

Instrukcja obsługi



MODUŁ POMIAROWY DLA CZUJNIKÓW TENSOMETRYCZNYCH ADT1U

PPH *WObit* mgr inż. Witold Ober
61-474 Poznań, ul. Gruszkowa 4
tel.061/8350-620, -800 fax. 061/8350704
e-mail: wobit@wobit.com.pl <http://www.wobit.com.pl>

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



Uwaga: niedostosowanie się może spowodować uszkodzenie urządzenia albo utrudnić posługiwanie się sprzętem lub oprogramowaniem.

SPIS TREŚCI

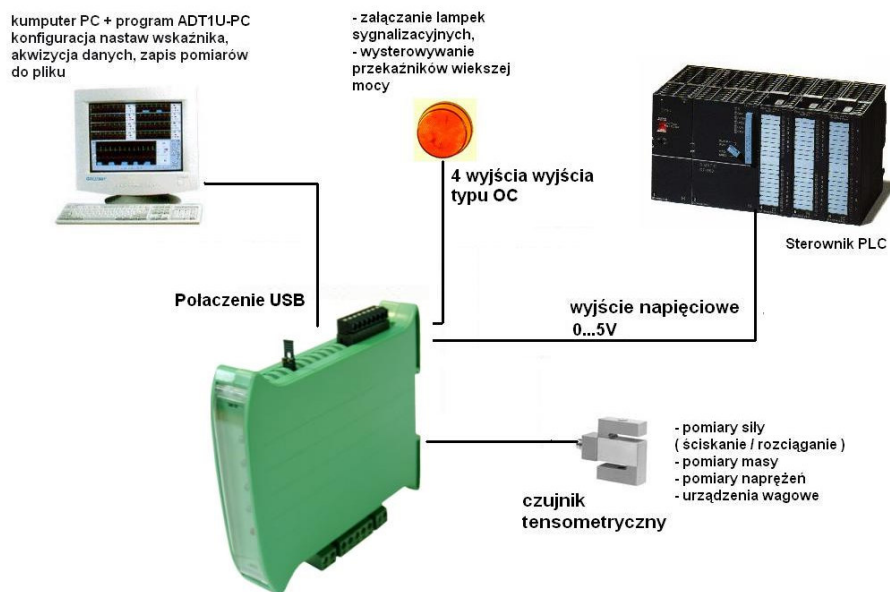
1. WSTĘP	4
1.1 PRZEZNACZENIE	4
2. OPIS ZŁĄCZ I KONTROLEK.....	5
3. PARAMETRY URZĄDZENIA.....	6
3.1 ZASILANIE.....	6
3.2 CZUJNIKI WSPÓŁPRACUJĄCE	6
3.2.1 Podłączenie czujnika	6
3.3 SYGNAŁY WYJŚCIOWE.....	7
4. OPROGRAMOWANIE ADT1U-PC.....	8
4.1 WYMAGANIA PROGRAMOWE I SPRZĘTOWE	8
4.2 OPIS PROGRAMU ADT1U-PC	8
4.2.1 Pasek narzędzi	8
4.2.2 Zapis-odczyt ustawień	8
4.2.3 Zakładka Wskaźnik	9
4.2.4 Zakładka Wyjścia	9
4.2.5 Zakładka Ustawienia	9
4.2.6 Zakładka Kalibracja.....	10
4.2.7 Zakładka Rejestracja pomiarów	10
4.2.8 Zakładka Wykres.....	11
4.3 KOMUNIKACJA Z ADT1U, ZMIANA PARAMETRÓW URZĄDZENIA.....	11
5. KONFIGURACJA URZĄDZENIA	11
5.1 INSTALACJA OPROGRAMOWANIA ADT1U-PC.....	11
5.2 URUCHAMIANIE PROGRAMU	12
5.3 KONFIGUROWANIE UŻYTEGO CZUJNIKA TENSOMETRYCZNEGO (MOSTKA)	13
5.3.1 Jednostki	13
5.3.2 Przykłady konfiguracji.....	14
5.4 KONFIGURACJA WYJŚCIA NAPIĘCIOWEGO.....	15
5.5 KONFIGURACJA WYJŚĆ TYPU OC	15
5.6 WYJŚCIE CYFROWE.....	15
6. DANE TECHNICZNE.....	16
6.1 PARAMETRY ELEKTRYCZNE:	16
6.2 PARAMETRY MECHANICZNE:	16
7. OGÓLNE WARUNKI EKSPLOATACJI	17

1. WSTĘP

1.1 Przeznaczenie

Moduł ADT1U jest uniwersalnym urządzeniem do pomiaru sygnałów pochodzących z mostkowych czujników tensometrycznych. Układ pozwala na dokonywanie pomiarów z dokładnością dochodzącą do 100,000 dziesiątek, co umożliwia bardzo precyzyjny pomiar sił.

Moduł ADT1U 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.



Przykład możliwości połączeń wskaźnika ADT1U z urządzeniami zewnętrznymi

Moduł ADT1U współpracuje z programem ADT1U-PC, który umożliwia jego konfigurację, a także odczyt pomiarów i ich wizualizację (przedstawienie pomiarów na wykresie, zapis pomiarów do pliku). Komunikacja z modulem odbywa się przy pomocy łącza USB (dostępna jest także wersja z łączem RS232).

Urządzenie nie wymaga zewnętrznego zasilania (gdy połączone jest z komputerem PC przez łącze USB), może także pracować niezależnie (zewnętrzne zasilanie 9 – 12VDC).

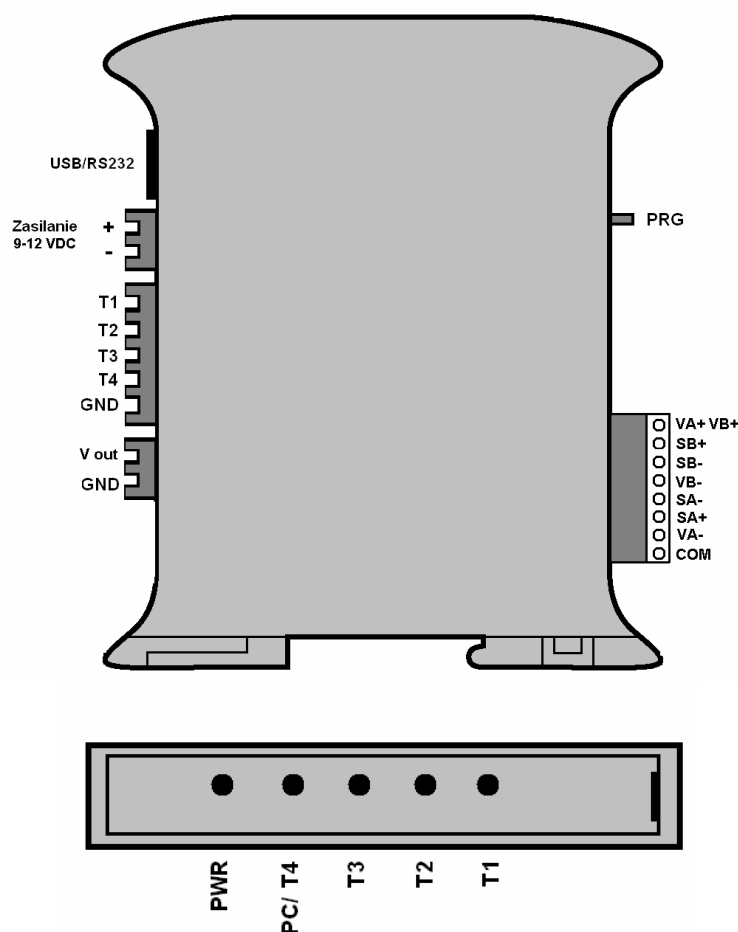
Urządzenie posiada możliwość ustawiania parametru określanego jako „stała czułości” zastosowanego mostka tensometrycznego, co w połączeniu z czujnikami siły serii KMM (dostępne z oferty firmy WObit) eliminuje konieczność ręcznej kalibracji mostka.

Moduł ADT1U posiada zgrabną obudowę z możliwością zamocowania na szynie DIN.

ADT1U umożliwia:

- pomiar sygnału z czujnika tensometrycznego z prędkością do 80 sps,
- przetwarzanie wielkości mierzonych w oparciu o programowaną, liniową charakterystykę,
- uśrednianie pomiarów ,
- zmiany stanów wyjść typu OC w oparciu o ustalone progi,
- przesyłanie danych pomiarowych przy pomocy łącza USB (RS232),
- wizualizacja pomiarów na wykresie, funkcja auto wyzwiania (trigger), akwizycja danych pomiarowych i ich zapis do pliku (przy pomocy programu ADT1U-PC).

2. OPIS ZŁĄCZ I KONTROLEK



Nazwa	Opis
USB/RS232	Złącze USB (lub RS232)
Zasilanie	Wejścia zasilania układu, 9 – 12 VDC, min. 100mA
T1 - T4	Wyjścia typu OC (otwarty kolektor)
GND	Masy dla wyjść OC i wyjścia napięciowego
V out	Wyjście napięciowe 0 – 5V, maks. 20mA

PRG	Zworka do aktualizacji oprogramowania. Zworka wyjęta – normalna praca
Złącze czujnika	
VA+	Zasilanie czujnika +
VA-	Zasilanie czujnika -
SA+	Wejście czujnika +
SA-	Wejście czujnika -
Diody sygnalizacyjne	
PWR	Sygnalizacja zasilania
T1	Stan wyjścia T1
T2	Stan wyjścia T2
T3	Stan wyjścia T3
T4	Stan wyjścia T4 / Sygnalizacja komunikacji z PC

Wejścia VB+, VB-, SB+, SB- są zarezerwowane dla wersji dwukanałowej.

3. PARAMETRY URZĄDZENIA

3.1 Zasilanie

ADT1U nie wymaga zewnętrznego zasilania, gdy podłączone jest do portu USB komputera. W przeciwnym wypadku urządzenie wymaga zasilania napięciem stałym 9 – 12VDC o wydajności prądowej nie mniejszej niż 100mA.



UWAGA: W przypadku zasilania urządzenia przez USB, nie zalecane jest podłączanie zewnętrznego zasilania.

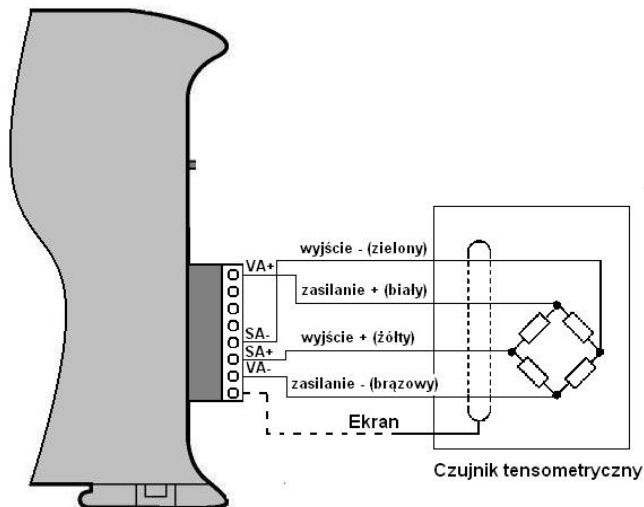
3.2 Czujniki współpracujące

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

Urządzenie potrafi współpracować także z innymi czujnikami, które na wyjściu dają sygnał napięciowy w zakresie $\pm 39\text{mV}$.

3.2.1 Podłączenie czujnika

Poniższy rysunek przedstawia przykład podłączenia najpopularniejszych czujników tensometrycznych serii **KXXXX**, **EMSXXX**, **KMMXX** do urządzenia ADT1U.



Rys. 1 Podłączenie czujnika do urządzenia



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

Błędne podłączenie nie grozi zniszczeniem urządzenia czy czujnika. Powoduje wyłącznie wskazywanie wartości przeciwnej (przy zamianie biegunowości zasilania czujnika lub wyjścia czujnika), lub niepoprawnej (zamiana zasilania i wyjścia).

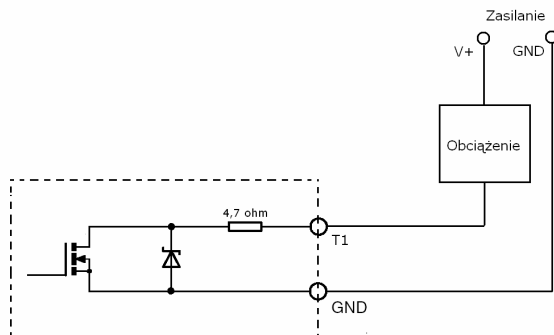


Uwaga: Nie wolno zwierać wyprowadzeń zasilania czujnika (VA+, VA-), a także zwierać wyjścia VA+ do innych wyprowadzeń, gdyż może to spowodować uszkodzenie urządzenia i/lub komputera PC jeśli podłączony jest przez USB do urządzenia.

3.3 Sygnały wyjściowe

T1...T4	Wyjścia typu OC (otwarty kolektor), maks. 200mA na wyjście
U out	Wyjście napięciowe 0..5V, maks. obciążenie 20mA, rozdzielczość 0,01V

Wyjścia typu OC posiadają wspólną masę z zasilaniem urządzenia. Na Rys. 2 pokazana jest wewnętrzna budowa wyjścia oraz przykład wykorzystania wyjścia do sterowania zewnętrznym elementem zasilanym napięciem V+. Maksymalne napięcie V+ to 24V.



Rys. 2 Wyjście typu OC

4. OPROGRAMOWANIE ADT1U-PC

4.1 Wymagania programowe i sprzętowe

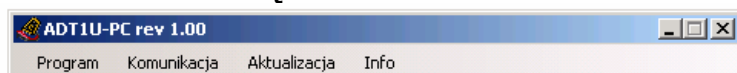
ADT1U-PC może pracować na słabym komputerze klasy PC z procesorem 600MHz, pamięcią 64MB RAM. Nie gwarantowane są jednak wtedy poprawne czasy przy rejestracji pomiarów lub wizualizacji ich na wykresie.

Oprogramowanie ADT1U-PC działa pod systemem Windows XP oraz Win98.

Do instalacji programu w systemie Win98 niezbędna może okazać się platforma .NET (DotNetFix) dołączana wraz z oprogramowaniem ADT1U-PC.

4.2 Opis programu ADT1U-PC

4.2.1 Pasek narzędzi



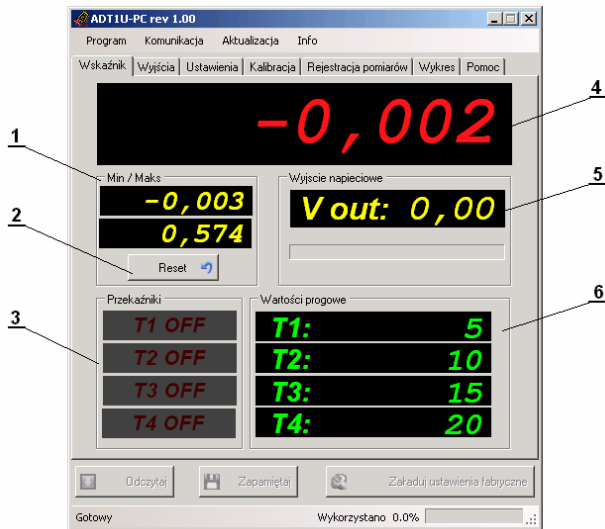
Program	→ Zakończ	Zamknięcie programu
Komunikacja	→ Połącz	Nawiązanie połączenia z urządzeniem
	→ Rozłącz	Rozłączenie
Aktualizacja	→ Info o wersji	Informacja o wersji ADT1U-PC / sterownika
	→ Aktualizacja firmware	Aktualizacja oprogramowania urządzenia
Info	→ Info	Informacja o programie

4.2.2 Zapis-odczyt ustawień

Wprowadzane zmiany ustawień są na bieżąco aktualizowane w urządzeniu. By były jednak dostępne w urządzeniu po ponownym jego uruchomieniu (odłączeniu od zasilania lub złącza USB) należy je zapisać do pamięci urządzenia wciskając przycisk „**Zapamiętaj**”. Przycisk „**Odczytaj**” służy do odczytania aktualnych ustawień urządzenia. Przycisk „**Załaduj ustawienia fabryczne**” Przywraca fabryczne ustawienia urządzenia.

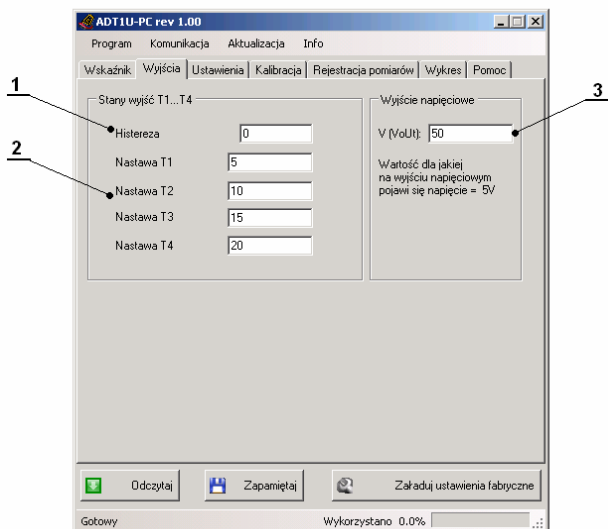


4.2.3 Zakładka Wskaźnik



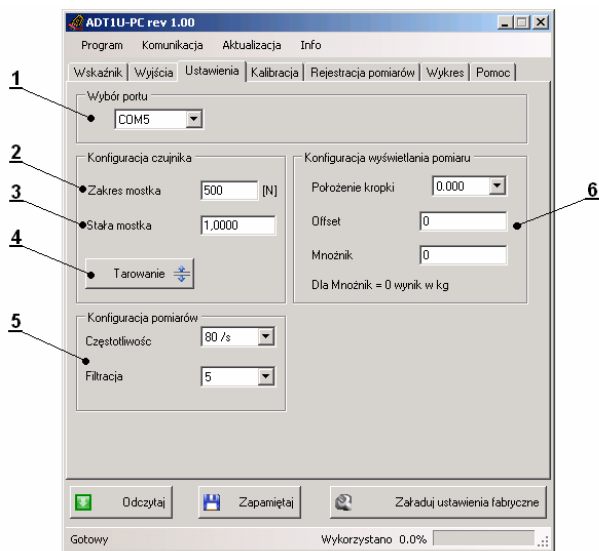
- 1) Podgląd zarejestrowanej wartości, minimalnej/maksymalnej
- 2) Wyzerowanie wartości minimalnej/maksymalnej,
- 3) Stany wyjść typu OC,
- 4) Podgląd aktualnej wartości pomiaru,
- 5) Wartość napięcia na wyjściu napięciowym,
- 6) Wartości progów załączających wyjścia OC (T1...T4).

4.2.4 Zakładka Wyjścia



- 1) Wartość histerezy załączania wyjść T1...T4,
- 2) Wartości progów załączania wyjść T1...T4,
- 3) Wartość skalowania wyjścia napięciowego (wartość dla jakiej na wyjściu napięciowym pojawi się napięcie 5V).

4.2.5 Zakładka Ustawienia



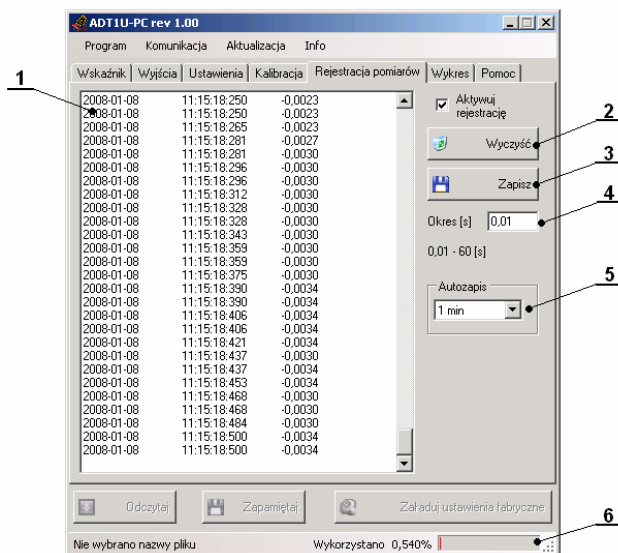
- 1) Wybór portu COM do komunikacji z urządzeniem,
- 2) Siła nominalna użytego mostka w N (1 – 999999),
- 3) Czulość użytego mostka w mV/V (0.0001 – 99),
- 4) Tarowanie czujnika (wyzerowanie wyniku),
- 5) **Częstotliwość** - częstotliwość pomiarów (0 – 10/s, 1 – 80/s),
Filtracja - poziom filtracji uśredniającej pomiary. Im wyższa wartość tym lepsza stabilność pomiarów, ale wolniejsza reakcja na zmiany sygnału (0 – 9).

- 6) **Offset** – współczynnik dodający lub odejmujący od wyniku określoną wartość zgodnie z formułą: $Wynik = pomiar + offset$,
Mnożnik - Współczynnik umożliwiający dopasowanie mechanicznych parametrów obiektu bądź czujnika do jednostek, w jakich ma być wyświetlany wynik. Domyślnie ADT1U wyświetla siłę w niutonach (gdy $Mnożnik = 1$), lub ciężar w kg (gdy $Mnożnik = 0$) o ile zostały wprowadzone prawidłowe parametry „**Zakres mostka**” i „**Stała mostka**” dla podłączonego mostka.

4.2.6 Zakładka Kalibracja

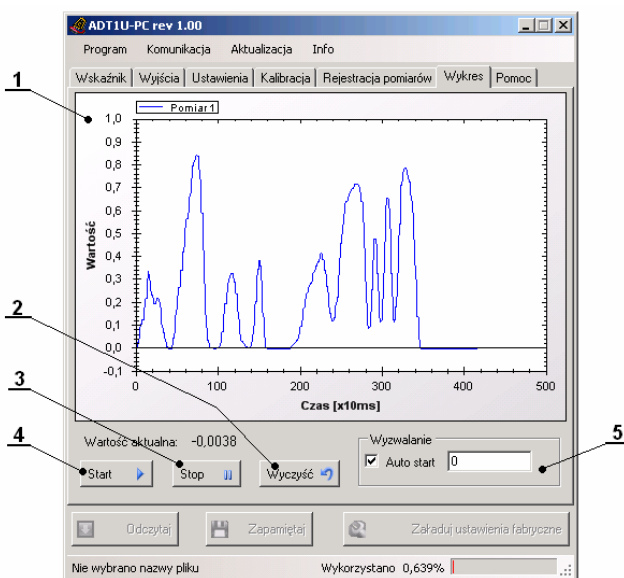
Umożliwia zmierzenie parametru „*Stała mostka*”, gdy jest ona nieznana. Funkcja może być używana także do dokładnego skalibrowania mostka.

4.2.7 Zakładka Rejestracja pomiarów



- 1) Okno zarejestrowanych pomiarów,
- 2) Przycisk czyszczenia pomiarów,
- 3) Przycisk zapisu zebranych pomiarów do pliku,
- 4) Okres akwizycji pomiarów (minimalna wartość 0,01 -> 100 pomiarów / sekundę),
- 5) Okres autozapisu pomiarów do pliku.

4.2.8 Zakładka Wykres



- 1) Okno wykresu,
- 2) Przycisk czyszczenia wykresu,
- 3) Przycisk zatrzymania przebiegu,
- 4) Przycisk uruchomienia przebiegu,
- 5) Funkcja auto wyzwalania przebiegu. Dane zostają wyświetlane na wykresie po przekroczeniu wpisanej wartości.

4.3 Komunikacja z ADT1U, zmiana parametrów urządzenia.

Każda wpisana wartość powinna być zatwierdzona klawiszem ENTER. Urządzenie ADT1U sygnalizuje poprawne odebranie nastawy przez mignięcie diodą oznaczona jako PC/T4.

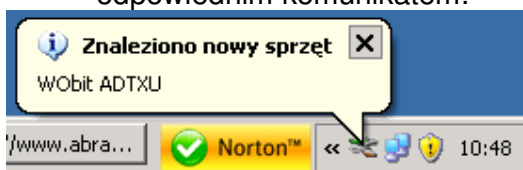
5. KONFIGURACJA URZĄDZENIA

5.1 Instalacja oprogramowania ADT1U-PC

Do konfiguracji pracy urządzenia służy program ADT1U-PC. Po zainstalowaniu programu należy zainstalować także odpowiednie sterowniki dla portu USB, by była możliwość komunikacji z urządzeniem.

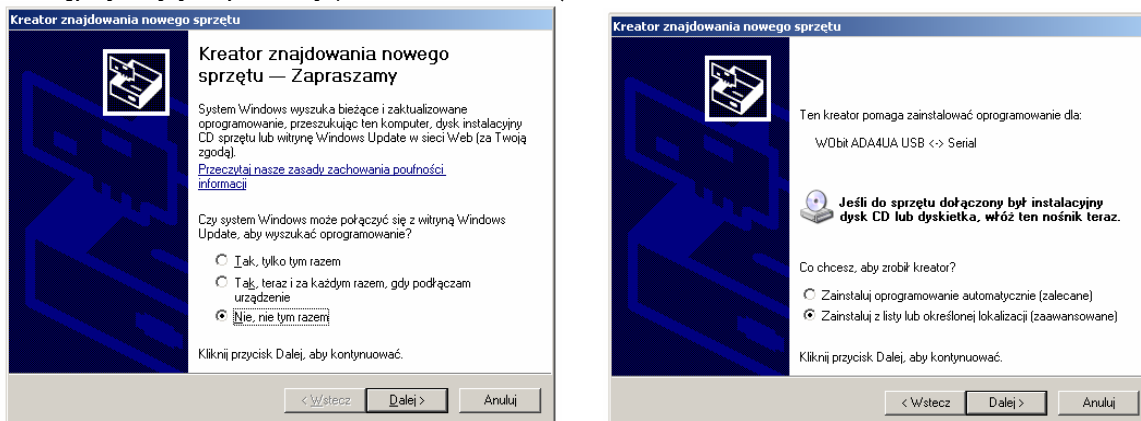
Procedura instalacji sterowników:

1. Podłącz urządzenie przewodem USB do komputera
2. System Windows powinien wykryć nowe urządzenie USB i zasygnalizować odpowiednim komunikatem:

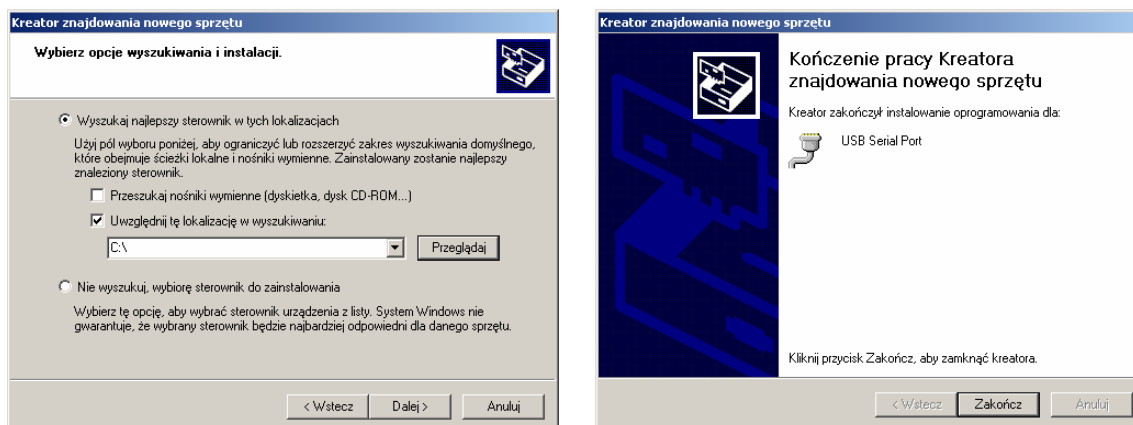


Jeśli nie były wcześniej instalowane sterowniki system Windows poprosi o ich zainstalowanie.

Postępujemy jak poniżej (dla Windows XP) :



Klikamy na przycisk „**Przeglądaj**” i wskazujemy katalog o nazwie USB_Drivers, a następnie klikamy przycisk „**Dalej**>”



Gdy system poprosi o zainstalowanie drugiego sterownika postępujemy analogicznie jak wyżej.

5.2 Uruchamianie programu

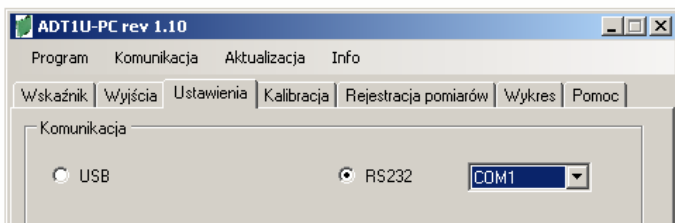
Po zainstalowaniu sterowników można uruchomić program ADT1U-PC.

WERSJA USB

Dla wersji z USB zaznaczamy sposób komunikacji „USB”. Następnie klikamy na pasku narzędzi na „**Komunikacja**”, a następnie na „**Połącz**”. Wyświetlony zostanie następujący komunikat: „**Połączono z ADT1U ver...**”. Jeśli wyświetlony zostanie komunikat: „**Nie znaleziono urządzenia...**”, należy spróbować połączyć się ponownie, upewnić się, że urządzenie zostało poprawnie podłączone do komputera.

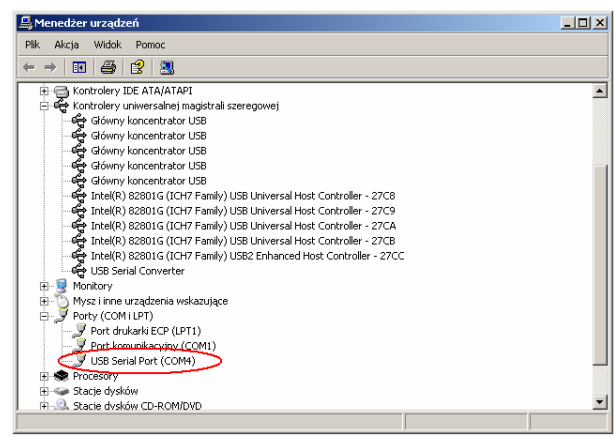
WERSJA RS232 (lub wersje urządzenia z oprogramowaniem starszym niż v1.1)

Po uruchomieniu należy przejść do zakładki „**Ustawienia**” i zaznaczyć połączenie RS232, a następnie wybrać odpowiedni port COM.



Po wybraniu portu klikamy na pasku narzędzi na „**Komunikacja**”, a następnie na „**Połącz**”. Gdy wybrany został poprawny port COM i urządzenie jest podłączone do komputera wyświetlony zostanie następujący komunikat: „**Połączono z ADT1U ver...**”. Jeśli wyświetlony zostanie komunikat: „**Nie znaleziono urządzenia...**”, należy spróbować połączyć się ponownie, a jeśli to nie pomoże wybrać inny port COM i upewnić się, że urządzenie zostało poprawnie podłączone do komputera.

Wskazówka:



By sprawdzić, na którym porcie działa urządzenie (system Windows XP):
Start-> Ustawienia-> Panel sterowania-> System: Zakładka „Sprzęt”-> „Menedżer urządzeń” z otwartego okna rozwijamy „**Porty COM i LPT**”, sprawdzamy numer portu dla „**USB Serial Port**” (dla wersji USB) lub **Port komunikacyjny (COMX)** (dla wersji RS232)

5.3 Konfigurowanie użytego czujnika tensometrycznego (mostka)

5.3.1 Jednostki

ADT1U po poprawnym skonfigurowaniu używanego czujnika pokazuje wartość siły w niutonach [N]. By wyświetlać wynik w kg (ciężar), siła musi być przeliczona na ciężar zgodnie ze wzorem

$$m = F / g,$$

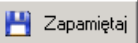
,gdzie m – ciężar [kg], F – zmierzona siła, g – przyspieszenie ziemskie = 9.80665.

Realizuje się to przez ręczne wpisanie do parametru „*Mnożnik*” wartości odwrotności przyspieszenia ziemskiego ($1 / g = \sim 0.1020$), lub ustawienia parametru „*Mnożnik*” na 0 – wówczas automatycznie zostanie uwzględniona wartość przyspieszenia = 9.80665.

5.3.2 Przykłady konfiguracji

Przykład 1: Czujnik tensometryczny 2mV/V, o zakresie 100N:

Domyślnie moduł ADT1U ustawiony jest do pracy z typowymi mostkami o stałej wzmacnienia = 2mV/V (parametr „*Stała mostka*”). By wynik był wyświetlany w jednostkach **N** (niutony) wymagane jest jedynie wprowadzenie zakresu siły mostka (parametr „*Zakres mostka*”):

- 1) Wchodzimy w zakładkę „*Ustawienia*”,
- 2) W okienku „*Zakres mostka*” wpisujemy wartość 100 i wciskamy klawisz ENTER,
- 3) By ustawienia były dostępne po ponownym uruchomieniu urządzenia możemy je zapamiętać wciskając przycisk .

Od tego momentu wynik będzie wyświetlany w niutonach [N].

Przykład 2: Czujnik tensometryczny o stałej podanej przez producenta i zakresie 500N:

Standardowe mostki posiadają stałą 2mV/V z podaną przez producenta dokładnością (liniowość zazwyczaj 0.05% - 0.5%).

Mostki firmy EMSYST (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).

Wprowadzenie stałej mostka:

- 1) Wchodzimy w zakładkę „*Ustawienia*”,
- 2) W okienku „*Stała mostka*” wpisujemy wartość 0,9906 i wciskamy klawisz ENTER,
- 3) W okienku „*Zakres mostka*” wpisujemy wartość 500 i wciskamy klawisz ENTER,

Przykład 3: Czujnik tensometryczny o zakresie 100N – ręczna kalibracja mostka:

W przypadku, gdy nie znamy stałej mostka, lub stała mostka podana jest z niewielką dokładnością, gdy zależy nam na ręcznym skalibrowaniu czujnika by uzyskać większą dokładność pomiarów należy:

- 1) Wchodzimy w zakładkę „*Kalibracja*”
- 2) Wciskamy przycisk „*Start*”
- 3) Obciążamy czujnik ciężarem wzorcowym
- 4) Podajemy wartość użytego ciężaru wzorcowego w Kg
- 5) Wciskamy przycisk „*KALIBRUJ*”

5.4 Konfiguracja wyjścia napięciowego

Na wyjściu napięciowym pojawia się napięcie 0 – 5V, które jest proporcjonalne do określonego zakresu, ustawianego parametrem „ $V(VoUt)$ ”.

Przykładowo dla $V = 100$ napięcie wyjściowe będzie zmieniać się od 0...5 V, dla wyniku 0...100 wskazywanego przez urządzenie.

5.5 Konfiguracja wyjść typu OC

Urządzenie ADT1U posiada 4 wyjścia typu otwarty kolektor (OC). Mogą one być załączane i wyłączane poprzez ustawienie odpowiednich wartości progów T1...T4. Przekroczenie danego progu przez mierzoną wartość powoduje załączenie odpowiedniego wyjścia (zwarcie do masy). Załączona zostaje także odpowiednia dioda sygnalizacyjna T1...T4 na panelu urządzenia.

5.6 Wyjście cyfrowe

ADT1U może pracować z dowolną aplikacją użytkownika obsługującą łącze szeregowe, gdyż korzysta z wirtualnego portu COM (dla wersji RS232 z rzeczywistego portu COM) tworzonego przy instalowaniu sterowników. Po stronie aplikacji połączenie jest widziane jako zwykłe połączenie szeregowe.

Parametry transmisji:

Prędkość transmisji: **57600bps**

Bitów danych: **8**

Bitów stopu: **1**

Parzystość: **brak**

Timeout: 3ms

By odczytać aktualną wartość pomiaru należy wysłać następującą ramkę danych (podane wartości w systemie heksadecymalnym):

0x24	0x79	0x14	0x00	0x00	0x00	0x00	0x14
------	------	------	------	------	------	------	------

Wskaźnik odpowie odsyłając następującą ramkę:

0x24	0x79	0x14	Data1	Data2	Data3	Data4	CS
------	------	------	-------	-------	-------	-------	----

gdzie: Data1...Data4 – 4 kolejne bajty wyniku zapisane jako liczba typu signed long (wartość 4 - bajtowa ze znakiem). Przy czym Data1 – bajt najmłodszy. Otrzymana wartość jest przemnożona przez 1000.

CS – suma kontrolna ($CS = 0x14 + Data1 + Data2 + Data3 + Data4$)

Odczyt można dokonywać z prędkością nie większą niż 80 razy / sekundę.

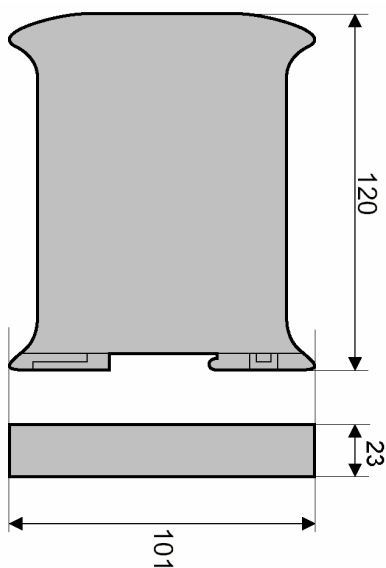
„Timeout” transmisji wynosi 3ms – odstępy między kolejnymi bajtami rozkazu nie mogą być dłuższe niż 3ms. W przeciwnym wypadku urządzenie nie zinterpretuje komendy.

6. DANE TECHNICZNE

6.1 Parametry elektryczne:

Napięcie zasilania	USB: 5V, 110mA, Zewnętrzne 9-12 VDC, 110mA
Napięcie zasilania czujnika	+5 VDC
Minimalna rezystancja użytego mostka	200Ω
Rozdzielczość pomiarów	0,001% zakresu pomiarowego (dla typowego mostka o stałej 2mV/V)
Częstotliwość pomiarów	10Hz, 80Hz
Błąd nieliniowości	±0.0004% zakresu pomiarowego
Błąd temperaturowy	10nV/C°
Czas wstępnego wygrzewania	5 min
Wyjście napięciowe	0 - 5V, rozdzielczość 0,01V, obciążalność 20mA 200mA (zalecane korzystanie tylko do wysterowania niskonapięciowego albo przekaźników o większej obciążalności)
Maksymalny prąd wyjść OC	

6.2 Parametry mechaniczne:



Stopień ochrony	IP20
Wymiary (wys. x głęb. x szer.)	120 x 101 x 23 mm
Masa	około 100g
Mocowanie	uchwyt na szynę DIN

7. OGÓLNE WARUNKI EKSPLOATACJI

- 1 Użycie opisywanych urządzeń w systemach o specjalnym znaczeniu (np. medycznych, w pojazdach, itp.) wymaga stosowania dodatkowych zabezpieczeń, przeciwdziałających błędom funkcjonowania.
- 2 Urządzenia muszą być poprawnie montowane w panelu. Niestosowanie może spowodować porażenie prądem.
- 3 Nie wolno podłączać urządzeń zewnętrznych jeśli urządzenie jest włączone.
- 4 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.
- 5 Niniejsze urządzenia nie mogą być eksploatowane na wolnym powietrzu. Mogłoby to spowodować porażenie prądem i skrócić czas poprawnego funkcjonowania urządzenia.
- 6 Połączeń zewnętrznych należy dokonywać przewodami ZOAWG.
- 7 Przekraczanie zalecanych parametrów pracy może prowadzić do uszkodzenia urządzenia lub pożaru.
- 8 Do czyszczenia urządzenia nie wolno stosować środków zawierających wodę lub oleje.
- 9 W przypadku konieczności przetransportowania urządzenia (np. w celu dokonania naprawy) należy zadbać o staranne zapakowanie, uniemożliwiające powstanie szkód.