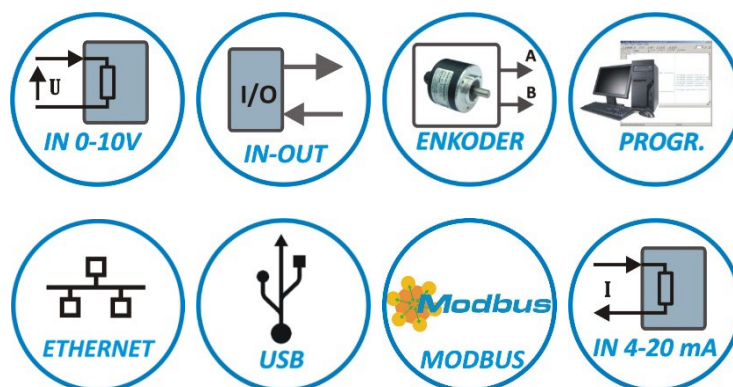
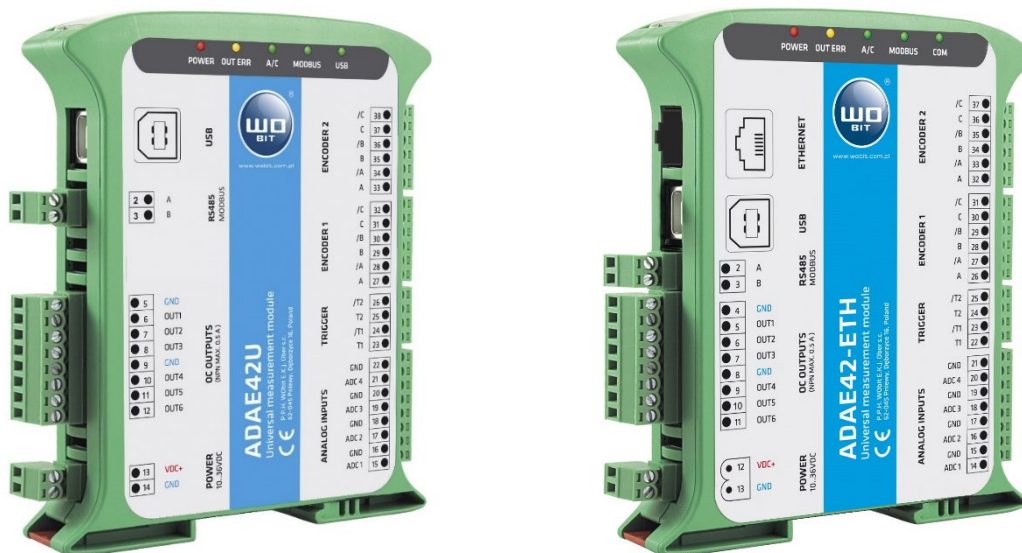


# Instrukcja obsługi ADAE42U ADAE42-ETH



## Uniwersalny moduł pomiarowy

z wejściami 0-10V/ 0-20mA, kwadraturowym  
interfejsami USB, RS485 (Modbus-RTU), Ethernet (Modbus-TCP)



P.P.H. WObit E. 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

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 wyłącznie 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 produktu bez powiadomienia.

- 
- Prosimy o uważne przeczytanie instrukcji i stosowanie się do zawartych w niej zaleceń.
  - Prosimy o zwrócenie szczególnej uwagi na następujący znak:



**UWAGA!**

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

---



**UWAGA!**

Z gwarancji wyłączone są uszkodzenia mechaniczne lub elektryczne wynikające z przepięć, zwarcia oraz usterki czy awarie, których przyczyną jest wadliwa obsługa lub eksploatacja ze strony kupującego / Użytkownika.

---

# Spis treści

<b>1. Zasady bezpieczeństwa i montażu</b> .....	<b>4</b>
1.1. Zasady bezpieczeństwa .....	4
1.2. Zalecenia montażowe .....	4
<b>2. Opis urządzenia</b> .....	<b>5</b>
2.1. Przeznaczenie .....	5
2.2. Właściwości urządzenia .....	6
2.3. Parametry urządzenia .....	6
2.4. Opis panelu przedniego .....	7
2.5. Opis złącz .....	8
2.5.1. Zasilanie .....	10
2.5.2. Złącze USB .....	10
2.5.3. Złącze RS485 .....	11
2.5.4. Złącze ETHERNET .....	11
2.5.5. Wejścia analogowe .....	12
2.5.6. Wejścia enkoderów .....	12
2.5.7. Wejście zerujące (kanał C) .....	13
2.5.8. Wejście wyzwalające .....	14
2.5.9. Wyjścia tranzystorowe .....	15
<b>3. Program PC</b> .....	<b>15</b>
3.1. Okno - Wskaźnik .....	16
3.2. Okno - Wykres .....	16
3.3. Okno – Konfiguracja urządzenia .....	17
3.3.1. Okno – Konfiguracja urządzenia – wejścia analogowe .....	17
3.3.2. Okno – Konfiguracja urządzenia – wejścia enkoderowe .....	17
3.3.3. Okno – Konfiguracja urządzenia – funkcje matematyczne dla wejść analogowych .....	18
3.3.4. Okno – Konfiguracja urządzenia – wyjścia tranzystorowe .....	19
3.3.5. Okno – Konfiguracja urządzenia – wyzwalenie .....	21
3.3.6. Okno – Konfiguracja urządzenia – RS485/Ethernet .....	22
3.4. Okno – ustawienia programu .....	23
<b>4. Zasada działania urządzenia</b> .....	<b>24</b>
<b>5. Komunikacja MODBUS-RTU/TCP</b> .....	<b>24</b>
5.1. Protokół MODBUS – zaimplementowane funkcje .....	24
5.2. Protokół MODBUS – dostępne rejestry urządzenia .....	25
5.3. Funkcja 0x01 (odczyt wyjść binarnych) .....	27
5.4. Funkcja 0x03 (odczyt rejestrów) .....	27
5.5. Funkcja 0x05 (zapis pojedynczego bitu) .....	28
5.6. Funkcja 0x06 (zapis pojedynczego rejestru) .....	28
5.7. Parametry dla funkcji 0x10 (zapis wielu rejestrów) .....	28
<b>Zasady bezpieczeństwa i montażu</b> .....	<b>29</b>
<b>6. Historia zmian</b> .....	<b>29</b>

# 1. Zasady bezpieczeństwa i montażu

## 1.1. Zasady bezpieczeństwa

- Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia należy zapoznać się z instrukcją obsługi;
- Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia należy upewnić się, czy wszystkie przewody zostały podłączone prawidłowo;
- Należy zapewnić właściwe warunki pracy, zgodne ze specyfikacją techniczną urządzenia (np.: napięcie zasilania, temperatura pracy, maksymalny pobór prądu);
- Przed dokonaniem jakichkolwiek modyfikacji przyłączeń przewodów, należy wyłączyć napięcie zasilania.

## 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).

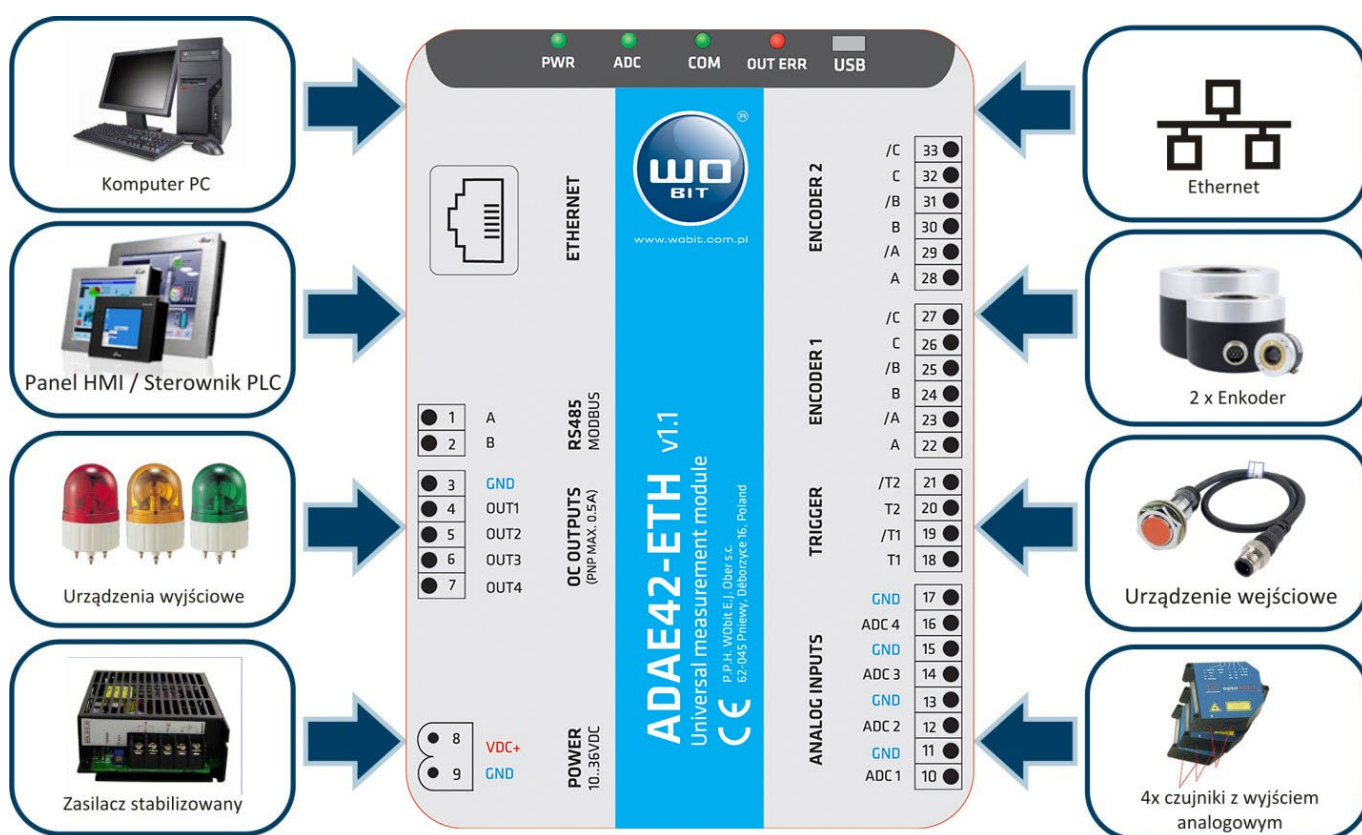
## 2. Opis urządzenia

### 2.1. Przeznaczenie

ADAE42U / ADAE42-ETH jest wielofunkcyjnym urządzeniem dedykowanym do współpracy z czujnikami, zarówno z wyjściem analogowym (napięciowym lub prądowym) jak i przetwornikami impulsowymi obrotowymi lub liniowymi z wyjściem kwadraturowym. Przykładem zastosowania takiego urządzenia może być kontrola profilu, gdzie poza koniecznością pomiaru odległości (laserowe czujniki z wyjściem analogowym) potrzebna jest informacja o położeniu głowicy skanującej.

Urządzenie obsługuje do czterech czujników z wyjściem analogowym oraz do dwóch czujników z wyjściem kwadraturowym. Dodatkowo moduł umożliwia wykonywanie operacji matematycznych prowadzonych na wartościach z przetworników (np.: różnicowy pomiar grubości detalu).

Dodatkowo ADAE42U / ADAE42-ETH posiada sześć wyjść tranzystorowych typu OC z konfigurowanym progiem załączania oraz wyłączenia zależnym od wartości wejść analogowych, rejestrów matematycznych, położenia czy prędkości enkodera. Po zaprogramowaniu odpowiednich progów urządzenie może pracować niezależnie (bez nadzoru komputera PC).



Rysunek 1: Przykładowe otoczenie ADAE42 (ADAE42-ETH)

Moduł pomiarowy ADAE42U wyposażony jest w dwa interfejsy komunikacyjne – **USB** oraz **RS485**. Wersja ADAE42-ETH dodatkowo posiada interfejs **ETHERNET**.

Złącze USB pozwala na intuicyjną konfigurację urządzenia i akwizycje pomiarów z poziomu komputera PC (darmowa aplikacja pozwala w czasie rzeczywistym rejestrować mierzone wielkości, zapisywać pomiary do pliku).

Interfejsy RS485 i ETHERNET umożliwiają natomiast na odczyt pomiarów z wielu modułów jednocześnie i przesyłanie danych do urządzeń nadrzędnych (np. sterowniki PLC, panele HMI) po protokole MODBUS-RTU (dla RS485) lub MODBUS-TCP (Ethernet)

## 2.2. Właściwości urządzenia

- Zasilanie 10...36 VDC;
- Niezależny pomiar z czterech kanałów analogowych (0..10V, 0..20mA lub 4..20mA);
- Funkcja uśredniania pomiarów;
- Zaimplementowane funkcje matematyczne umożliwiające działania na wartościach mierzonych z kanałów analogowych;
- Współpraca z dwoma enkoderami z wyjściem kwadraturowym (TTL, nadajnik linii, Push-Pull oraz Open-Collector - 5...24V)
- Przetwarzanie wielkości mierzonych w oparciu o programowalną, liniową charakterystykę;
- 6 wyjść tranzystorowych PNP z konfigurowalnym progiem załączania i wyłączenia;
- Wejścia wyzwalające wysłanie danych do PC (trzy tryby wyzwalania) i zatrzymujące pomiary w specjalnych rejestrach możliwych do odczytania poprzez MODBUS.
- Diody LED sygnalizujące zasilanie oraz stan pracy urządzenia;
- Interfejs USB do współpracy z komputerem PC;
- Interfejs RS485 (MODBUS RTU) do współpracy z urządzeniami nadrzędnymi;
- Interfejs ETHERNET (MODBUS TCP/IP) do współpracy z urządzeniami nadrzędnymi (ADAE42-ETH);
- Oprogramowanie PC umożliwiające wizualizację i archiwizację pomiarów oraz konfigurację;
- Możliwość pracy bez komputera PC.

## 2.3. Parametry urządzenia

Opis	Parametry
Zasilanie	10 ... 36 VDC
Zakres temperatury pracy	0..50 °C
<b>Wejście enkoderowe</b>	
Liczba kanałów	2
Max częstotliwość sygnału wejściowego	1 MHz
Poziom napięć wejściowych	stan niski < 1 V, stan wysoki 2...24 VDC
<b>Wejście analogowe</b>	
Liczba kanałów	4
Tryb pomiaru	0...10V, 0...20mA, 4...20 mA
Częstotliwość pomiaru	1 kHz / kanał
Rozdzielczość	±20µV
Błąd offsetu	±10mV
Błąd nieliniowości	±0,003% zakresu pomiarowego
Błąd temperaturowy	± 2.5µV / 1°C
Prąd wejścia	20µA
<b>Wyjścia tranzystorowe</b>	
Liczba wyjść	6
Typ wyjścia	OC PNP (otwarty kolektor PNP)
Max. prąd / wyjście	100mA
<b>Komunikacja</b>	
Złącze USB	2.0 HID (max do 1000 ramek pomiarowych)
Złącze RS485	Parametry domyślne: baudrate: 9600...115200 1 bit stopu, brak parzystości
Złącze ETHERNET (ADAE42-ETH)	Parametry domyślne: Adres: 192.168.0.2 Maska: 255.255.255.0 Brama: 192.168.0.0

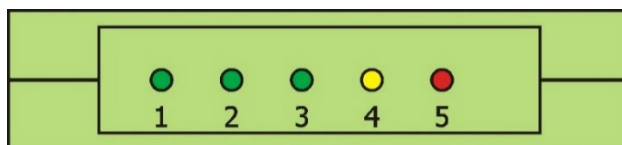
Tabela 1. Parametry ADA42U / ADA42-ETH



## UWAGA!

Przekroczenie podanych parametrów może doprowadzić do uszkodzenia bądź zniszczenia urządzenia

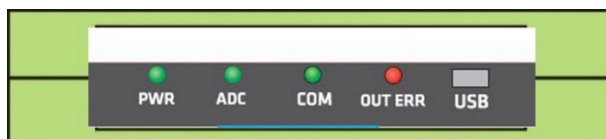
## 2.4. Opis panelu przedniego



Rysunek 2: Panel przedni

### ADA42U

Nr	Nazwa	Opis
1	LED (zielona)	Dioda sygnalizująca komunikację USB
2	LED (zielona)	Dioda sygnalizująca komunikację MODBUS
3	LED (zielona)	Dioda sygnalizująca pracę przetwornika
4	LED (żółta)	Dioda sygnalizująca przeciążenie wyjść tranzystorowych
5	LED (czerwona)	Dioda sygnalizująca zasilanie

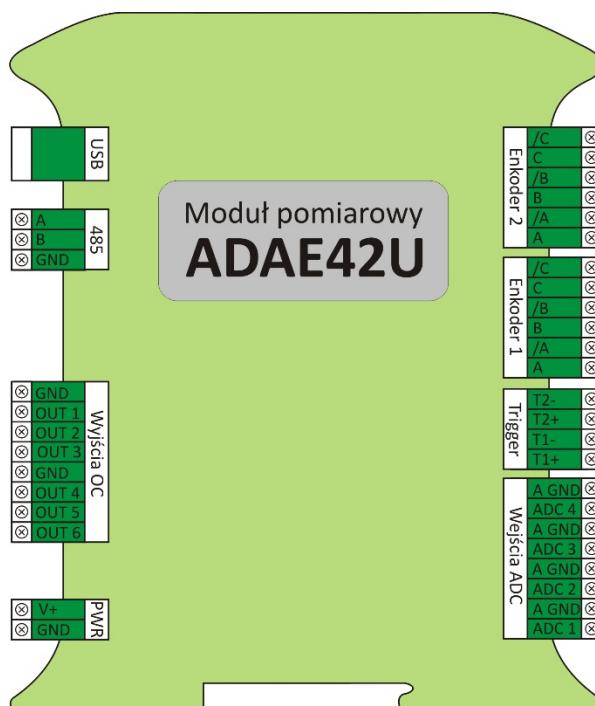


Rysunek 3: Panel przedni

### ADA42-ETH

Nr	Nazwa	Opis
1	LED (zielona)	Dioda sygnalizująca zasilanie
2	LED (zielona)	Dioda sygnalizująca pracę przetwornika
3	LED (zielona)	Dioda sygnalizująca komunikację MODBUS RTU (RS-485)
4	LED (żółta)	Dioda sygnalizująca przeciążenie wyjść tranzystorowych
5	USB	Złącze USB

## 2.5. Opis złącz



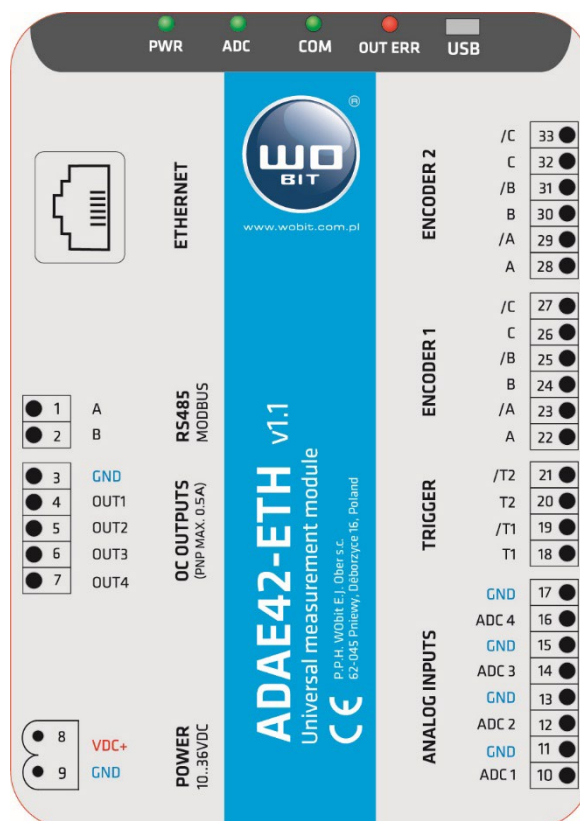
Rysunek 3: Złącza ADAE42U / ADAE42-ETH

Nr	Nazwa	Opis
0	<b>ETHERNET</b>	ETHERNET Modbus TCP/IP ( <b>ADAE42-ETH</b> )
1	<b>USB</b>	<b>Złącze USB</b>
2	<b>A</b>	RS485 A
3	<b>B</b>	RS485 B
4	<b>OUT 6</b>	Wyjście tranzystorowe 6 typu OC (PNP)
5	<b>OUT 5</b>	Wyjście tranzystorowe 5 typu OC (PNP)
6	<b>OUT 4</b>	Wyjście tranzystorowe 4 typu OC (PNP)
7	<b>GND</b>	Masa zasilania
8	<b>OUT 3</b>	Wyjście tranzystorowe 3 typu OC (PNP)
9	<b>OUT 2</b>	Wyjście tranzystorowe 2 typu OC (PNP)
10	<b>OUT 1</b>	Wyjście tranzystorowe 1 typu OC (PNP)
11	<b>GND</b>	Masa zasilania
12	<b>GND</b>	Masa zasilania
13	<b>V+</b>	Napięcie zasilania
14	<b>ADC 1</b>	Kanał analogowy 1
15	<b>A GND</b>	Masa analogowa
16	<b>ADC 2</b>	Kanał analogowy 2
17	<b>A GND</b>	Masa analogowa
18	<b>ADC 3</b>	Kanał analogowy 3
19	<b>A GND</b>	Masa analogowa
20	<b>ADC 4</b>	Kanał analogowy 4
21	<b>A GND</b>	Masa analogowa
22	<b>TRG 1 +</b>	Wejście kopiujące wartość pomiaru do odpowiedniego rejestru MODBUS (+ optoizolacji)
23	<b>TRG 1 -</b>	Wejście kopiujące wartość pomiaru do odpowiedniego rejestru MODBUS (- optoizolacji)
24	<b>TRG 2 +</b>	Wejście wyzwalacie przesyłanie danych do PC (+ optoizolacji)
25	<b>TRG 2 -</b>	Wejście wyzwalacie przesyłanie danych do PC (- optoizolacji)
26	<b>A</b>	Kanał A enkodera 1
27	<b>/A</b>	Kanał /A enkodera 1
28	<b>B</b>	Kanał B enkodera 1



29	/B	Kanał /B enkodera 1
30	C	Kanał C enkodera 1
31	/C	Kanał /C enkodera 1
32	A	Kanał A enkodera 2
33	/A	Kanał /A enkodera 2
34	B	Kanał B enkodera 2
35	/B	Kanał /B enkodera 2
36	C	Kanał C enkodera 2
37	/C	Kanał /C enkodera 2

Tabela 2. Opis złącz



Rysunek 4: ADAE42-ETH

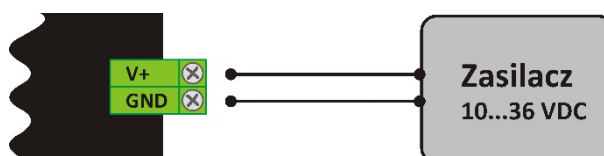
Nr	Nazwa	Opis
0	<b>ETHERNET</b>	ETHERNET Modbus TCP/IP ( <b>ADAE42-ETH</b> )
1	<b>A</b>	RS485 A
2	<b>B</b>	RS485 B
3	<b>GND</b>	Masa zasilania
4	<b>OUT 1</b>	Wyjście tranzystorowe 1 typu OC (PNP)
5	<b>OUT 2</b>	Wyjście tranzystorowe 2 typu OC (PNP)
6	<b>OUT 3</b>	Wyjście tranzystorowe 3 typu OC (PNP)
7	<b>OUT 4</b>	Wyjście tranzystorowe 4 typu OC (PNP)
8	<b>V+</b>	Napięcie zasilania
9	<b>GND</b>	Masa zasilania
10	<b>ADC 1</b>	Kanał analogowy 1
11	<b>A GND</b>	Masa analogowa
12	<b>ADC 2</b>	Kanał analogowy 2
13	<b>A GND</b>	Masa analogowa
14	<b>ADC 3</b>	Kanał analogowy 3
15	<b>A GND</b>	Masa analogowa
16	<b>ADC 4</b>	Kanał analogowy 4
17	<b>A GND</b>	Masa analogowa
18	<b>TRG 1 +</b>	Wejście kopiujące wartość pomiaru do odpowiedniego rejestru MODBUS (+ optoizolacji)

19	TRG 1 -	Wejście kopiujące wartość pomiaru do odpowiedniego rejestru MODBUS (- optoizolacji)
20	TRG 2 +	Wejście wyzwalacie przesyłanie danych do PC (+ optoizolacji)
21	TRG 2 -	Wejście wyzwalacie przesyłanie danych do PC (- optoizolacji)
22	A	Kanał A enkodera 1
23	/A	Kanał /A enkodera 1
24	B	Kanał B enkodera 1
25	/B	Kanał /B enkodera 1
26	C	Kanał C enkodera 1
27	/C	Kanał /C enkodera 1
28	A	Kanał A enkodera 2
29	/A	Kanał /A enkodera 2
30	B	Kanał B enkodera 2
31	/B	Kanał /B enkodera 2
32	C	Kanał C enkodera 2
33	/C	Kanał /C enkodera 2

Tabela 3. Opis złącz

### 2.5.1 Zasilanie

Moduł pomiarowy powinien być zasilany, napięciem stałym, stabilizowanym w zakresie 10...36 VDC o wydajności prądowej nie mniejszej niż 200 mA. Nie zaleca się stosowania zasilaczy impulsowych przy pomiarach z dużą dokładnością.



Rysunek 4: Podłączenie zasilania do urządzenia.



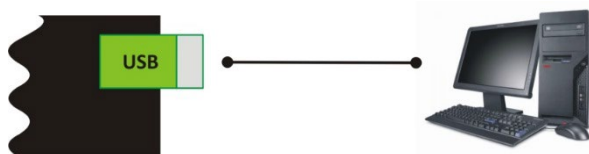
#### UWAGA!

Odwrotna polaryzacja lub przekroczenie maksymalnego napięcia zasilania może spowodować uszkodzenie urządzenia.

### 2.5.2 Złącze USB

ADAE42 wyposażony jest w złącze USB typu B. Podłączenie urządzenia do komputera PC odbywa się przy pomocy standardowego przewodu USB A – B. Przy użyciu interfejsu USB i programu na komputer PC możliwa jest konfiguracja urządzenia, wizualizacja danych, czy zapis pomiarów do pliku w czasie rzeczywistym.

ADAE42 może pracować bez podłączania do komputera, czyli jako niezależne urządzenie sterujące.



Rysunek 5: Sposób podłączenie urządzenia do komputera PC.



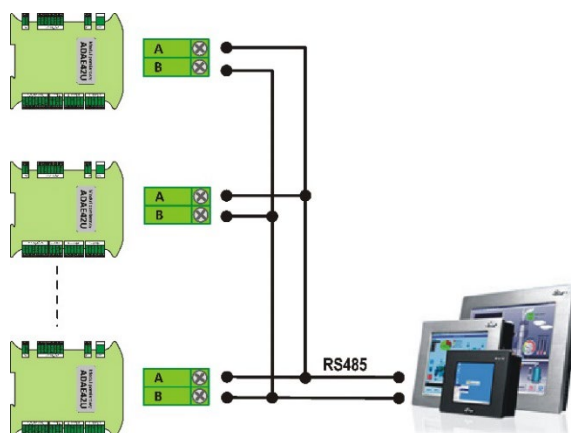
#### UWAGA!

- 1) Połączenie USB należy wykonać przed włączeniem zasilania urządzenia.
- 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

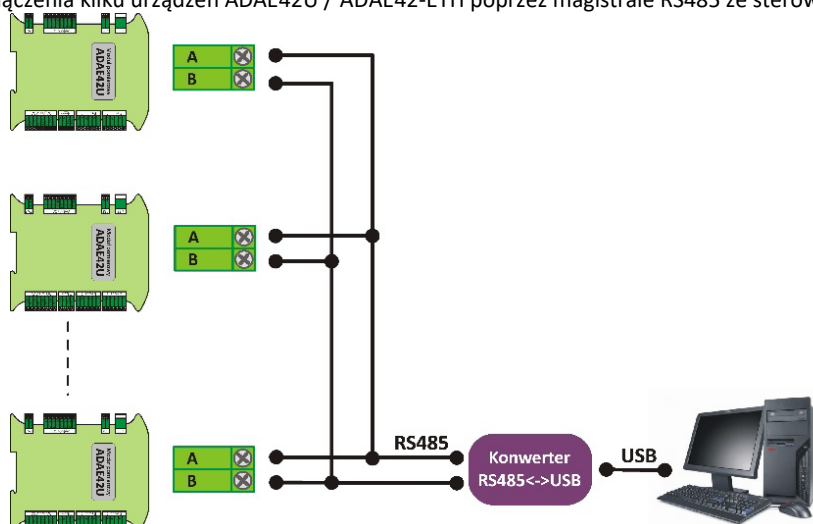
Przy większych zakłóceniach może zdarzyć się, że komunikacja nie będzie możliwa.

### 2.5.3 Złącze RS485

Magistrala RS485 służy do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi w standardzie MODBUS-RTU takimi jak np. sterownik programowalny PLC czy panele HMI. Dzięki magistrali RS485 możliwa jest również jednoczesna praca wielu urządzeń w celu zwiększenia liczny kanałów pomiarowych.



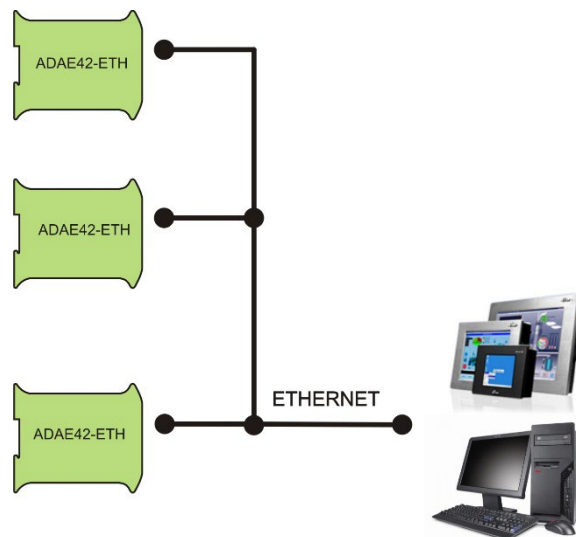
Rysunek 6: Przykład połączenia kilku urządzeń ADAE42U / ADAE42-ETH poprzez magistrale RS485 ze sterownikiem PLC, panelem HMI.



Rysunek 7: Przykład podłączenia kilku urządzeń ADAE42U / ADAE42-ETH poprzez magistrale RS485 z komputerem PC

### 2.5.4 Złącze ETHERNET

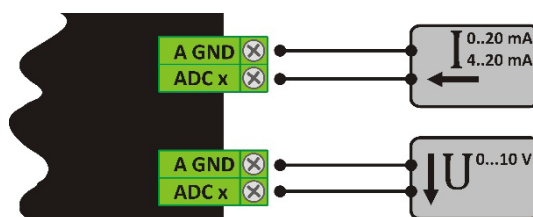
Złącze ETHERNET (wersja **ADAE42-ETH**) służy do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi w standardzie MODBUS TCP/IP takimi jak np. sterownik programowalny PLC czy panele HMI. Złącze ETHERNET umożliwia również jednoczesną pracę wielu urządzeń w celu zwiększenia liczny kanałów pomiarowych.



Rysunek 8: Przykład połączenia kilku urządzeń ADAE42-ETH do lokalnej sieci ETHERNET.

### 2.5.5 Wejścia analogowe

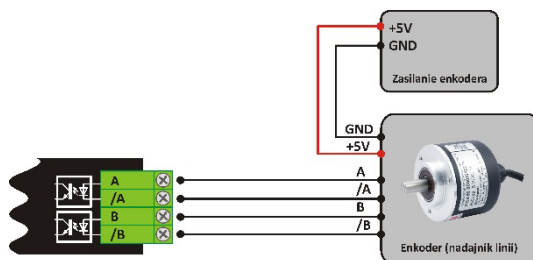
Urządzenie umożliwia podłączenie do czterech sygnałów napięciowych (lub prądowych), które mogą pochodzić z dowolnych czujników z wyjściem 0...10V (0...20mA / 4...20mA).



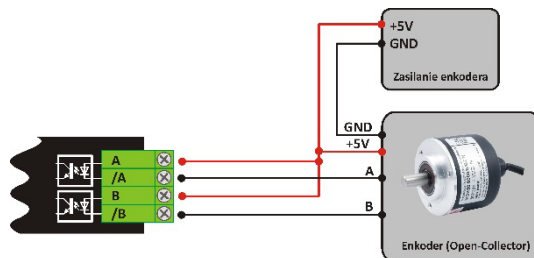
Rysunek 8: Przykład podłączenia czujników z wyjściem prądowym/napięciowym

### 2.5.6 Wejścia enkoderów

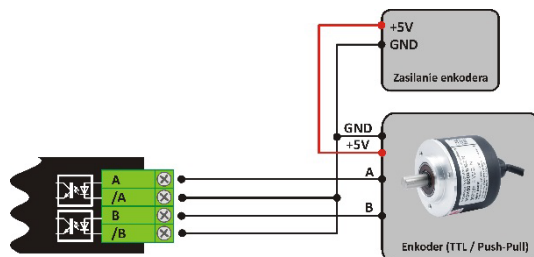
Wejście to służy do podłączenia enkodera inkrementalnego posiadającego wyjście kwadraturowe. Urządzenie umożliwia podłączenie enkoderów z wyjściem TTL, nadajnik linii, Push-Pull oraz Open-Collector. Napięcie sygnału wyjściowego z enkodera nie powinno przekraczać +24V, w innym przypadku zaleca się użycie rezystora ograniczającego prąd wpiętego w szereg z sygnałami A (lub /A) i B (lub /B).



Rysunek 9: Podłączenie enkodera inkrementalnego (nadajnik linii).



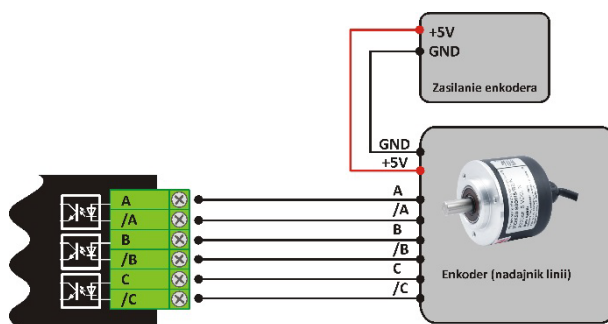
Rysunek 10: Podłączenie enkodera inkrementalnego (Open-Collector).



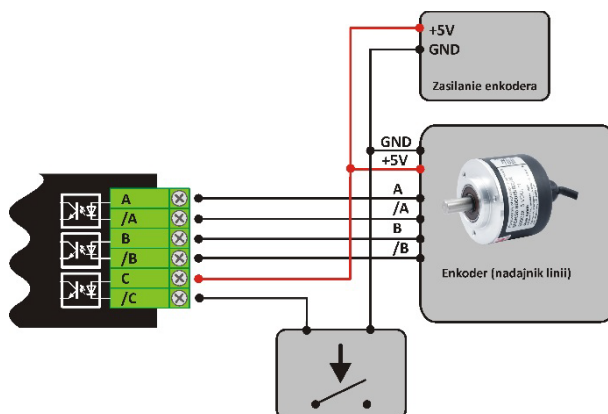
Rysunek 11: Podłączenie enkodera inkrementalnego TTL oraz Push-Pull.

### 2.5.7. Wejście zerujące (kanał C)

Wejście umożliwia wyzerowanie licznika impulsów przy pomocy kanału C enkodera (przy współpracy ze standardowym enkoderem impulsowo-obrotowym, zerowanie nastąpi po każdym pełnym obrocie). Po odłączeniu kanału C przetwornika, jako źródło sygnału zerowania można użyć dowolnego czujnika.



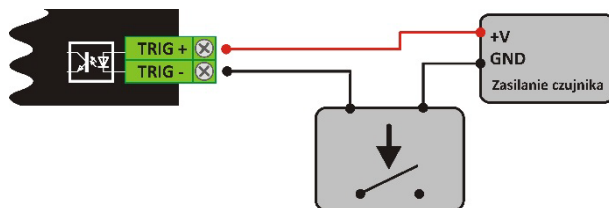
Rysunek 12: Podłączenie kanału zerującego C dla enkodera w standardzie nadajnik linii.



Rysunek 13: Podłączenie kanału zerującego C dla dowolnego czujnika zwierającego do masy (NPN)

## 2.5.8. Wejście wyzwalające

ADAE42U / ADAE42-ETH posiada optoizolowane wejścia wyzwalające mogące pracować w dwóch trybach. Sposób podłączenia czujnika wejścia wyzwalającego (od strony GND) przedstawia rysunek. Możliwe jest także podłączenia wyzwalania od strony V+. Maksymalne napięcie w obu przypadkach nie powinno przekraczać 24VDC.



Rysunek 14: Podłączenie wejścia wyzwalającego TRIG

### Tryb 1 – Wyzwolenie pomiaru oraz przepisanie kompletu rejestrów

Wyzwalanie przesyłania danych do komputera PC może odbywać się w trzech trybach:

- Przesyłanie danych ciągle – dane pomiarowe wysyłane są z ustaloną częstotliwością niezależnie do stanu wejścia TRG1
- Przesyłanie warunkowe – dane przesyłane są z ustaloną częstotliwością, gdy na wejściu TRG1 jest stan wysoki.
- Przesłanie pojedyncze – do komputera zostaje przesłana jedna ramka z danymi pomiarowymi (jeden komplet pomiarów) na każde zbocze narastające na wejściu TRG1.

Przepisanie aktualnych pomiarów odbywa się na narastającym zboczu sygnału TRG2 do odpowiednich rejestrów, które mogą być odczytywane przez interfejs MODBUS. Są to rejestry:

Nazwa	Adres rejestru	F (32b)	Zakres	Opis
M_ADC1_TRIG	90 - 91	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 1 przepisana przez wejście TRG 2
M_ADC2_TRIG	92 - 93	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 2 przepisana przez wejście TRG 2
M_ADC3_TRIG	94 - 95	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 3 przepisana przez wejście TRG 2
M_ADC4_TRIG	96 - 97	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 4 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC1_TRIG_POS	98 - 99	F (32b)	jak dla F (32 b)	Pozycja z enkodera 1 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC2_TRIG_POS	100 - 101	F (32b)	jak dla F (32 b)	Pozycja z enkodera 2 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC1_TRIG_VEL	102 - 103	F (32b)	jak dla F (32 b)	Prędkość enkodera 1 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC2_TRIG_VEL	104 - 105	F (32b)	jak dla F (32 b)	Prędkość enkodera 2 przepisana przez wejście TRG 2

### Tryb 2 – przepisanie wartości do cyklicznych rejestrów MODBUS

Wejście TRG2 służy do zatrzaśnięcia wybranych dwóch wartości do rejestrów, oraz zwiększenie licznika zapamiętanych rejestrów o jeden. Natomiast wejście TRG1 służy do wyzerowania licznika.

Urządzenie udostępnia 20 kompletów rejestrów MODBUS, w których mogą być zapamiętywane cyklicznie wartości. W dowolnym momencie możemy wyzerować licznik i rozpocząć zapis od pierwszego rejestru.

Nazwa	Adres rejestru	F (32b)	Zakres	Opis
MCMD_TRIG_REGISTER_1A	165 – 166	F (32b)	jak dla F (32 b)	Zapamiętana wartość 1A
MCMD_TRIG_REGISTER_1B	167 – 168	F (32b)	jak dla F (32 b)	Zapamiętana wartość 1B
MCMD_TRIG_REGISTER_2A	169 – 170	F (32b)	jak dla F (32 b)	Zapamiętana wartość 2A
MCMD_TRIG_REGISTER_2B	171 – 172	F (32b)	jak dla F (32 b)	Zapamiętana wartość 2B
...				
...				
MCMD_TRIG_REGISTER_20A	241 – 242	F (32b)	jak dla F (32 b)	Zapamiętana wartość 20A
MCMD_TRIG_REGISTER_20B	243 – 244	F (32b)	jak dla F (32 b)	Zapamiętana wartość 20B

### 2.5.9. Wyjścia tranzystorowe

Urządzenie posiada sześć wyjść tranzystorowych typu OC PNP (na wyjściu pojawia się napięcie zasilania, gdy jest ono aktywne) ogólnego przeznaczenia, których próg załączenia oraz wyłączenia może być uzależniony od pozycji wybranego enkodera. Posiadają one wspólną masę z zasilaniem urządzenia.

UWAGA: Przekroczenie maksymalnego prądu wyjścia (100mA) spowoduje zadziałanie zabezpieczenia przeciążeniowego i wyłączenie wszystkich wyjść. Sygnalizowane jest to także zapaleniem żółtej diody na panelu urządzenia. By ponownie aktywować wyjścia należy wyłączyć i włączyć zasilanie urządzenia.

## 3. Program PC

Moduł pomiarowy ADAE42 może współpracować z programem ADAE42-PC dostarczanym bezpłatnie do urządzenia.



Przy pomocy programu możliwy jest:

- Odbiór danych z urządzenia oraz ich wyświetlenie w oknie programu
- Zapis danych pomiarowych z urządzenia w czasie rzeczywistym do pliku w formacie \*.csv (odczytywanym przez Excel) lub \*.txt (plik tekstowy)
- Konfiguracja urządzenia

**Komunikacja odbywa się za pomocą łącza USB. Po podłączeniu urządzenia do komputera PC nie ma konieczności instalowania sterowników, a program automatycznie łączy się z urządzeniem.**

Oprogramowanie składa się z czterech okien:

- Wskaźnik – okno umożliwiające podgląd aktualnej prędkości oraz pozycji
- Wykres – wykres aktualnych wartości zmierzonych
- Konfiguracja – okno umożliwia konfigurację urządzenia
- Ustawienia programu – okno umożliwia konfigurację programu

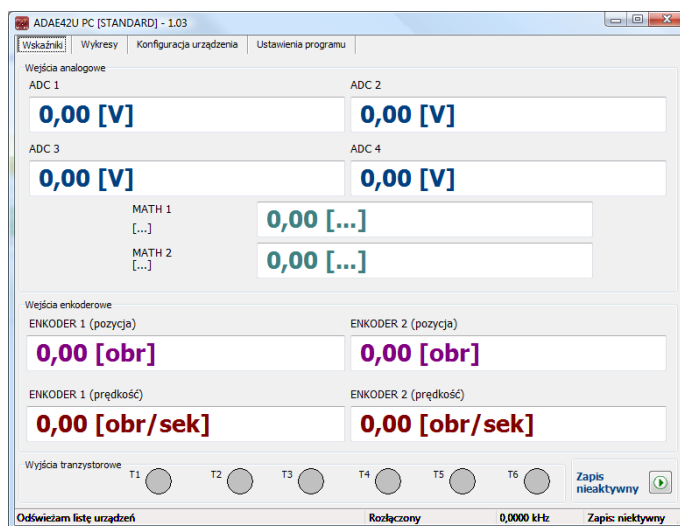
Dodatkowo pasek statusu (w dolnej części programu) zawiera informacje:

- Aktualnie wykonana operacja w programie
- Aktualny stan połączenie z urządzeniem – podłączony / rozłączony
- Częstotliwość odbioru danych z urządzenia w jednostkach kHz
- Aktualny stan zapisu danych do pliku – aktywny / nieaktywny

### 3.1. Okno - Wskaźnik

Okno programu umożliwia podgląd aktualnych wskazań takich jak:

- Wartości z czterech wejść analogowych (napięciowych lub prądowych) w jednostkach: V lub mA zależnie od ustawionego trybu wejścia.
- Wartości z dwóch rejestrów matematycznych (działania matematyczne na wartościach z wejść analogowych) w dowolnych jednostkach - definiowanych przez użytkownika.
- Wartości położenia oraz prędkości z dwóch enkoderów w jednostkach: mm, obr, mm/s, mm/min, obr/s, obr/min – w zależności od wybranego trybu pracy
- Podgląd stanu wyjść tranzystorowych T1..T6 – kontrolka czerwona gdy wyjście jest aktywne.

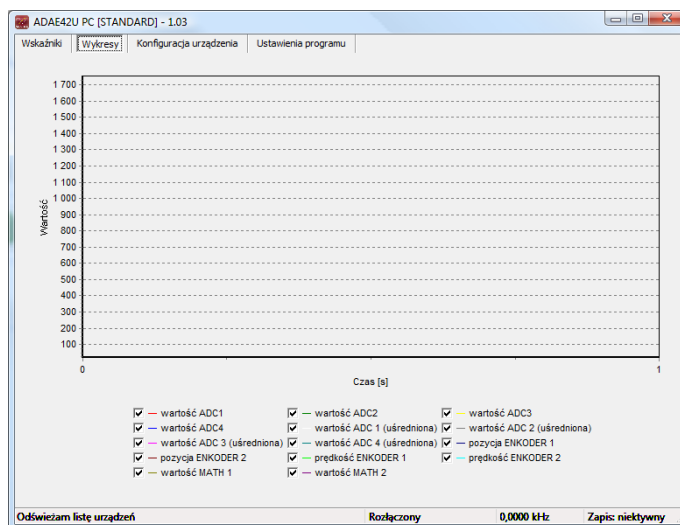


Rysunek 15: Okno programu – Wskaźniki

Dodatkowo na oknie umieszczony został przycisk uruchamiający oraz zatrzymujący zapis pomiarów do pliku \*.txt lub \*.csv.

### 3.2. Okno - Wykres

Okno przedstawia aktualnie zmierzone wartości. Aktualne wskazania uaktualniane z częstotliwością 10 Hz, tylko, gdy okno wykresu jest aktywne. Wyświetlanie każdej z wartości może być dowolnie włączane i wyłączane. Szerokość wykresu (oś czasu) można konfigurować w oknie: Ustawienia programu.



Rysunek 16: Okno programu – Wykres

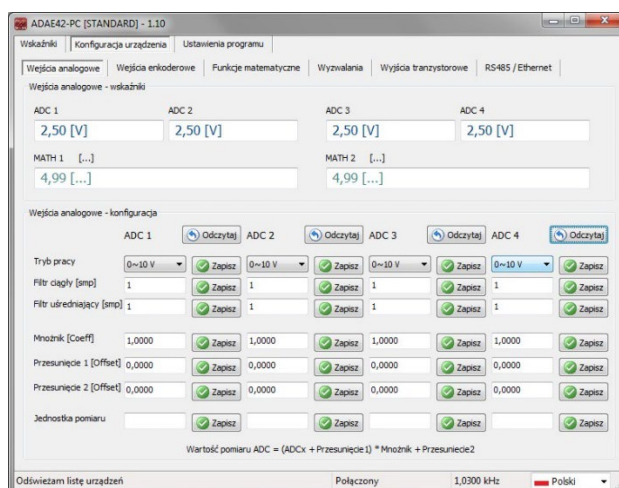


### 3.3. Okno – Konfiguracja urządzenia

Okno służy do konfiguracji parametrów urządzenia, które zostały podzielone na pięć podgrup: konfiguracja wejść analogowych, konfiguracja wejść enkoderowych, funkcji matematycznych, wyjść tranzystorowych oraz wyzwalania. W każdym z bloków poza polami do edycji parametrów wyświetlane zostają wartości bezpośrednio dotyczące zmienianych opcji, dzięki czemu istnieje możliwość bieżącego podglądu zmian, bez konieczności przełączania na okno: Wskaźniki.

#### 3.3.1. Okno – Konfiguracja urządzenia – wejścia analogowe

Okno umożliwia konfigurację parametrów związanych z czterema wejściami analogowymi. Możliwy jest zarówno zapis (każdego parametru podobno), jak i odczyt (wszystkich parametrów dotyczących jednego kanału) parametru. Program ma wprowadzone ograniczenia na poszczególne parametry, a ich przekroczenie sygnalizowane jest pojawieniem się koloru zielonego w polu parametru. Kolor czerwony sygnalizuje błędne wpisanie parametru.

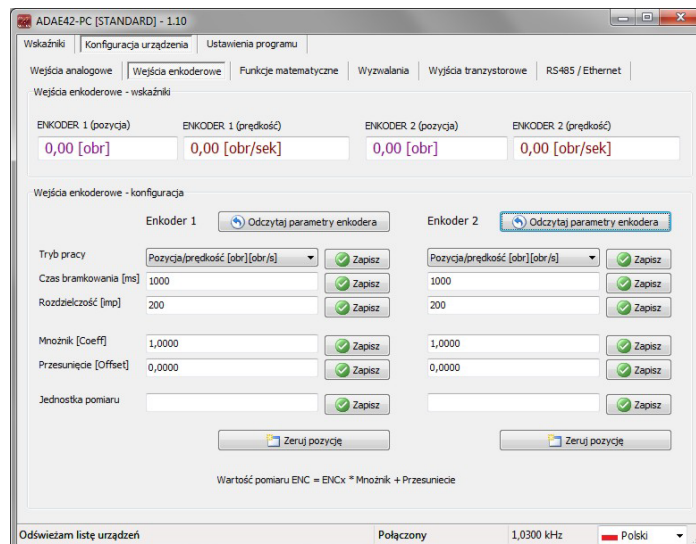


Rysunek 17: Okno programu – Konfiguracja urządzenia – wejścia analogowe

Nazwa	Opis	Rejestr MODBUS
Tryb pracy	tryb pracy wejścia analogowego 0...10V lub 0...20mA (tryb ten obsługuje również 4...20mA)	M_ADCx_MODE
Filtr ciągły	Filtr określa z liczbę próbek z których ma być wykonana średnia z pomiarów. W każdej chwili jest obliczana średnia z danej próbki oraz n próbek wcześniejszych. Wynik jest przechowywany w zmiennej jako <b>wartość z przetwornika</b> .	M_ADCx_FILTER
Filtr uśredniający	Filtr określa z liczbę próbek z których ma być wykonana średnia z pomiarów. Średnia jest obliczana co n próbek, dlatego częstotliwość aktualizacji zmiennej jest n razy mniejsza niż częstotliwość pomiaru. Wartość jest przechowywana w zmiennej jako <b>wartość uśredniona z przetwornika</b> .	M_ADCx_FILTER_AVG
Mnożnik [Coeff] Przesunięcie 1 [Offset] Przesunięcie 2 [Offset]	Współczynniki służące do przeliczania pomiaru zgodnie ze wzorem: <b>Wartość ADC = (Wartość ADC + Przesunięcie 1) * Mnożnik + Przesunięcie 2</b>	M_ADCx_COEFF M_ADCx_OFFSET M_ADCx_OFFSET2

#### 3.3.2. Okno – Konfiguracja urządzenia – wejścia enkoderowe

Okno umożliwia konfigurację parametrów związanych z dwoma wejściami enkoderowymi. Możliwy jest zarówno zapis (każdego parametru podobno), jak i odczyt (wszystkich parametrów dotyczących jednego kanału) parametru. Program ma wprowadzone ograniczenia na poszczególne parametry, a ich przekroczenie sygnalizowane jest pojawieniem się koloru zielonego w polu parametru. Kolor czerwony sygnalizuje błędne wpisanie parametru.

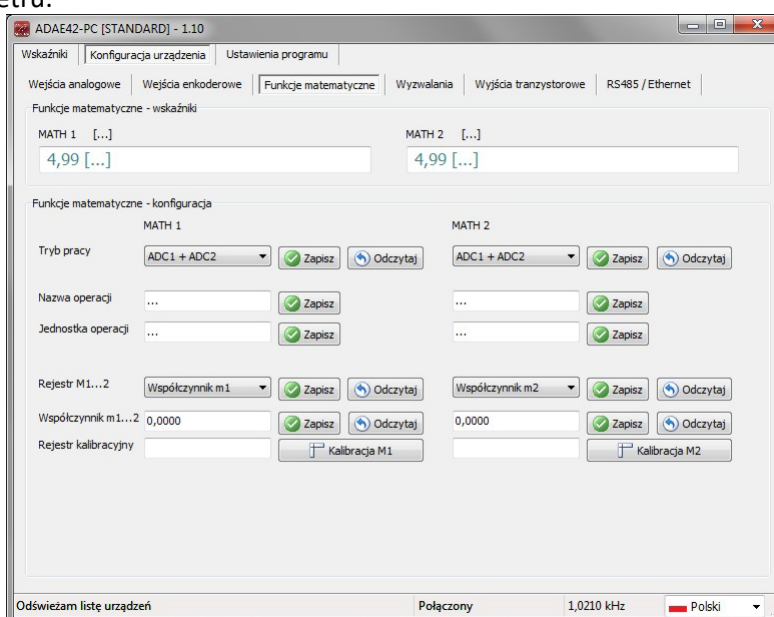


Rysunek 18: Okno programu – Konfiguracja urządzenia – wejścia enkoderowe

Nazwa	Opis	Rejestr MODBUS
Tryb pracy	W zależności od ustawionego trybu pozycja i prędkość będą rejestrowane i wyświetlane w jednostkach mm, obr, mm/s, mm/min, obr/s, obr/min	M_ENCx_MODE
Czas bramkowania	Czas w milisekundach, co jaki będzie obliczana prędkość danego enkodera. Prędkość obliczana jest jako przyrost drogi w jednostce czasu (czas bramkowania).	M_ENCx_TIME
Rozdzielczość	Rozdzielczość enkodera, podawana w impulsach na obrót – podawana przez producenta czujnika	M_ENCx_RESOLU
Mnożnik [Coeff] Przesunięcie [Offset]	Współczynniki służące do przeliczania pomiaru zgodnie ze wzorem: <b>Wartość ENC = Wartość ENC * Mnożnik</b>	M_ENCx_COEFF M_ENCx_OFFSET

### 3.3.3. Okno – Konfiguracja urządzenia – funkcje matematyczne dla wejść analogowych

Okno umożliwia konfigurację parametrów związanych z funkcjami matematycznymi dotyczącymi wejść analogowych. Możliwy jest zarówno zapis (każdego parametru podobno), jak i odczyt (wszystkich parametrów dotyczących jednego kanału) parametru. Program ma wprowadzone ograniczenia na poszczególne parametry, a ich przekroczenie sygnalizowane jest pojawieniem się koloru zielonego w polu parametru. Kolor czerwony sygnalizuje błędne wpisanie parametru.

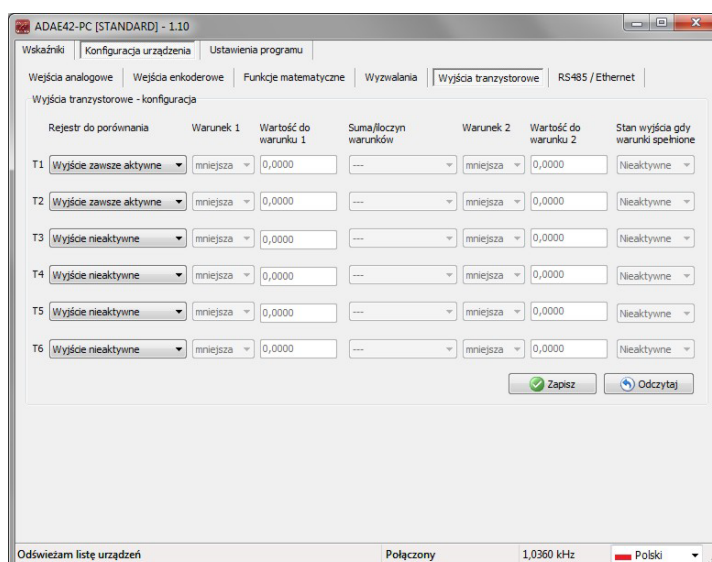


Rysunek 19: Okno programu – Konfiguracja urządzenia – funkcje matematyczne

Nazwa	Opis	Rejestr MODBUS
Tryb pracy	Wzór zgodnie z którym ma być obliczany rejestr matematyczny	M_MATHx_MODE1
Nazwa operacji	Nazwa operacji rejestru matematycznego (zapamiętywane w programie)	-
Jednostka operacji	Jednostka operacji matematycznej (zapamiętywane w programie)	-
Rejestr M	Tryb jaki ma przyjmować rejestr: może być to wartość stała m, lub wartości z enkoderów (bądź ich suma lub różnica)	M_MATHx_MODE2
Współczynnik m	Wartość liczbowa dla rejestru m	M_MATHx_OFFSET
Rejestr kalibracyjny	Pomocniczy rejestr używany przy kalibracji rejestru m.	M_ADC_CALIB_REG
Kalibracja	Kalibracja rejestru matematycznego M – rejestr M przyjmie wartość zgodnie ze wzorem skonfigurowanym jako tryb pracy przy wykorzystaniu pomocniczego rejestru kalibracyjnego Np.: gdy $MATH = ADC1 + M$ , to $M = [\text{rejestr kalibracyjny}] - ADC 1$	M_CALIB_MATHx

### 3.3.4. Okno – Konfiguracja urządzenia – wyjścia tranzystorowe

Okno umożliwia konfigurację parametrów związanych z sześcioma wyjściami tranzystorowymi. Wszystkie wyjścia tranzystorowe konfiguruje się jednocześnie. Program ma wprowadzone ograniczenia na poszczególne parametry, a ich przekroczenie sygnalizowane jest pojawieniem się koloru zielonego w polu parametru. Kolor czerwony sygnalizuje błędne wpisanie parametru.



Rysunek 20: Okno programu – Konfiguracja urządzenia – wyjścia tranzystorowe

Sterowanie wyjściami tranzystorowymi bywa się zgodnie z regułą:

**Jeśli [rejestr do porównania] jest [mniejszy/większy] niż [wartość do warunku 1] [oraz] / [lub]**

**Jeśli [rejestr do porównania] jest [mniejszy/większy] niż [wartość do warunku 2] to**

**Wyjście przyjmuje stan [Stan wyjścia, gdy warunki spełnione]**

Nazwa	Opis	Rejestr MODBUS
Rejestr do porównania	Wartość zmierzona, która ma zostać porównana.	M_Tx_REG
Warunek 1	Typ warunku pierwszego (mniejszy / większy)	M_Tx_CON1
Wartość do warunku 1	Wartość do porównania pierwszego	M_Tx_NUM1
Suma/iloczyn warunków	Suma, lub iloczyn warunków. Gdy wybrane jest „---” warunek drugi nie jest brany pod uwagę.	M_Tx_CON2
Warunek 2	Typ warunku drugiego (mniejszy / większy)	M_Tx_CON3
Wartość do warunku 2	Wartość do porównania drugiego	M_Tx_NUM2
Stan wyjścia	Stan jaki ma przyjąć wyjście, gdy warunki będą spełnione	M_Tx_STAT

Przez protokół Modbus dostępne są dodatkowe rejestry, które pozwalają wprowadzić zwłokę w załączeniu / wyłączeniu wyjść:

**M\_OUT\_ON\_DELAY (249)** – czas w ms po którym nastąpi załączenie wyjścia jeśli spełnia ono warunek załączenia

**M\_OUT\_OFF\_DELAY (250)** – czas w ms po którym nastąpi wyłączenie wyjścia jeśli nie spełnia ono warunku załączenia

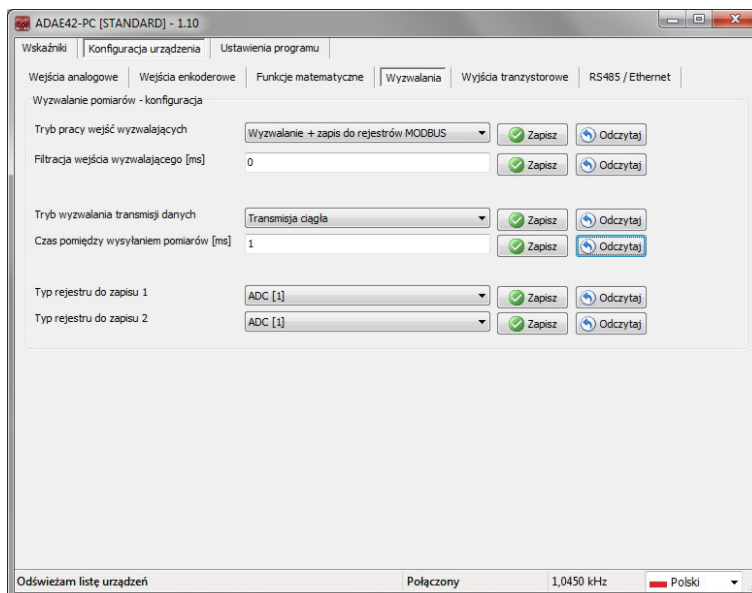
Czasy te są wspólne dla wszystkich wyjść.

Dostępny jest także rejestr **M\_OUT\_FORCE\_RESET (251)** pozwalający na wymuszenie wyłączenia danego wyjścia, nawet jeśli spełniony jest warunek jego aktywacji.

Przykładowo by wyłączyć załączone wyjścia OUT2 i OUT3 należy zapisać do rejestru M\_OUT\_FORCE\_RESET wartość 0x06 (ustawione bity 1 i 2 ).

### 3.3.5. Okno – Konfiguracja urządzenia – wyzwalanie

Okno umożliwia konfigurację parametrów związanych z wyzwalaniem pomiarów. Program ma wprowadzone ograniczenia na poszczególne parametry, a ich przekroczenie sygnalizowane jest pojawieniem się koloru zielonego w polu parametru. Kolor czerwony sygnalizuje błędne wpisanie parametru.



Rysunek 21: Okno programu – Konfiguracja urządzenia –wyzwalania.

Urządzenie umożliwia pracę w dwóch trybach wyzwalania.

Zmian dokonuje się parametrem „**Tryb pracy wejść wyzwalających**”. Dodatkowo każde z wejść umożliwia filtrację – czyli minimalny czas przez jaki musi trwać na wejściu stan wysoki, aby zostało to odebrane jako wyzwolenie.

Nazwa	Opis	Rejestr MODBUS
Tryb pracy wejść wyzwalających	<b>0</b> – wyzwalanie transmisji + zapamiętanie <b>1</b> – transmisja tylko wtedy, gdy na wejściu TRG1 panuje stan wysoki	<b>MCMD_TRIG_IN_MODE</b>
Filtracja wejść	Określa czas w milisekundach przez jaki musi panować stan wysoki na wejściu TRG1, aby przestanie pomiaru zostało wyzwolone został wyzwolony. Dotyczy <b>3 trybu</b> wyzwalania.	<b>M_TRIG_FILT</b>

Pierwszy tryb pozwala na kontrolę transmisji danych za pomocą wejścia TRG1 oraz na zapis całego kompletu danych pomiarowych do odpowiednich rejestrów MODBUS za pomocą wejścia TRG2. Dane w tym przypadku są nadpisywane w rejestrach wraz z każdym wyzwoleniem.

Nazwa	Opis	Rejestr MODBUS
Tryb wyzwalania transmisji danych	Tryby wyzwalania przesyłania danych do PC: <b>0</b> – transmisja ciągła <b>1</b> – transmisja tylko wtedy, gdy na wejściu TRG1 panuje stan wysoki <b>2</b> – transmisja pojedyncza na narastające zbocze sygnału TRG1	<b>M_TRIG_MODE</b>
Czas pomiędzy wysłanymi pomiarami	Czas w milisekundach, co jaki będą wysyłane ramki do komputera PC. Dotyczy <b>1 i 2 trybu</b> wyzwalania	<b>M_TRIG_TIME</b>

Wartości zapamiętywane są w następującej kolejności:

Nazwa / Opis	Rejestr MODBUS
Wartość z kanału 1 przetwornika zapamiętana wejściem TRG2	<b>M_ADC1_TRIG</b>
Wartość z kanału 2 przetwornika zapamiętana wejściem TRG2	<b>M_ADC2_TRIG</b>
Wartość z kanału 3 przetwornika zapamiętana wejściem TRG2	<b>M_ADC3_TRIG</b>
Wartość z kanału 4 przetwornika zapamiętana wejściem TRG2	<b>M_ADC4_TRIG</b>

Wartość pozycji z enkodera 1 zapamiętana wejściem TRG2	M_ENC1_TRIG_POS
Wartość pozycji z enkodera 2 zapamiętana wejściem TRG2	M_ENC2_TRIG_POS
Wartość prędkości z enkodera 1 zapamiętana wejściem TRG2	M_ENC1_TRIG_VEL
Wartość prędkości z enkodera 2 zapamiętana wejściem TRG2	M_ENC2_TRIG_VEL

Drugi tryb pozwala na zapamiętanie (na narastające zbocze sygnału TRG2) dwóch wybranych pomiarów w cyklicznym rejestrze o pojemności do 20 kompletów pomiarowych. Wejście TRG1 pozwala natomiast na wyzerowanie licznika zapamiętanych rejestrów zmniejszając tym samym głębokość rejestru cyklicznego.

W rejestrach mogą być zapamiętywane następujące typy zmiennych:

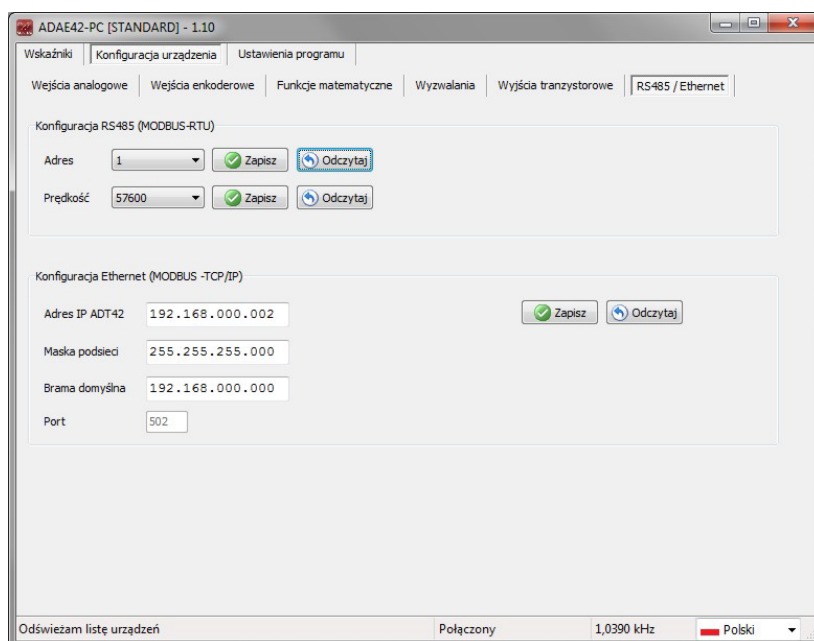
- 0 - ADC [1]
- 1 - ADC [2]
- 2 - ADC [3]
- 3 - ADC [4]
- 4 - ADC [1] (uśredniona)
- 5 - ADC [2] (uśredniona)
- 6 - ADC [3] (uśredniona)
- 7 - ADC [4] (uśredniona)
- 8 - ENKODER [1] (pozycja)
- 9 - ENKODER [2] (pozycja)
- 10 - ENKODER [1] (prędkość)
- 11 - ENKODER [2] (prędkość)
- 12 - MATH [1]
- 13 - MATH [2]

Nazwa / Opis	Rejestr MODBUS
Typ zmiennej zapamiętywanej do rejestru A	MCMD_TRIG_IN_TYPE1
Typ zmiennej zapamiętywanej do rejestru B	MCMD_TRIG_IN_TYPE2
Liczba aktualnie zapamiętanych wartości	MCMD_TRIG_IN_ACTUAL
Rejestry przechowujące wartość A	MCMD_TRIG_REGISTER_1...20A
Rejestry przechowujące wartość B	MCMD_TRIG_REGISTER_1..20B

### 3.3.6 Okno – Konfiguracja urządzenia – RS485/Ethernet

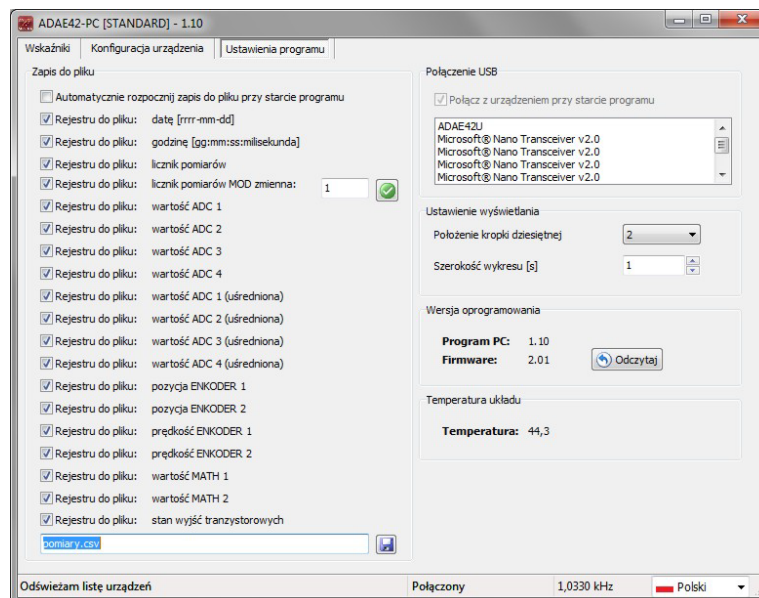
Dla komunikacji RS485 (Modbus-RTU) pozwala ustawić prędkość transmisji (9600, 19200, 38400, 57600, 115200) oraz adres slave urządzenia.

Dla komunikacji Ethernet (Modbus-TCP) pozwala ustawić adres sieciowy, maskę podsieci oraz bramę domyślną.



### 3.4. Okno – ustawienia programu

Okno umożliwia konfigurację podstawowych parametrów programu. Wszystkie parametry zapisywane są w pliku konfiguracyjnym programu, dzięki czemu nie ma konieczności ich programowania przy każdym uruchomieniu aplikacji.



Rysunek 22: Okno programu – Ustawienia programu.

- **Automatycznie rozpocznij zapis danych do pliku** – w przypadku uaktywnienia tej opcji zapis pomiarów do pliku rozpocznie się automatycznie po otrzymaniu danych z urządzenia. W innym przypadku konieczne jest ręczne wyzolenie zapisu przyciskiem z okna „Wskaźnik”.
- **Rejestruj...** - opcja umożliwia włączenie i wyłączenie zapisu poszczególnych parametrów do pliku z danymi pomiarowymi.
- **Plik z pomiarami** – ścieżka do pliku z pomiarami. Istnieje możliwość wyboru typu pliku - \*.txt lub \*.csv
- **Położenie kropki dziesiętnej** - parametr pozwala ustawić położenie miejsca dziesiętnej wyświetlanej i zapisywanej wartości
- **Szerokość wykresu** – pozwala na konfigurację osi czasu na wykresie

## 4. Zasada działania urządzenia

Urządzenie dokonuje pomiarów z przetwornika analogowo-cyfrowego z częstotliwością 1000 próbek na sekundę na każdy kanał. Pomiar może być uśredniany na dwa sposoby:

- Filtracją ciągłą – czyli w każdej chwili czasu obliczana jest średnia z danej próbki oraz n poprzednich próbek. Filtracja taka nie wpływa na częstotliwość pomiaru. Dane zapamiętywane są w zmiennej „Wartość ADC”.
- Filtracją uśredniającą – filtracja zmienia częstotliwość pomiaru proporcjonalnie do ustawionej wielkości filtru. Wartość jest obliczana z n próbek.

Na bieżąco (wraz z każdą próbką) obliczane są również rejestry matematyczne.

Pomiar pozycji z enkoderów obliczany jest na bieżąco, natomiast prędkość jest obliczana zgodnie z ustawionym czasem bramkowania.

Wyjścia tranzystorowe wysterowane są bieżąco zgodnie w ustawionymi warunkami.

Dane mogą być przesyłane do komputera PC na trzy sposoby – w sposób ciągły, tylko gdy na wejściu wyzwalającym panuje stan wysoki bądź pojedynczo, na każde narastające zbocze na wejściu wyzwalającym. Częstotliwość przesyłania danych jest konfigurowalna jako czas pomiędzy kolejnymi ramkami – od 1ms (1kHz) do 60 sekund (jeden pomiar co 1 minutę). Maksymalna częstotliwość może zmniejszyć się do 500 Hz podczas komunikacji przez interfejsy MODBUS-RTU lub MODBUS-TCP/IP.

Ponieważ takie wyzwalania działa tylko dla komputera PC, do komunikacji z MODBUS przewidziane zostały dodatkowe rejestry, w których zatraskiwana jest aktualna wartość pomiarów.

## 5. Komunikacja MODBUS-RTU/TCP

Protokół komunikacyjny Modbus dostępny jest przez interfejs RS485 oraz Ethernet (dla ADAE42-ETH). Dla RS485 adres urządzenia określany jest jako wartość 1...247. Dla Ethernetu adres urządzenia określa jego adres IP.

### Format danych i parametry domyślne

Protokół MODBUS-RTU (RS485)	Protokół MODBUS-TCP/IP (Ethernet)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Adres urządzenia: <b>konfigurowalny</b> (1..247)</li><li>• Prędkość transmisji: <b>konfigurowalna</b></li><li>• Bity stopu: <b>1</b></li><li>• Parzystość: <b>brak</b></li><li>• Timeout: <b>1800µs</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adres urządzenia: <b>konfigurowalny</b> (adres IP)</li></ul>

### 5.1. Protokół MODBUS – zaimplementowane funkcje

Nr funkcji	Opis
0x01	Odczyt stanu wyjść
0x03	Odczyt rejestrów
0x05	Zapis pojedynczego bitu
0x06	Zapis pojedynczego rejestru
0x10	Zapis wielu rejestrów
0x60	Reset urządzenia



## 5.2. Protokół MODBUS – dostępne rejestry urządzenia

Nazwa	Adres MODBUS (Dec)	Tryb	Funkcja odczytu (Hex)	Funkcja zapisu (Hex)	Format danych	Zakres wartości (Dec)	Opis parametru
M_ADC1	0 - 1	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość z kanału analogowego 1
M_ADC2	2 - 3	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość z kanału analogowego 2
M_ADC3	4 - 5	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość z kanału analogowego 3
M_ADC4	6 - 7	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość z kanału analogowego 4
M_ADC1_AVG	8 - 9	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Średnia wartość z kanału analogowego 1
M_ADC2_AVG	10 - 11	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Średnia wartość z kanału analogowego 2
M_ADC3_AVG	12 - 13	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Średnia wartość z kanału analogowego 3
M_ADC4_AVG	14 - 15	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Średnia wartość z kanału analogowego 4
M_ENC1_POS	16 - 17	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Pozycja z enkodera 1
M_ENC2_POS	18 - 19	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Pozycja z enkodera 2
M_ENC1_VEL	20 - 21	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Prędkość z enkodera 1
M_ENC2_VEL	22 - 23	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Prędkość z enkodera 2
M_MATH1	24 - 25	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru matematycznego 1
M_MATH2	26 - 27	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru matematycznego 2
M_ADC1_COEFF	28 - 29	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość mnożnika dla kanału ADC 1
M_ADC2_COEFF	30 - 31	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość mnożnika dla kanału ADC 2
M_ADC3_COEFF	32 - 33	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość mnożnika dla kanału ADC 3
M_ADC4_COEFF	34 - 35	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość mnożnika dla kanału ADC 4
M_ADC1_OFFSET	36 - 37	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 1 dla kanału ADC 1
M_ADC2_OFFSET	38 - 39	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 1 dla kanału ADC 2
M_ADC3_OFFSET	40 - 41	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 1 dla kanału ADC 3
M_ADC4_OFFSET	42 - 43	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 1 dla kanału ADC 4
M_ADC1_OFFSET2	44 - 45	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 2 dla kanału ADC 1
M_ADC2_OFFSET2	46 - 47	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 2 dla kanału ADC 2
M_ADC3_OFFSET2	48 - 49	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 2 dla kanału ADC 3
M_ADC4_OFFSET2	50 - 51	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia 2 dla kanału ADC 4
M_ENC1_COEFF	52 - 53	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość mnożnika dla enkodera 1
M_ENC2_COEFF	54 - 55	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość mnożnika dla enkodera 2
M_ENC1_OFFSET	56 - 57	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia dla enkodera 1
M_ENC2_OFFSET	58 - 59	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość przesunięcia dla enkodera 2
M_MATH1_OFFSET	60 - 61	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość M1 dla rejestru matematycznego 1
M_MATH2_OFFSET	62 - 63	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość M2 dla rejestru matematycznego 2
M_T1_NUM1	64 - 65	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do pierwszego porównania dla T1
M_T2_NUM1	66 - 67	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do pierwszego porównania dla T2
M_T3_NUM1	68 - 69	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do pierwszego porównania dla T3
M_T4_NUM1	70 - 71	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do pierwszego porównania dla T4
M_T5_NUM1	72 - 73	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do pierwszego porównania dla T5
M_T6_NUM1	74 - 75	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do pierwszego porównania dla T6
M_T1_NUM2	76 - 77	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do drugiego porównania dla T1
M_T2_NUM2	78 - 79	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do drugiego porównania dla T2
M_T3_NUM2	80 - 81	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do drugiego porównania dla T3
M_T4_NUM2	82 - 83	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do drugiego porównania dla T4
M_T5_NUM2	84 - 85	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do drugiego porównania dla T5
M_T6_NUM2	86 - 87	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość rejestru do drugiego porównania dla T6
M_ADC_CALIB_REG	88 - 89	R/W	0x03	0x10	F (32b)	jak dla F (32 b)	Rejestr pomocniczy przy kalibracji kanałów ADC
M_ADC1_TRIG	90 - 91	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 1 przepisana przez wejście TRG 2
M_ADC2_TRIG	92 - 93	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 2 przepisana przez wejście TRG 2
M_ADC3_TRIG	94 - 95	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 3 przepisana przez wejście TRG 2
M_ADC4_TRIG	96 - 97	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość ADC 4 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC1_TRIG_POS	98 - 99	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Pozycja z enkodera 1 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC2_TRIG_POS	100 - 101	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Pozycja z enkodera 2 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC1_TRIG_VEL	102 - 103	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Prędkość enkodera 1 przepisana przez wejście TRG 2
M_ENC2_TRIG_VEL	104 - 105	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Prędkość enkodera 2 przepisana przez wejście TRG 2
M_ADC1_MODE	106	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Tryb pracy przetwornika ADC 1
M_ADC2_MODE	107	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Tryb pracy przetwornika ADC 2
M_ADC3_MODE	108	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Tryb pracy przetwornika ADC 3
M_ADC4_MODE	109	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Tryb pracy przetwornika ADC 4
M_ADC1_FILT	110	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...700	Poziom filtracji ciągłej dla przetwornika ADC1
M_ADC2_FILT	111	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...700	Poziom filtracji ciągłej dla przetwornika ADC2
M_ADC3_FILT	112	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...700	Poziom filtracji ciągłej dla przetwornika ADC3
M_ADC4_FILT	113	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...700	Poziom filtracji ciągłej dla przetwornika ADC4
M_ADC1_FILT_AVG	114	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Poziom filtracji uśredniającej dla przetwornika ADC1
M_ADC2_FILT_AVG	115	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Poziom filtracji uśredniającej dla przetwornika ADC2
M_ADC3_FILT_AVG	116	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Poziom filtracji uśredniającej dla przetwornika ADC3
M_ADC4_FILT_AVG	117	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Poziom filtracji uśredniającej dla przetwornika ADC4
M_ENC1_MODE	118	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...3	Tryb pracy enkodera 1
M_ENC2_MODE	119	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...3	Tryb pracy enkodera 2
M_ENC1_TIME	120	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Czas bramkowania prędkości dla enkodera 1
M_ENC2_TIME	121	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Czas bramkowania prędkości dla enkodera 2
M_ENC1_RESOLUT	122	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...10000	Rozdzielczość enkodera 1
M_ENC2_RESOLUT	123	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...10000	Rozdzielczość enkodera 2
M_MATH1_MODE1	124	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...23	Tryb rejestru matematycznego M1
M_MATH2_MODE1	125	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...23	Tryb rejestru matematycznego M2
M_MATH1_MODE2	126	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...10	Tryb współczynnika dla rejestru matematycznego M1

M_MATH2_MODE2	127	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...10	Tryb współczynnika dla rejestru matematycznego M2
M_T1_REG	128	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...15	Tryb pracy wyjścia tranzystorowego T1
M_T2_REG	129	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...15	Tryb pracy wyjścia tranzystorowego T2
M_T3_REG	130	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...15	Tryb pracy wyjścia tranzystorowego T3
M_T4_REG	131	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...15	Tryb pracy wyjścia tranzystorowego T4
M_T5_REG	132	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...15	Tryb pracy wyjścia tranzystorowego T5
M_T6_REG	133	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...15	Tryb pracy wyjścia tranzystorowego T6
M_T1_CON1	134	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 1 (mniejszy / większy) dla wyjścia T1
M_T2_CON1	135	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 1 (mniejszy / większy) dla wyjścia T2
M_T3_CON1	136	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 1 (mniejszy / większy) dla wyjścia T3
M_T4_CON1	137	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 1 (mniejszy / większy) dla wyjścia T4
M_T5_CON1	138	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 1 (mniejszy / większy) dla wyjścia T5
M_T6_CON1	139	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 1 (mniejszy / większy) dla wyjścia T6
M_T1_CON2	140	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...2	Suma/iloczyn warunków (lub / i / -) dla wyjścia T1
M_T2_CON2	141	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...2	Suma/iloczyn warunków (lub / i / -) dla wyjścia T2
M_T3_CON2	142	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...2	Suma/iloczyn warunków (lub / i / -) dla wyjścia T3
M_T4_CON2	143	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...2	Suma/iloczyn warunków (lub / i / -) dla wyjścia T4
M_T5_CON2	144	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...2	Suma/iloczyn warunków (lub / i / -) dla wyjścia T5
M_T6_CON2	145	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...2	Suma/iloczyn warunków (lub / i / -) dla wyjścia T6
M_T1_CON3	146	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 2 (mniejszy / większy) dla wyjścia T1
M_T2_CON3	147	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 2 (mniejszy / większy) dla wyjścia T2
M_T3_CON3	148	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 2 (mniejszy / większy) dla wyjścia T3
M_T4_CON3	149	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 2 (mniejszy / większy) dla wyjścia T4
M_T5_CON3	150	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 2 (mniejszy / większy) dla wyjścia T5
M_T6_CON3	151	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Warunek 2 (mniejszy / większy) dla wyjścia T6
M_T1_STAT	152	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Stan wyjścia T1 po spełnieniu warunków
M_T2_STAT	153	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Stan wyjścia T2 po spełnieniu warunków
M_T3_STAT	154	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Stan wyjścia T3 po spełnieniu warunków
M_T4_STAT	155	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Stan wyjścia T4 po spełnieniu warunków
M_T5_STAT	156	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Stan wyjścia T5 po spełnieniu warunków
M_T6_STAT	157	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Stan wyjścia T6 po spełnieniu warunków
M_TRIG_MODE	158	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0..2	Tryb wyzwalania przesyłania danych do PC
M_TRIG_TIME	159	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Czas przesyłania danych do PC
M_TRIG_FILT	160	R/W	0x03	0x06	I (16b)	1...60000	Filtracja wejścia wyzwalającego TRG1
M_TRIG_IN_MODE	161	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...1	Tryb pracy wejść wyzwalających
M_TRIG_IN_TYPE1	162	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...13	Rodzaj zapamiętywanej zmiennej A
M_TRIG_IN_TYPE2	163	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...13	Rodzaj zapamiętywanej zmiennej B
M_TRIG_IN_ACTUAL	164	R	0x03	-	I (16b)	0...19	Liczba zmiennych w rejestrach cyklicznych
M_TRIG_REG_1A	165-166	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 1 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_1B	167-168	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 1 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_2A	169-170	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 2 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_2B	171-172	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 2 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_3A	173-174	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 3 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_3B	175-176	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 3 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_4A	177-178	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 4 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_4B	179-180	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 4 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_5A	181-182	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 5 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_5B	183-184	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 5 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_6A	185-186	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 6 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_6B	187-188	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 6 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_7A	189-190	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 7 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_7B	191-192	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 7 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_8A	193-194	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 8 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_8B	195-196	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 8 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_9A	197-189	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 9 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_9B	199-200	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 9 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_10A	201-202	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 10 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_10B	203-204	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 10 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_11A	205-206	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 11 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_11B	207-208	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 11 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_12A	209-210	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 12 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_12B	211-212	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 12 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_13A	213-214	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 13 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_13B	215-216	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 13 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_14A	217-218	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 14 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_14B	219-220	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 14 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_15A	221-222	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 15 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_15B	223-224	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 15 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_16A	225-226	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 16 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_16B	227-228	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 16 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_17A	229-230	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 17 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_17B	231-232	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 17 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_18A	233-234	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 18 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_18B	235-236	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 18 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_19A	237-238	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 19 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_19B	239-240	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 19 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_20A	241-242	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej A w 20 cyklu zapamiętywania
M_TRIG_REG_20B	243-244	R	0x03	-	F (32b)	jak dla F (32 b)	Wartość zmiennej B w 20 cyklu zapamiętywania
M_TEMP	245	R	0x03	-	I (16b)	+/- 32768	Temperatura aktualna *10 w stopniach Celsjusza
M_TEMP_MIN	246	R	0x03	-	I (16b)	+/- 32768	Temperatura minimalna *10 w stopniach Celsjusza

M_TEMP_MAX	247	R	0x03	-	I (16b)	+/- 32768	Temperatura maksymalna *10 w stopniach Celsjusza
M_INPUTS	248	R	0x03	-	I (16b)		Stan wyjść
M_OUT_ON_DELAY	249	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...60000	Opóźnienie załączenia wyjść w ms
M_OUT_OFF_DELAY	250	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0...60000	Opóźnienie wyłączenia wyjść w ms
M_OUT_FORCE_RESET	251	R/W	0x03	0x06	I (16b)	0..0x3F	Wymuszenie resetu danego wyjścia. (bit0 – wyjście 1, bit1- wyjście2, ...)
M_IN	2000	R	0x02	-	I (16b)	0x00...	Stan wejść (bit0 - wejście1, bit1- wejście2, ...)
M_OUT	3000	R	0x01	-	I (16 b)	0x00...0x03F	Stan wyjść (bit0 - wyjście1, bit1- wyjście2, ...)
M_CLR_ENC_ALL	4000	W	-	0x05	I (16b)	0xFF00	Jednoczesne zerowanie pozycji enkodera 1 i 2
M_CLR_ENC1	4001	W	-	0x05	I (16b)	0xFF00	Zerowanie pozycji enkodera 1
M_CLR_ENC2	4002	W	-	0x05	I (16b)	0xFF00	Zerowanie pozycji enkodera 2
M_CALIB_MATH1	4003	W	-	0x05	I (16b)	0xFF00	Kalibracja rejestru matematycznego 1
M_CALIB_MATH2	4004	W	-	0x05	I (16b)	0xFF00	Kalibracja rejestru matematycznego 2
M_SAVE_REG	4005	W	-	0x05	I (16b)	0xFF00	Zapamiętanie zmiennych do rejestrów A i B
M_CLEAR_REG	4006	W	-	0x05	I (16b)	0xFF00	Wyzerowanie licznika zatrzaśniętych zmiennych

### 5.3. Funkcja 0x01 (odczyt wyjść binarnych)

Funkcja służy do odczytu stanu wyjść tranzystorowych sterowanych przez urządzenie. Wyjścia kodowane są odpowiednio : bit0 – wyjście T1, bit1 – wyjście T2,... Gry wyjście jest aktywne, odpowiedni bit przyjmuje wartość 1, gdy nieaktywne – wartość 0.

Przykład dla funkcji odczytu stanu sześciu wyjść tranzystorowych z urządzenia ADAE42-ETH o adresie MODBUS ustawionym na 1:

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x01	Funkcja	0x01
Początkowy adres Hi	<b>0x0B</b>	Ilość bajtów	0x01
Początkowy adres Lo	<b>0xB8</b>	Stan wyjść	Bajt 1
Ilość rejestrów Hi	0x00	CRC	16 bit
Ilość rejestrów Lo	0x06		
CRC	16 bitów		

### 5.4. Funkcja 0x03 (odczyt rejestrów)

Funkcja służy do odczytu stanu poszczególnych rejestrów z urządzenia. Rejestry mogą być odczytywane pojedynczo (gdy rejestr jest 16 bitowy), podwójnie (gdy rejestr jest 32 bitowy), bądź w paczkach po kilka rejestrów (adresy rejestrów muszą następować po sobie).

**Urządzenie umożliwia odczyt wszystkich rejestrów jednocześnie!**

Przykład dla funkcji odczytu wartości z przetwornika ADC1 oraz ADC2 z urządzenia o adresie MODBUS skonfigurowanym na 1.

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x03	Funkcja	0x03
Początkowy adres Hi	<b>0x00</b>	Ilość bajtów	0x08
Początkowy adres Lo	<b>0x00</b>	Rejestr 0x01 (ADC1 Hi)	Bajt 1
Ilość rejestrów Hi	0x00	Rejestr 0x01 (ADC1)	Bajt 2
Ilość rejestrów Lo	0x04	Rejestr 0x00 (ADC1)	Bajt 3
CRC	16 bitów	Rejestr 0x00 (ADC1 Lo)	Bajt 4
		Rejestr 0x03 (ADC2)	Bajt 5
		Rejestr 0x03 (ADC2)	Bajt 6
		Rejestr 0x02 (ADC2)	Bajt 7
		Rejestr 0x02 (ADC2 Lo)	Bajt 8
		CRC	16 bit

## 5.5. Funkcja 0x05 (zapis pojedynczego bitu)

Funkcja jest przeznaczona do zapisu pojedynczego bitu. W urządzeniu zapis bitu o danym adresie wiąże się z wyzwoleniem akcji np.: kalibracji wyjścia analogowego lub zerowanie pozycji enkodera.

Przykład dla funkcji zerowania pozycji z enkodera 1 w urządzeniu o adresie MODBUS skonfigurowanym na 1.

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x05	Funkcja	0x03
Początkowy adres Hi	<b>0x0F</b>	Adres rejestru 4000 (M_CLR_ENC_ALL Hi)	0x0F
Początkowy adres Lo	<b>0xA1</b>	Adres rejestru 4000 (M_CLR_ENC_ALL Lo)	0xA1
Wartość rejestru Hi	0xFF	Wartość rejestru 4000 (M_CLR_ENC_ALL Hi)	0xFF
Wartość rejestru Lo	0x00	Wartość rejestru 4000 (M_CLR_ENC_ALL Lo)	0x00
CRC	16 bitów	CRC	16 bitów

## 5.6. Funkcja 0x06 (zapis pojedynczego rejestru)

Funkcja służy do zapisu pojedynczego (16 bitowego rejestru). Urządzenie posiada automatyczne ograniczanie zakresu parametru.

Przykład przedstawia ustawienie trybu pracy przetwornika analogowego 1 w urządzeniu o adresie MODBUS równym 1.

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x06	Funkcja	0x03
Początkowy adres Hi	<b>0x00</b>	Adres rejestru 106 (M_ADC1_MODE Hi)	0x00
Początkowy adres Lo	<b>0x6A</b>	Adres rejestru 106 (M_ADC1_MODE Lo)	0x6A
Ilość rejestrów Hi	0x00	Wartość rejestru 106 (M_ADC1_MODE Hi)	0x00
Ilość rejestrów Lo	0x01	Wartość rejestru 106 (M_ADC1_MODE Lo)	0x01
CRC	16 bitów	CRC	16 bitów

## 5.7. Parametry dla funkcji 0x10 (zapis wielu rejestrów)

Funkcja służy do zapisu podwójnego rejestru (32 bitowego). Nie należy zapisywać więc innej liczby rejestrów jednocześnie.

Przykład dla funkcji zapisującej mnożnik dla enkodera 1 w urządzeniu o adresie równym 1.

Zapytanie		Odpowiedź	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x10	Funkcja	0x10
Początkowy adres Hi	<b>0x00</b>	Początkowy rejestr Hi	0x00
Początkowy adres Lo	<b>0x34</b>	Początkowy rejestr Lo	0x34

Ilość rejestrów Hi	0x00	Ilość rejestrów Hi	0x00
Ilość rejestrów Lo	0x02	Ilość rejestrów Lo	0x02
Ilość bajtów	0x04	CRC	16 bit
Wartość 0x00	0x00		
Wartość 0x00	0x00		
Wartość 0x00	0x00		
Wartość 0x00	0x00		
CRC	16 bitów		
Wartość 0x00	0x00		

## Zasady bezpieczeństwa i montażu

- Użycie opisywanych urządzeń w systemach o specjalnym znaczeniu (np.: medycznych, w pojazdach, itp.) wymaga stosowania dodatkowych zabezpieczeń, przeciwdziałających błędom funkcjonowania.
- Urządzenia muszą być poprawnie montowane w panelu. Niestosowanie zasad bezpieczeństwa może spowodować porażenie prądem.
- Nie wolno podłączać urządzeń zewnętrznych, jeśli urządzenie jest włączone.
- 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. Mogłyby to spowodować porażenie prądem i skrócić czas poprawnego funkcjonowania urządzenia.
- Zewnętrznych połączeń zasilających należy dokonywać przewodami ZOAWG.
- Przekraczanie zalecanych parametrów pracy może prowadzić do uszkodzenia urządzenia lub pożaru.
- Do czyszczenia urządzenia nie wolno stosować środków zawierających wodę lub oleje

## 6. Historia zmian

Wersja	Oprogramowanie PC
1.03	Pierwsza wersja
1.10	Obsługa ADAE42-ETH

Wersja	Firmware ADAE42U
1.04	Pierwsza wersja
2.03	Nowa wersja hardware

Wersja	Firmware ADAE42-ETH
2.01	Pierwsza wersja
2.07	- dodanie wejść (rejestr 2000 modbus) do odczytu przez funkcje 0x03 - optymalizacja komunikacji Modbus TCP
2.08	- dodana filtracja dla wejść enkoderowych - doczyt stanu wejść z aplikacji PC (v1.12)
2.09	- dodane rejestry modbus do opóźnienia załączania/wyłączania wyjść oraz wymuszenia resetu wyjść.

12.12.2023 – zmiana złącz – ADAE42-ETH