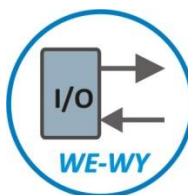
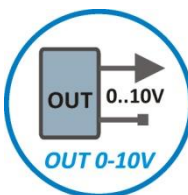
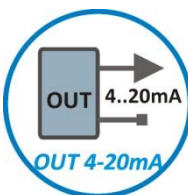


Instrukcja obsługi ADT42



**4-kanalowy przetwornik dla czujników siły
z wyjściem 0-10V/4-20mA, USB i RS485 MODBUS**



P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.
62-045 Pniewy, Dęborzyce 16
tel. 61 22 27 422, fax. 61 22 27 439
e-mail: wobit@wobit.com.pl
www.wobit.com.pl

Spis treści

1. Zasady bezpieczeństwa i montażu	3
1.1. Zasady bezpieczeństwa	3
1.2. Zalecenia montażowe	3
2. Opis urządzenia	4
2.1. Przeznaczenie	4
2.2. Właściwości	5
2.3. Opis złącz i diod sygnalizacyjnych	5
2.4. Zasilanie	6
2.5. Podłączenie czujników siły	6
2.6. Wejścia optoizolowane	7
2.7. Wyjścia tranzystorowe	7
2.8. Wyjście analogowe 0-10V/4-20mA	7
3. Konfiguracja przetwornika	8
3.1. Połączenie przez USB	8
3.2. Konfiguracja wejść tensometrycznych i pomiarów	8
3.2.1. Przykładowa konfiguracja	9
3.3. Konfiguracja wyjść i RS485	10
3.3.1. Konfiguracja wyjścia analogowego	10
3.3.2. Konfiguracja wyjść tranzystorowych	11
3.3.3. Konfiguracja RS485 MODBUS	11
4. Komunikacja RS485 MODBUS	12
5. Informacje uzupełniające o czujnikach siły	14
5.1. Typy czujników siły	14
5.2. Zakres pomiarowy czujnika	14
6. Parametry techniczne	15

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

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.
- Niniejsze urządzenia nie mogą być eksploatowane na wolnym powietrzu. Mogłoby to spowodować porażenie prądem i skrócić czas poprawnego funkcjonowania urządzenia.
- Przekraczanie zalecanych parametrów pracy może prowadzić do uszkodzenia urządzenia lub pożaru.

1.2. 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;
- Dla zasilania silnika stosować skręcane parami przewody, oraz jeśli to możliwe stosować koralik ferrytowy zakładany na przewód;
- Unikać prowadzenia przewodów sterujących (sygnałowych) 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).

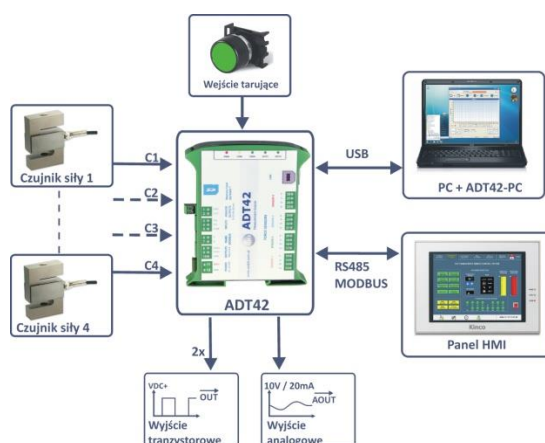
2. Opis urządzenia

2.1 Przeznaczenie

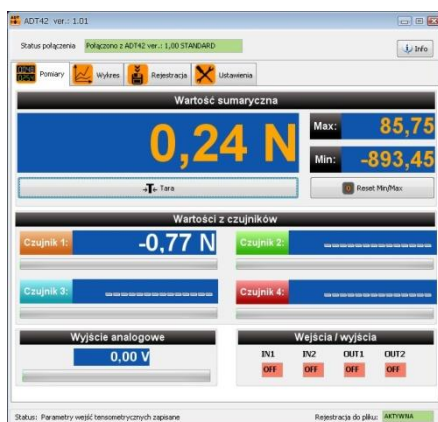
ADT42 jest uniwersalnym **4-kanalowym** przetwornikiem dla mostkowych czujników tensometrycznych. Układ pozwala na dokonywanie pomiarów z dokładnością dochodzącą do 100.000 działek, co umożliwia bardzo precyzyjny pomiar działających sił.

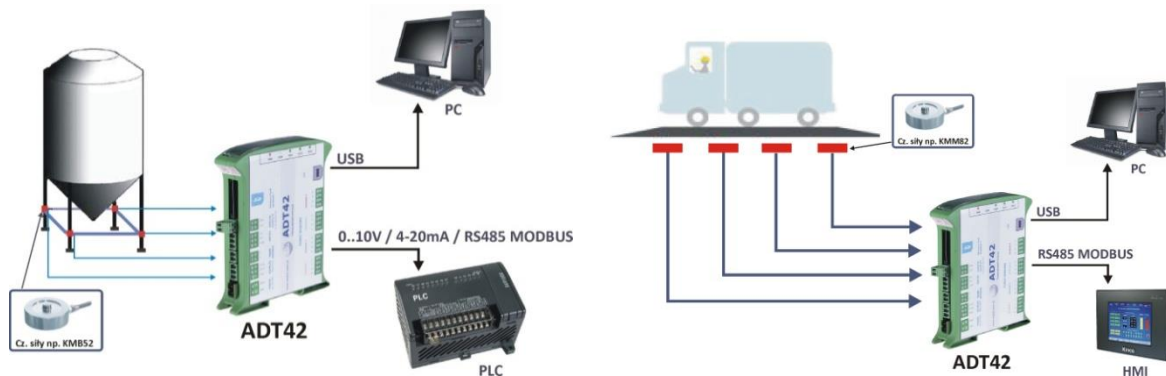
Moduł ADT42 ma wszechstronne zastosowanie zarówno w przemyśle jak i laboratoriach badawczych, wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność zgrubnego lub precyzyjnego pomiaru siły (ciężaru). W zależności od zastosowanego czujnika istnieje możliwość pomiarów małych ciężarów w zakresie gramów jak i dużych obciążeń mierzonych w tonach. Dzięki możliwości sumowania pomiarów z wybranych kanałów może być wykorzystany w wielo-czujnikowych systemach wagowych.

ADT42 posiada **2 wyjścia tranzystorowe**, oraz **2 izolowane wejścia** (w tym jedno tarujące). Wbudowane tryby pracy pozwalają zastosować urządzenie np. w aplikacjach dozujących z pominięciem dodatkowych kontrolerów sterujących. Mierzone wartości mogą być także konwertowane na sygnał analogowy w standardzie **0-10V** (wersja **ADT42-U**) lub **(0)4-20mA** (wersja **ADT42-I**). Dostęp do urządzenia może odbywać się także przez magistralę **RS485** w protokole **MODBUS-RTU** umożliwiając bezpośrednią komunikację jednego lub kilku modułów jednocześnie ze sterownikiem PLC czy panelem HMI.



Konfiguracja urządzenia odbywa się poprzez złącze **USB** i program **ADT42-PC**, który oprócz ustawień urządzenia umożliwia także podgląd aktualnych wartości pomiarowych, ich rejestrację do pliku i na wykresie.



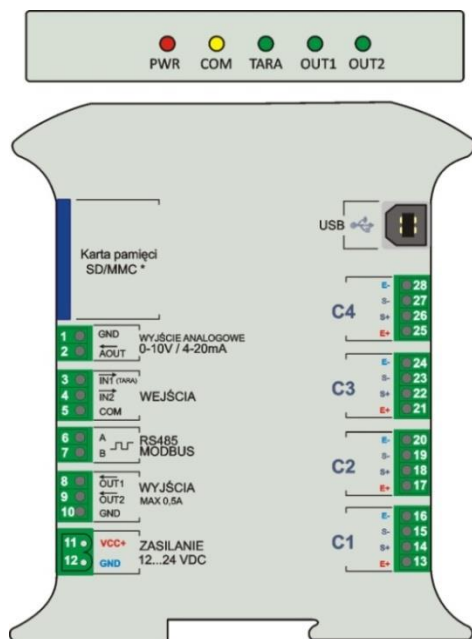


Przykłady aplikacji z wykorzystaniem ADT42 (pomiar ciężaru silosu, platforma najazdowa)

2.2 Właściwości

- Pomiar sygnału z czterech tensometrycznych czujników siły
- Konwersja mierzonych wartości na siłę w N lub ciężar w g, kg, T, f
- Możliwość odczytu z każdego kanału niezależnie lub sumy z kanałów
- Funkcje filtracji pomiarów
- Wyjście 0-10V (ADT42-U) / (0)4-20mA (ADT42-I) z możliwością skalowania
- 2 optoizolowane wejścia (tarujące i uniwersalne)
- 2 wyjścia tranzystorowe z konfigurowalnymi progami zadziałania
- Interfejs RS485 do komunikacji z innymi urządzeniami w standardzie MODBUS-RTU
- Złącze USB do konfiguracji przetwornika i akwizycji danych pomiarowych

2.3 Opis złącz i diod sygnalizacyjnych



Rys. 1 Opis złącz i panelu.

Nr	Opis	
Wyjście analogowe 0-10V/ 4-20mA		
1	GND	Masa wyjścia analogowego
2	AOUT	Wyjście 0-10V / 4-20mA – zależne od wersji
Wejścia optoizolowane		
3	IN1	Wejście 1 (TARA)
4	IN2	Wejście 2 (M-TARA on/off, ZAPIS)
5	COM	Masa wejść optoizolowanych
RS485 MODBUS-RTU		
6	A	Sygnał +
7	B	Sygnał -
Wyjścia tranzystorowe		
8	OUT1	Wyjście tranzystorowe 1, maks. 0,5A
9	OUT2	Wyjście tranzystorowe 2, maks. 0,5A
10	GND	Masa wyjść
Zasilanie		
11	VDC+	Zasilanie 12-24 VDC
12	GND	Masa zasilania
Wejścia czujników tensometrycznych		
13, 17, 21, 25	E+	Zasilanie czujnika +
14, 18, 22, 26	S+	Sygnał czujnika +
15, 19, 23, 27	S-	Sygnał czujnika -
16, 20, 24, 28	E-	Zasilanie czujnika -

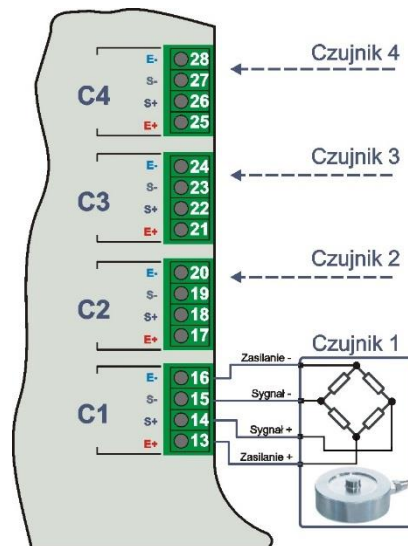
Opis diod sygnalizacyjnych	
PWR - Sygnalizacja zasilania modułu	COM - Sygnalizacja komunikacji RS485 / USB
TARA - Stan wejścia IN1 (TARA)	OUT1/2 - Stan wyjść 1/2

2.4 Zasilanie

Moduł ADT42 może być zasilany napięciem w zakresie 12 - 24 VDC (maks. 36 VDC). Pobór prądu wynosi maks. 150mA (dla podłączonych 4 czujników siły). Podczas wykorzystania wyjść tranzystorowych należy doliczyć prąd pobierany z tych wyjść (maks. 0,5A / wyjście).

2.5 Podłączenie czujników siły

Moduł ADT42 może współpracować z dowolnymi czujnikami siły z wyjściem w standardzie mostka o rezystancji nie mniejszej niż 150Ω. Czujnik(i) należy podłączyć według poniższego schematu.



Rys. 2 Podłączenie czujników siły.



UWAGA!

Przewody czujników posiadają najczęściej dodatkowy oplot ekranujący, który połączony jest z metalową obudową czujnika. Sygnał ten może być podłączony do masy zasilania ADT42, jednak nie zaleca się tego robić, gdy czujnik przymocowany jest do metalowej konstrukcji, która można znajdować się na innym potencjale zasilającym.



UWAGA!

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

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

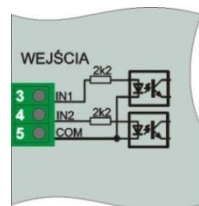
Tab. 1 Oznaczenia kolorów przewodów dla czujników siły z oferty WObit. UWAGA może się zdarzyć, że kolory wyprowadzeń sygnałów mogą ulec zmianie.

2.6 Wejścia optoizolowane

ADT42 posiada dwa optoizolowane wejścia. Ich aktywacja następuje po podaniu napięcia 5..24VDC (minimum 3V), pomiędzy dane wejście, a ich wspólny zacisk COM przez minimum 10ms. By wejście było nieaktywne, napięcie na nim nie powinno być większe niż 1V.

Wejście	Opis
IN1	Tarowanie wartości sumarycznej pomiaru. Tarowanie trwa tak długo jak na wejściu IN1 występuje stan wysoki. IN1 = 0 -> tarowanie nieaktywne IN1 = 1 -> tarowanie aktywne
IN2	Przełączenie między wartością z uwzględnieniem tary i bez. IN2 = 0 -> sygnał wyjściowy = sygnał sumaryczny po wytarowaniu IN2 = 1 -> sygnał wyjściowy = sygnał sumaryczny przed wytarowaniem

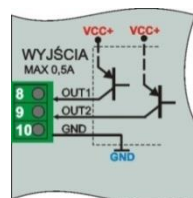
Tab. 2 Funkcje wejść optoizolowanych.



Rys. 3 Wejść optoizolowane.

2.7 Wyjścia tranzystorowe

ADT42 posiada dwa wyjścia tranzystorowe typu PNP o obciążalności do 0.5A każde, których progi lub zakresy działania mogą być dowolnie konfigurowane (za pomocą programu ADT42-PC). Przykładowo wyjście może być skonfigurowane tak, by załączało się po przekroczeniu danej wartości lub, gdy będzie znajdowało się między dwoma wartościami.



Rys. 4 Wyjścia tranzystorowe.

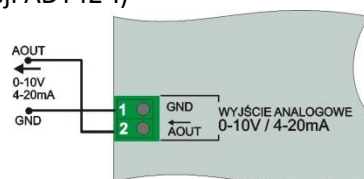


UWAGA!

Obwód wyjść zabezpieczony jest bezpiecznikiem polimerowym. Przekroczenie dopuszczalnego prądu na którymś z wyjść spowoduje wyłączenie obu wyjść.

2.8 Wyjście analogowe 0-10V/4-20mA

Wyjście analogowe służy do przetwarzania mierzonej siły (ciężaru) na napięcie w zakresie 0-10V (dla wersji ADT42-U) lub prąd 0(4) – 20mA (dla wersji ADT42-I)



3. Konfiguracja przetwornika

3.1 Połączenie przez USB

Złącze USB wykorzystywane jest do komunikacji z programem ADT42-PC służącym do konfiguracji urządzenia oraz akwizycji danych pomiarowych. Po podłączeniu do komputera PC i uruchomieniu programu ADT42-PC powinna pojawić się informacja o połączeniu z ADT42. Nie wymagana jest instalacja sterowników do portu USB.



UWAGA!



- 1) Połączenie USB należy wykonać zawsze przed włączeniem zasilania sterownika.
- 2) Połączenie USB podatne jest na zakłócenia w sieci zasilającej oraz na zakłócenia elektromagnetyczne występujące w warunkach przemysłowych. W przypadku pojawiania się problemów z komunikacją należy zastosować dodatkowe elementy zabezpieczające w postaci:
 - Stosowania filtrów sieciowych,
 - Stosowania przewodu USB dobrej jakości, o długości < 1,5m wyposażonego w koraliki ferrytowe
 - Stosowania optoizolowanych HUBów USB po stronie komputera PC

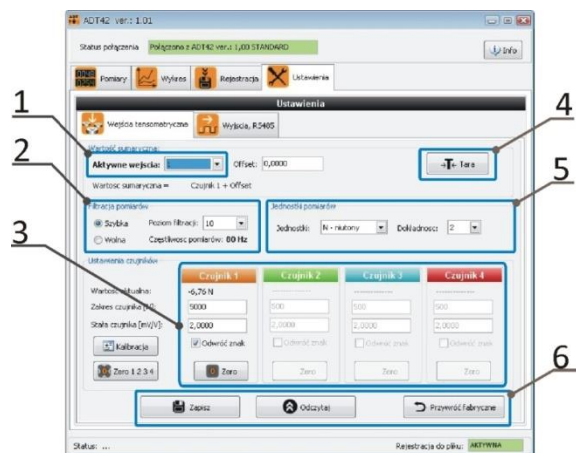
Przy większych zakłóceniach może zdarzyć się, że komunikacja nie będzie możliwa.



Znane są problemy z kompatybilnością portu USB 3.0 (niebieski kolor gniazda) w systemie Windows 7 podczas komunikacji z urządzeniami USB HID. W przypadku problemów z komunikacją należy podłączyć sterownik do portu USB 2.0.

3.2 Konfiguracja wejść tensometrycznych i pomiarów

Po uruchomieniu aplikacji ADT42-PC należy przejść do zakładki **Ustawienia** , a następnie do zakładki **Wejścia tensometryczne** .



- 1) Pozwala określić ilość aktywnych wejść. Przykładowo przy pracy z dwoma czujnikami siły należy wybrać 1 + 2. Wartości w wybranych kanałach są dostępne jako niezależne pomiary oraz jako ich suma. Wyniki są prezentowane w zakładce „Pomiary”.
- 2) Opcje filtracji pozwalają zmniejszyć lub zniwelować „wahania” dla osiągnięcia jak najwyższych stabilności pomiaru.
- 3) Ustawienia parametrów czujników tensometrycznych: **stała mostka [mV/V]** oraz **zakres mostka [N]**. Umożliwia także wyzerowanie danego kanału.
- 4) Powoduje wyzerowanie sumarycznej wartości mierzonej. Jest on równoznaczny z podaniem sygnału na wejście IN1(TARA).
- 5) Opcje jednostek pomiaru oraz precyzji wyświetlania wartości pomiarowych (ilość miejsc po przecinku).
- 6) Odczytanie i zapisanie wprowadzanych parametrów do modułu, przywrócenie ustawień fabrycznych


Konfiguracja wejść dla czujników siły sprowadza się do określenia ilości używanych kanałów (1) oraz ustawienia parametrów zastosowanych czujników tensometrycznych (3).

Ustawienie parametrów podłączonych czujników siły

Dla czujnika siły należy wprowadzić następujące parametry:

Zakres czujnika [N] - Znamionowe obciążenie użytego czujnika w N, podawane zazwyczaj na obudowie czujnika.

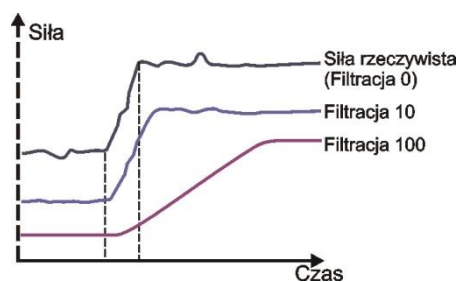
Stała mostka [mV/V] - czułość użytego czujnika w mV/V, podawana zazwyczaj na obudowie czujnika lub w jego dokumentacji. Standardowo jest to wartość z zakresu 1...2mV/V.

Ponadto dla każdego kanału wejściowego można odwrócić sygnał mierzony (zmiana znaku z + na -) za pomocą opcji „**Odwróć znak**” oraz wyzerować kanał przyciskiem „**Zero**” .

Filtracja pomiarów

ADT42 posiada ciągły filtr uśredniający ustawiany w zakresie 0...99 próbek oraz tryb pomiarów „**Szybki**” i „**Wolny**” (2).

Większa wartość filtracji zwiększa stabilność pomiarów, jednak powoduje wolniejszą odpowiedź na zmianę sygnału z czujnika. Dodatkowo ustawienie trybu „wolnego” zmniejsza 8-krotnie częstotliwość pomiarów, zyskiem poprawy stabilności.





Rys. 5 Wpływ filtracji na wartość pomiaru.

Jednostki pomiarów

Jednostki pomiarów (5) określają docelowe jednostki pomiaru (N – niutony, g- gramy, kg – kilogramy, T – tony, F- funty). Także wartości dostępne przez interfejs MODBUS przechowywane są w ustawionych jednostkach. Opcja „**Dokładność**” ustala ilość miejsc dziesiętnych wskazywanych wartości w programie ADT42-PC i nie wpływa na rzeczywistą dokładność pomiaru.



3.2.1 Przykładowa konfiguracja

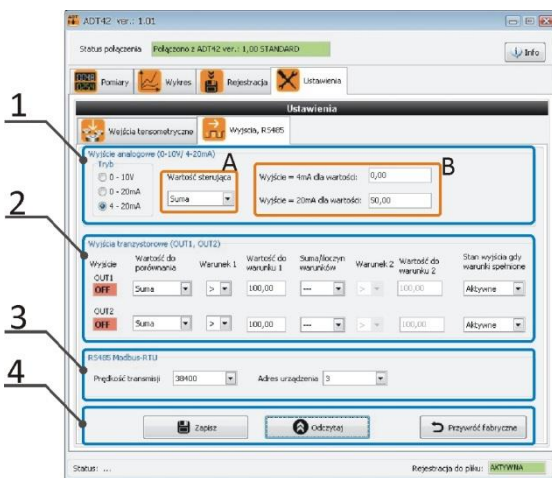
Przykład: Dwa czujniki tensometryczne 1,5mV/V, o zakresie 500N.

- 1) Ustawienie aktywnych wejść na „1 + 2” (1)
- 2) Wprowadzenie dla czujników 1 i 2 w okienku „Zakres mostka” wartości 500 (3)
- 3) Wprowadzenie dla czujników 1 i 2 w okienku „Stała mostka” wartości 1,5 (3)
- 4) Wyzerowanie offsetu czujników – przycisk  dla każdego kanału niezależnie lub  dla wszystkich kanałów jednocześnie (3)
- 5) Zapisanie ustawień do urządzenia – przycisk „**Zapisz**” (6)

Dla pomiarów wolnozmiennych zaleca się ustawić filtrację na „**Wolna**” i dobrać poziom filtracji dla uzyskania kompromisu między stabilnością pomiarów, a szybkością reakcji na zmianę siły (2). Każdą zmianę wartości należy zapisać przyciskiem „**Zapisz**” (6)

3.3 Konfiguracja wyjść i RS485

Po uruchomieniu aplikacji ADT42-PC należy przejść do zakładki **Ustawienia** , a następnie do zakładki **Wyjścia, RS485** .



- 1) Ustawienia wyjścia analogowego. A – wybór źródła sygnału przesyłanego na wyjście 0-10V/4-20mA, B – skalowanie wyjścia analogowego
- 2) Ustawienia wyjść tranzystorowych OUT 1 i OUT2.
- 3) Ustawienia parametrów komunikacji RS485 MODBUS
- 4) Odczytanie i zapisanie wprowadzonych parametrów do modułu, przywrócenie ustawień fabrycznych

3.3.1 Konfiguracja wyjścia analogowego

Opcje te pozwalają na określenie:

- Wartości sterującej (A), która przekazywana będzie na wyjście analogowe. Jako wartość sterującą można wybrać jeden z 4 kanałów lub sumę z aktywnych kanałów.
- Przeskalowania wartości wyjściowej (B) w stosunku do sygnału sterującego.

W zależności od wersji modułu dostępne będzie odpowiednie wyjście analogowe:

- **ADT42-U** – moduł z wyjściem napięciowym – możliwy wybór 0-10V
- **ADT42-I** – moduł z wyjściem prądowym – możliwy wybór 0-10mA lub 4-20mA

Przykład 1: Dla wartości sumarycznej w zakresie 0-2000 wyjście analogowe ma się zmieniać w zakresie 4mA do 20mA

- 1) Ustawienie trybu wyjścia na **4-20mA**
- 2) Wybranie wartości sterującej **Suma**
- 3) Ustawienie **Wyjście = 4mA dla wartości: 0**
- 4) Ustawienie **Wyjście = 20mA dla wartości: 2000**
- 5) Zapisanie ustawień przyciskiem **Zapisz**

Przykład 2: Dla wartości z kanału 1 w zakresie 0 do 500 wyjście analogowe ma się zmieniać w zakresie od 10V do 0V

- 1) Ustawienie trybu wyjścia na **0-10V**
- 2) Wybranie wartości sterującej **Wejście 1**
- 3) Ustawienie **Wyjście = 0V dla wartości: 500**
- 4) Ustawienie **Wyjście = 10V dla wartości: 0**
- 5) Zapisanie ustawień przyciskiem **Zapisz**

3.3.2 Konfiguracja wyjść tranzystorowych

Opcje te pozwalają skonfigurować warunki załączania / wyłączenia wyjść tranzystorowych OUT1 i OUT2.

Przykład : Wyjście OUT1 ma być załączone gdy wartość na wejściu 2 przekroczy 500

Wyjście OUT1	Wartość do porównania	Warunek 1	Wartość do warunku 1	Suma/iloczyn warunków	Warunek 2	Wartość do warunku 2	Stan wyjścia gdy warunki spełnione
OFF	Wejście 2	>	500	---	<	200	Aktywne

Przykład : Wyjście OUT1 ma być załączone w przedziale mierzonej wartości sumarycznej od 100 do 200.

Wyjście OUT1	Wartość do porównania	Warunek 1	Wartość do warunku 1	Suma/iloczyn warunków	Warunek 2	Wartość do warunku 2	Stan wyjścia gdy warunki spełnione
OFF	Suma	>	100,00	ORAZ	<	200	Aktywne

3.3.3 Konfiguracja RS485 MODBUS

Opcje pozwalają ustawić prędkość transmisji MODBUS w zakresach: 9600, 19200, 38400, 5760, 115200 oraz ustawić adres slave w zakresie 1-247.

4. Komunikacja RS485 MODBUS

RS485 może być wykorzystany do komunikacji ze sterownikiem PLC, panelem HMI bądź innym urządzeniem obsługującym protokół MODBUS-RTU. Port RS485 w ADT42 nie posiada izolacji galwanicznej, należy więc zapewnić taki sam potencjał masy dla ADT42 i urządzenia nadrzędnego.

Domyślne parametry transmisji:

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

Prędkość transmisji oraz adres slave ADT42 może być zmieniony za pomocą programu ADT42-PC.

Używane funkcje MODBUS

Nr funkcji (hex)	Opis
1 (0x01)	Odczyt stanu wyjść (OUT1, OUT2)
2 (0x02)	Odczyt stanu wejść (IN1, IN1)
3 (0x03)	Odczyt X rejestrów
5 (0x05)	Zapis pojedynczego bitu
16 (0x10)	Zapis N rejestrów (dla liczb REAL)

Mapa rejestrów ADT42 (firmware ver. 105)

Adres	Nazwa	Typ zmiennej	Tryb (funkcja modbus)	Opis
Wartości przechowywane w rejestrach typu INT (liczba całkowita)				
0 (*1)	SUM_INT	INT	R (0x03)	Wartość sumaryczna pomiarów
2 (*3)	SUM_MIN_INT	INT	R (0x03)	Zarejestrowana wartość minimalna
2 (*3)	SUM_MAX_INT	INT	R (0x03)	Zarejestrowana wartość maksymalna
3 (*4)	CANALO_INT	INT	R (0x03)	Wartość z kanału 1
4 (*5)	CANAL1_INT	INT	R (0x03)	Wartość z kanału 2
5 (*6)	CANAL2_INT	INT	R (0x03)	Wartość z kanału 3
6 (*7)	CANAL3_INT	INT	R (0x03)	Wartość z kanału 4
7 (*8)	ANALOG_INT	INT	R (0x03)	Wartość z wyjścia analogowego (x1000)
Wartości przechowywane w rejestrach typu REAL (liczba zmiennoprzecinkowa)				
8-9 (*9-10)	SUM_REAL	REAL	R (0x03)	Wartość sumaryczna pomiaru
10-11 (*11-12)	SUM_MIN_REAL	REAL	R (0x03)	Zarejestrowana wartość minimalna
12-13 (*13-14)	SUM_MAX_REAL	REAL	R (0x03)	Zarejestrowana wartość maksymalna
14-15 (*15-16)	CANALO_REAL	REAL	R (0x03)	Wartość z kanału 1
16-17 (*17-18)	CANAL1_REAL	REAL	R (0x03)	Wartość z kanału 2
18-19 (*19-20)	CANAL2_REAL	REAL	R (0x03)	Wartość z kanału 3
20-21 (*21-22)	CANAL3_REAL	REAL	R (0x03)	Wartość z kanału 4
22-23 (*23-24)	ANALOG_REAL	REAL	R (0x03)	Wartość z wyjścia analogowego
24-25 (*25-26)	OUT1_VAL1	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Wartość porównania 1 wyjścia OUT1
26-27 (*27-28)	OUT1_VAL2	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Wartość porównania 2 wyjścia OUT1
28-29 (*29-30)	OUT2_VAL1	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Wartość porównania 1 wyjścia OUT2
30-31 (*31-32)	OUT2_VAL2	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Wartość porównania 2 wyjścia OUT2
32-33 (*33-34)	TENS1_SENS	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr stała mostka kanału 1 [mV/V]
34-35 (*35-36)	TENS2_SENS	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr stała mostka kanału 2 [mV/V]
36-37 (*37-38)	TENS3_SENS	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr stała mostka kanału 3 [mV/V]
38-39 (*39-40)	TENS4_SENS	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr stała mostka kanału 4 [mV/V]
40-41 (*41-42)	TENS1_RANGE	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr zakres mostka kanału 1 [N]
42-43 (*43-44)	TENS2_RANGE	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr zakres mostka kanału 2 [N]
44-45 (*45-46)	TENS3_RANGE	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr zakres mostka kanału 3 [N]
46-47 (*47-48)	TENS4_RANGE	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr zakres mostka kanału 4 [N]
48-49 (*49-50)	SUM_COEF	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr mnożnik wartości sumarycznej

50-51 (*51-52)	SUM_OFFSET	REAL	R (0x03)/W (0x10)	Parametr offset wartości sumarycznej
Wartości 1 - bitowe				
4000 (*4001)	MIN_MAX_RESET	BIT	W (0x05)	Zerowanie wartości min/maks.
4001 (*4002)	TARA	BIT	W (0x05)	Tarowanie wartości sumarycznej
4002 (*4003)	ZERO_CANAL1	BIT	W (0x05)	Zerowanie kanału 1
4003 (*4004)	ZERO_CANAL2	BIT	W (0x05)	Zerowanie kanału 2
4004 (*4005)	ZERO_CANAL3	BIT	W (0x05)	Zerowanie kanału 3
4005 (*4006)	ZERO_CANAL4	BIT	W (0x05)	Zerowanie kanału 4
4006 (*4007)	ZERO_ALL	BIT	W (0x05)	Zerowanie kanałów 1..4
5000 (*5001)	INPUTS	BIT	R(0x02)	Odczyt stanu wejść bit 0 – IN1 , bit 1 – IN2
6000 (*6001)	OUTPUTS	BIT	R(0x01)	Odczyt / ustawienie wyjść
6000 (*6002)	OUT1		W(0x05)	bit 0 – OUT1,
6001 (*6003)	OUT2			bit 1 – OUT2

* dla adresowania rozpoczynającego się od 1 (offset adresu +1)

R – odczyt rejestru, W - zapis

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

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

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

Przykładowe ramki komunikacyjne MODBUS

Odczyt wartości z rejestru SUM_IREAL (**Funkcja: 03, Adres rejestru: 0**)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> ADT42)		Odpowiedź (ADT42-> 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 – ustawienie bitu rejestru TARA (**Funkcja: 05, Adres rejestru: 4001**)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> ADT42)		Odpowiedź (ADT42) -> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x05	Funkcja	0x05
Adres rejestru Hi	0x0F	Adres rejestru Hi	0x0F
Adres rejestru Lo	0xA1	Adres rejestru Lo	0xA1
Rejestr 0x00 Hi	0xFF	Rejestr 0x00 Hi	0xFF
Rejestr 0x00 Lo	0x00	Rejestr 0x00 Lo	0x00
CRC	16 bit	CRC	16 bit

5. Informacje uzupełniające o czujnikach siły

5.1 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

5.2 Zakres pomiarowy czujnika

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

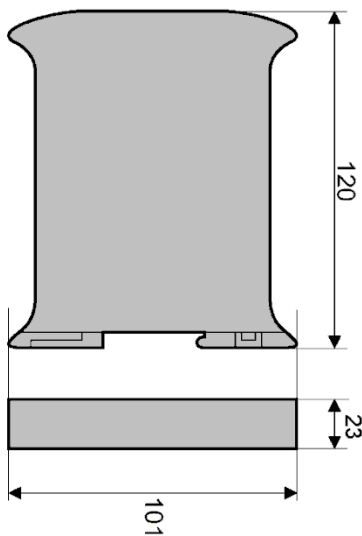
Obciążenie graniczne to największa siła, którą jest zdolny przyjąć czujnik bez jego uszkodzenia. Może wynosić maks. **200%** zakresu czujnika.

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

6. Parametry techniczne



Parametry mechaniczne	
Wymiary obudowy:	120 x 101 x 23 mm
Masa: ok.	100g
Zakres temperatur pracy:	5..50°C
Stopień ochrony:	IP20,
Mocowanie	uchwyt na szynę DIN

ADT42-U – moduł z wyjściem napięciowym

ADT42-I - moduł z wyjściem prądowym (0/4-20mA)

Parametry elektryczne	
Zasilanie	12...24 VDC , 150mA + prąd wyjść OUT1, OUT2
Wejścia czujników tensometrycznych	Zasilanie czujników: 5V (także czujniki 10V) Maks. napięcie różnicowe: ±39mV, Rozdzielczość: 0,001% FS (dla typowego mostka o czułości 2mV/V) Błąd temperaturowy: 0,0025%/C° Częstotliwość pomiarów (tryb filtracji wolny/szybki) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 aktywny kanał: 10Hz / 80Hz ▪ 2 aktywne kanały: 1,2Hz / 10Hz ▪ 3 aktywne kanały: 0,8Hz / 6,5Hz ▪ 4 aktywne kanały: 0,6Hz / 5Hz Czas wstępnego wygrzewania: około 10 min
Wejścia cyfrowe IN1, IN2	Optoizolowane, Stan niski: 0V (maks. 1V), stan wysoki: +24V (5...24V) Min. dł. impulsu >10ms,
Wyjścia tranzystorowe OUT1, OUT1	Tranzystorowe OC typu PNP Maksymalna obciążalność prądowa: 0,5A Stan niski: OUT = 0V Stan wysoki: OUT = VDC (napięcie zasilania modułu)
Wyjście analogowe 0-10V (wersja ADT42-U)	Tryb: 0-10V : V min = 0,015V, V max = 10V, obciążalność maks. 20mA Rozdzielczość: ±3mV, Dokładność 10mV (0,1% FS)
Wyjście analogowe 0/4-20mA (wersja ADT42-I)	Tryb: 0/4-20mA : I min = 0,1mA, I max = 24mA Rozdzielczość: ±13µA, Dokładność 0,05mA (0,25% FS)
Komunikacja	RS485 MODBUS-RTU , (domyślnie 38400bps, 8:n:1, adres: 1) USB: 1.1, 2.0