x00	Rejestr 0x00 Lo	0x00
CRC	16 bitów	CRC	16 bitów

9. Informacje uzupełniające

9.1 Typy czujników siły

Firma WObit posiada w ofercie szereg czujników do pomiaru sił w zakresach pojedynczych niutonów jak i setek kilo-niutonów. W zależności od sposobu mocowania i sposobu mierzonej siły (ściskanie, rozciąganie) dostępne są czujniki o różnych kształtach (tabela poniżej).

Belkowy 	Do pomiaru sił ściskających. Zakresy sił 0..350N. Przykładowe modele: K200, K300
S-kształtny 	Do pomiaru dużych sił ściskających. Zakresy sił 0..75kN. Przykładowe modele: K1401, K1501, K1505, K1506, K1600
Okrągły 	Do pomiaru małych i dużych sił ściskających. Zakresy sił 0..100kN. Przykładowe modele: KB52, KB82, KMB19, KMB25, KMB31, KMM30, KMM50, KMM60,
Okrągły z gwintem 	Do pomiaru małych i dużych sił ściskających i rozciągających. Zakresy sił 0..50kN. Przykładowe modele: KMM20, KMM40
Cylindryczny 	Do pomiaru dużych sił ściskających i rozciągających. Zakresy sił 0..200kN. Przykładowe modele: K1101

9.2 Zakres pomiarowy czujnika

Znamionowe obciążenie dla czujnika to wielkość siły, która określa górną wartość zakresu pomiarowego (wartość podawana dla czujnika jako **zakres mostka** -TRA w N).

Obciążenie użytkowe to największa siła, dla której występuje jednoznaczny związek pomiędzy siłą, a sygnałem wyjściowym (wartość sygnału zmienia się liniowo w stosunku do przyłożonej siły). Może wynosić maks. **150%** zakresu czujnika (mostka).

Obciążenie graniczne to największa siła, którą jest zdolny przyjąć czujnik bez jego uszkodzenia. Może wynosić maks. **200%** zakresu czujnika.

Obciążenie niszczące oznacza siłę przyłożoną w osi czujnika, której przekroczenie może prowadzić do mechanicznego zniszczenia czujnika.

Stała charakterystyczna np. czujnika KMM60 wynosi $1,5\text{mV/V} \pm 2\%$. Błąd czujnika określają następujące wielkości: tolerancja liniowości wynosząca 0,2% zakresu pomiarowego, tolerancja zera 2% zakresu pomiarowego, histereza 0,2% zakresu i błąd pełzania mierzony w czasie 30 minut 0,1%. Współczynnik temperaturowy punktu zerowego i stałej charakterystycznej wynosi 0,1% zakresu/10°C. Wejściowa rezystancja mostka wynosi $380\Omega \pm 10\%$ a wyjściowa $350\Omega \pm 5\%$.

Niszczące obciążenie	>200% TRA	Zakres pomiarowy
Graniczne obciążenie	+200% TRA	
Użytkowe obciążenie	+150% TRA	
Znamionowe obciążenie	+100% TRA	
Zerowe obciążenie	0 [N]	
Znamionowe obciążenie	-100% TRA	
Użytkowe obciążenie	-150% TRA	
Graniczne obciążenie	-200% TRA	
Niszczące obciążenie	<200% TRA	

10. Parametry techniczne

Opis	Parametr
Zasilanie	12 ... 36 VDC, 250mA
Wejście czujnika	Zasilanie czujnika: 5V Maks. napięcie różnicowe: $\pm 39\text{mV}$, Rozdzielczość: 0,001% FS, Błąd temperaturowy: 0,0025%/C° Częstotliwość pomiarów: 10Hz, 80Hz
Wejście tarujące TARA	Stan niski: 0V (maks. 2V), stan wysoki: +24V (5...24V) Min. dł. impulsu >10ms, przerwa min. 0,5sek.
Wyjścia przekaźnikowe PK1, PK2	2x 2A/30VDC
Wyjście napięciowe 0..10V	Obciążalność 20mA, rozdzielczość 2,5mV, dokładność 0,2%
Komunikacja	RS485 MODBUS-RTU, domyślnie parametry 38400bps, 8:n:1, USB: 1.1, 2.0
Zakres temperatur pracy	0..50°C
Wyświetlacz	6 cyfr, wysokość 13.5 mm
Obudowa	Wysokość: 45 mm Szerokość: 92 mm Długość: 81 mm
Masa	200g
Stopień szczelności	IP40, od czoła panelu – IP65
Hasło uniwersalne	3145