

# Instrukcja obsługi

## ADA-401WP

Moduł pomiarowy 1-WIRE na MODBUS-RTU



## Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE.....	4
1.1. INFORMACJE GWARANCYJNE.....	4
1.2. OGÓLNE WARUNKI BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA.....	4
1.3. OZNACZENIE CE.....	4
1.4. OCHRONA ŚRODOWISKA.....	4
1.5. SERWIS I KONSERWACJA.....	4
1.6. ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA.....	4
2. INFORMACJE O PRODUKCIE.....	4
2.1. WŁAŚCIWOŚCI.....	4
2.2. OPIS.....	5
2.3. ZASTOSOWANIE.....	6
2.4. IZOLACJA.....	6
3. INSTALACJA.....	6
3.1. MONTAŻ.....	6
3.2. PODŁĄCZENIE DO KOMPUTERA.....	6
3.3. PODŁĄCZENIE DO MAGISTRALI RS485 / RS422.....	6
3.3.1. ŁĄCZENIE ZACISKÓW GND.....	7
3.3.2. PODŁĄCZENIE REZYSTANCJI KOŃCOWEJ R <sub>t</sub> DO MAGISTRALI RS485.....	7
3.4. PODŁĄCZENIE DO MAGISTRALI 1-WIRE.....	8
3.4.1. PODŁĄCZENIE CZUJNIKÓW TEMPERATURY.....	8
3.4.2. OBSŁUGIWANE CZUJNIKI Z INTERFEJSEM 1-WIRE.....	8
3.4.3. OGRANICZENIA MAGISTRALI 1-WIRE.....	9
3.5. PODŁĄCZENIE ZASILANIA.....	9
4. URUCHOMIENIE.....	9
4.1. SYGNALIZACJA BŁĘDÓW PRACY.....	9
5. KONFIGURACJA.....	9
5.1. TRYBY PRACY MODUŁU.....	10
5.2. KONFIGURACJA GŁÓWNA MODUŁU.....	10
5.2.1. ALARMY SYSTEMU.....	11
5.2.2. KONFIGURACJA MAGISTRALI RS485.....	11
5.2.3. KONFIGURACJA MAGISTRALI 1-WIRE.....	11
5.2.4. KONFIGURACJA POMIARÓW.....	11
5.2.5. KONFIGURACJA AUTOMATYCZNEGO PRZYPISANIA CZUJNIKÓW DO KANAŁÓW POMIAROWYCH (APC).....	11
5.3. KONFIGURACJA KANAŁÓW POMIAROWYCH.....	11
5.3.1. DODAWANIE CZUJNIKÓW.....	11
5.3.2. ZMIANA KOLEJNOŚCI CZUJNIKÓW.....	13
5.3.2.1. PRZESUWANIE CZUJNIKA.....	13
5.3.2.1. ZAMIANA CZUJNIKÓW.....	13
5.3.2.2. ZMIANA KOLEJNOŚCI CZUJNIKÓW TEMPERATURY ZA POMOCĄ APC.....	13
5.3.3. USUWANIE CZUJNIKÓW.....	14
5.3.4. KONFIGURACJA PARAMETRÓW KANAŁU POMIAROWEGO.....	14
5.4. ZAPIS KONFIGURACJI DO PLIKU.....	15
5.5. WYDRUK KONFIGURACJI.....	15
5.6. WYMIANA PROGRAMU.....	15
5.7. AWARYJNA WYMIANA PROGRAMU.....	16
5.8. USTAWIANIE PARAMETRÓW PRODUCENTA.....	17
6. DIAGNOSTYKA.....	17
6.1. DIAGNOSTYKA MODUŁU.....	17
6.1.1. DIAGNOSTYKA INTERFEJSU RS485.....	17
6.1.2. DIAGNOSTYKA INTERFEJSU 1-WIRE.....	17
6.1.3. DODATKOWE DIAGNOSTYKI MAGISTRALI 1-WIRE.....	18
6.1.4. DIAGNOSTYKA SYSTEMU.....	18
6.2. DIAGNOSTYKA KANAŁÓW POMIAROWYCH.....	19
6.3. DIAGNOSTYKA PROTOKOŁU MODBUS-RTU.....	20
6.3.1. KONFIGURACJA KOMUNIKACJI MODBUS-RTU.....	21
6.3.2. MONITOROWANIE MODUŁU - MODBUS-RTU.....	21
7. IMPLEMENTACJA PROTOKOŁU MODBUS-RTU.....	21
7.1. TABELA ADRESÓW MODBUS-RTU.....	22
7.1.1. REJESTRY MODBUS KANAŁÓW POMIAROWYCH ODCZYTYWANE FUNKCJĄ 04 (3X – REFERENCES) INPUT REGISTERS LUB FUNKCJĄ 03 (4X – REFERENCES) HOLDING REGISTERS.....	22
7.2. BUDOWA RAMKI PROTOKOŁU MODBUS-RTU.....	23
7.3. WYKORZYSTYWANE FUNKCJE PROTOKOŁU MODBUS-RTU.....	23
7.3.1. ODCZYT WARTOŚCI POMIARÓW Z KANAŁÓW POMIAROWYCH.....	23
7.3.1.1. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI TEMPERATURY Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	23
7.3.1.2. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	24
7.3.1.3. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI CIŚNIENIA ATMOSFERYCZNEGO Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	24

7.3.1.4. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NATĘŻENIA OSWIETLENIA Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.1.5. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NATĘŻENIA NASŁONECZNIENIA Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.1.6. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI TEMPERATURY USTAWIONEJ W ZADAJNIKU TEMPERATURY Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.1.7. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI PROCENTÓW USTAWIONEJ W ZADAJNIKU PROCENTÓW Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.1.8. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI KONCENTRACJI CO2 Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.1.9. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI TEMPERATURY CZUJNIKA PT100, PT500, PT1000 Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.1.10. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NAPIĘCIA 0-10V DC Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.1.11. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NATĘŻENIA PRĄDU 0-20mA DC Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	25
7.3.2. FUNKCJA 0x03 / 0x04 - ODCZYT NUMERU SERYJNEGO UKŁADU Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	26
7.3.3. FUNKCJA 0x03 / 0x04 - ODCZYT STANU KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES].....	27
8. DANE TECHNICZNE.....	29

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

Dziękujemy Państwu za zamówienie produktu Firmy **CEL-MAR**. Produkt ten został gruntownie sprawdzony, przetestowany i jest objęty dwuletnią gwarancją na części i działanie od daty sprzedaży. Jeżeli wynikną jakieś pytania podczas instalacji lub używania tego produktu, prosimy o niezwłoczny kontakt z Informacją Techniczną pod numerem +48 41 362-12-46.

### 1.1. INFORMACJE GWARANCYJNE

Firma **CEL-MAR** udziela dwuletniej gwarancji na moduł **ADA-401WP**, liczonej od dnia sprzedaży. Gwarancja nie pokrywa uszkodzeń powstałych z niewłaściwego użytkowania, zużycia lub nieautoryzowanych zmian. Jeżeli produkt nie działa zgodnie z instrukcją, będzie naprawiony pod warunkiem dostarczenia urządzenia do Firmy **CEL-MAR** z opłaconym transportem i ubezpieczeniem.

Firma **CEL-MAR** pod żadnym warunkiem nie będzie odpowiadać za uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego używania produktu czy na skutek przyczyn losowych: wyładowanie atmosferyczne, powódź, pożar itp.

Firma **CEL-MAR** nie ponosi żadnej odpowiedzialności za powstałe uszkodzenia i straty w tym: utratę zysków, utratę danych, straty pieniężne wynikłe z użytkowania lub niemożności użytkowania tego produktu.

Firma **CEL-MAR** w specyficznych przypadkach cofnie wszystkie gwarancje, przy braku przestrzegania instrukcji obsługi i nie akceptowania warunków gwarancji przez użytkownika.

### 1.2. OGÓLNE WARUNKI BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA

Urządzenie należy montować w miejscu bezpiecznym i stabilnym (np. szafka elektroinstalacyjna), kabel zasilający powinien być tak ułożony, aby nie był narażony na deptanie, zaczepianie lub wrywanie z obwodu zasilającego.

Nie wolno stawiać urządzenia na mokrej powierzchni.

Nie należy podłączać urządzenia do nieokreślonych źródeł zasilania,

Nie należy uszkadzać lub zgniatć przewodów zasilających.

Nie należy wykonywać połączeń mokrymi rękami.

Nie wolno przerabiać, otwierać albo dziurawić obudowy urządzenia!

Nie wolno zanurzać urządzenia w wodzie ani żadnym innym płynie.

Nie stawiać na urządzeniu źródeł otwartego ognia: świece, lampki oliwne itp.

Całkowite wyłączenie z sieci zasilającej następuje dopiero po odłączeniu napięcia w obwodzie zasilającym.

Nie należy przeprowadzać montażu lub demontażu urządzenia jeżeli jest włączone. Może to doprowadzić do zwarcia elektrycznego i uszkodzenia urządzenia.

Urządzenie nie może być użyte do zastosowań, od których zależy życie i zdrowie ludzkie (np. medyczne).

### 1.3. OZNACZENIE CE



Symbol CE na urządzeniu firmy **CEL-MAR** oznacza zgodność urządzenia z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej **EMC 2014/30/WE** (Electromagnetic Compatibility Directive). Deklaracja zgodności jest dostępna przez kontakt z Serwisem Technicznym pod adresem e-mail: [serwis@cel-mar.pl](mailto:serwis@cel-mar.pl) lub telefonicznie pod numerem +48 41 362-12-46.

### 1.4. OCHRONA ŚRODOWISKA



Znak ten na urządzeniu informuje o zakazie umieszczania zużytego urządzenia łącznie z innymi odpadami. Sprzęt należy przekazać do wyznaczonych punktów zajmujących się utylizacją.  
(Zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektronicznym z dnia 29 lipca 2005)

### 1.5. SERWIS I KONSERWACJA

Moduł ADA-401WP nie wymaga okresowej konserwacji.

Obsługa techniczna pod numerem: +48 41 362-12-46 w godzinach 8.00-16.00 od poniedziałku do piątku.

### 1.6. ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA

Moduł dostarczany jest z: instrukcją obsługi, rezystorami terminującymi  $R_t=120\Omega$  (2 szt), CD-ROM z oprogramowaniem ADAUtil.

## 2. INFORMACJE O PRODUKCIE

### 2.1. WŁAŚCIWOŚCI

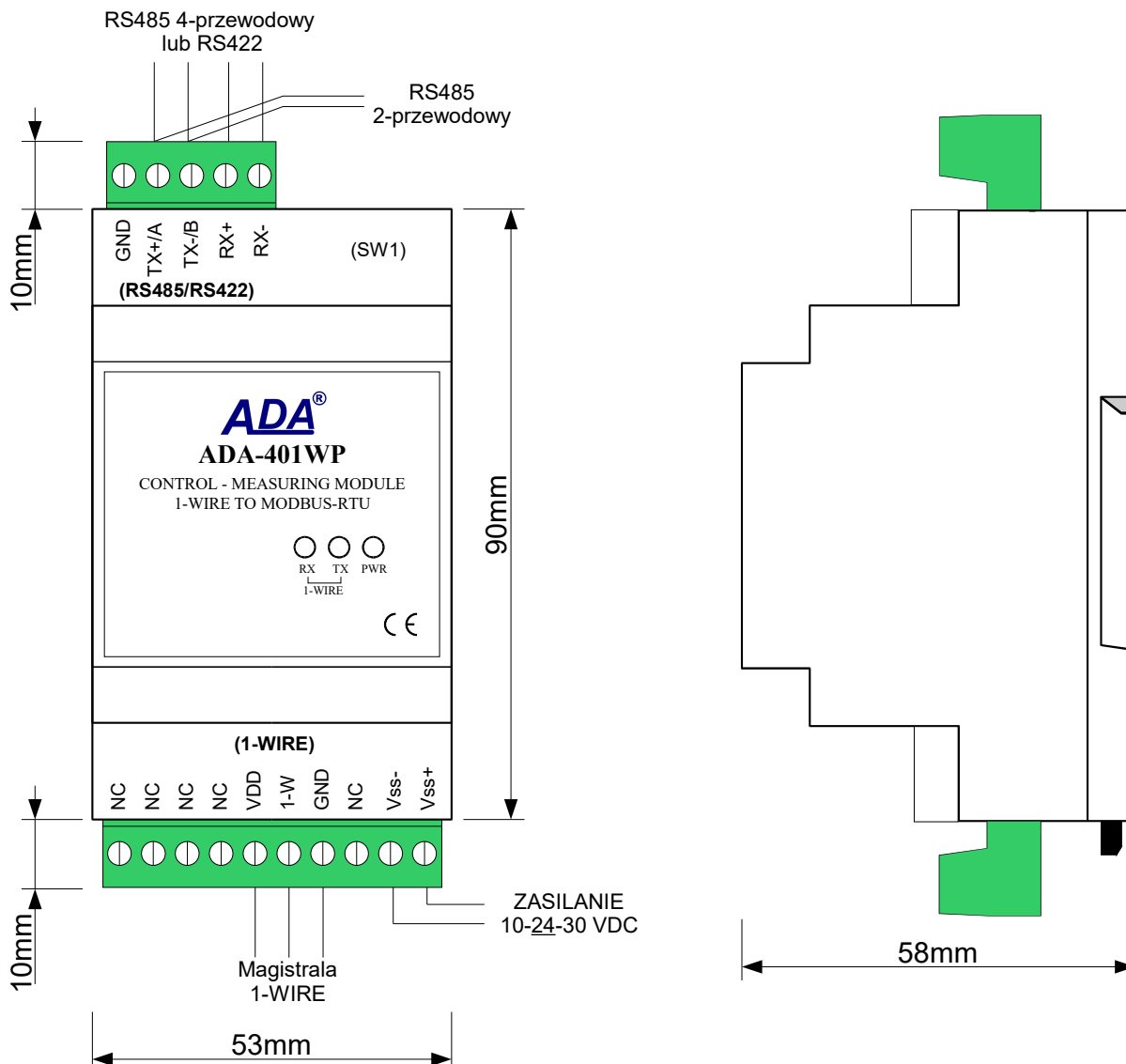
- Możliwość tworzenia na bazie magistrali RS485 sieci z adresowalnymi węzłami do których podłączane są czujniki 1-WIRE,
- Konwersja protokołu 1-WIRE na MODBUS-RTU,
- Wspierane układy z interfejsem 1-WIRE : DS1820, DS18S20, DS18B20, DS1822, DS2438Z, DS2401.
- Odczyt pomiaru temperatury, wilgotności, ciśnienia atmosferycznego z 64 cyfrowych czujników,
- Długość magistrali 1-WIRE do 300m - zależna od ilości czujników, sposobu ich połączenia, użytych kabli,
- Rozdzielczość pomiaru zależna od zastosowanych czujników 0.50°C dla DS1820, DS18S20, 0.0625°C dla DS18B20, DS1822,
- Prędkość transmisji danych na magistrali RS-485 - do 230,4 kbps,
- Prędkość transmisji na magistrali 1-WIRE – standard: do 16,3 kbps, overdrive: do 142 kbps,
- Zasilanie zewnętrzne od 10 do 30 VDC stabilizowane, pobór mocy do 3W w zależności od liczby i typu czujników,
- Izolacja galwaniczna między interfejsem RS-485 a zasilaniem 3kV=,
- Optoizolacja między interfejsem RS-485 a 1-WIRE w torze sygnałowym ~3kV=,
- Obudowa zgodna ze standardem DIN 43880 – do montażu w typowych szafkach elektroinstalacyjnych,
- Obudowa przystosowana do montażu na szynie zgodnej ze standardem DIN EN 50022,
- Wymiary obrysu obudowy (SZ x W x G) 53mm x 90mm x 58mm,
- Przyłączenie magistrali RS-485 i 1-WIRE przez złącza śrubowe,
- Wbudowane zabezpieczenie przeciw zwarciove i przeciwprzepięciowe na liniach RS-485 i 1-WIRE,
- Wbudowane zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem zasilania.

## 2.2. OPIS

Zastosowanie cyfrowych czujników temperatury, wilgotności względnej, ciśnienia atmosferycznego z interfejsem 1-WIRE, które zmierzoną wartość pomiaru przekazują za pomocą protokołu transmisji danych eliminuje wpływ długości przewodów na pomiar jak ma to miejsce w systemach bazujących na analogowym przetwarzaniu sygnału. Zaletą stosowania cyfrowych czujników jest również znacznie łatwiejsze niż w rozwiązaniach standardowych (analogowych) prowadzenie procedur testowych, które pomagają wyeliminować niesprawne elementy systemu. Jednak komunikacja z czujnikami 1-WIRE nie należy do najprostszych i trudno jest ją zaimplementować w sterownikach przemysłowych. Rozwiązaniem tej niedogodności jest adresowalny moduł pomiarowy dla czujników z interfejsem 1-WIRE ADA-401WP z zaimplementowanym protokołem MODBUS-RTU. Umożliwia on na bazie magistrali RS485 i protokołu MODBUS-RTU budowanie sieci z adresowalnymi węzłami, do których można podłączyć wiele czujników temperatury z interfejsem 1-WIRE. Zastosowanie modułu pomiarów ADA-401WP jako adresowalnego węzła dla magistrali 1-WIRE pozwala na zwiększenie odległości do 1200m między urządzeniami 1-WIRE a komputerem PC z oprogramowaniem monitorującym typu SCADA czy innym urządzeniem typu MASTER np. sterownikiem PLC. Zastosowanie dodatkowego konwertera RS232/ RS485 ADA-1040 lub USB/RS485 ADA-I9140 umożliwia monitorowanie modułów ADA-401WP poprzez interfejs RS-232 lub USB z komputera klasy PC wyposażonego w odpowiednie oprogramowanie typu SCADA. ADA-401WP wyposażony jest w listwę zacisków śrubowych dla skrętkowych połączeń magistrali 1-WIRE i RS-485, a także do podłączenia zasilania. Ochronę przeciwprzepięciową na każdej linii RS-485 wykonano na bazie diod przeciwprzepięciowych 600V i bezpieczników. Do magistrali RS485 można podłączyć 32 urządzenia ADA-401WP. Po zastosowaniu:

- separatora/repeater'a ADA-4040 można podłączyć kolejne 32 moduły i wydłużyć magistralę RS485 o kolejny odcinek 1200m,
- hub'a RS485 ADA-4044H można podłączyć do 128 modułów, zmienić topologię magistrali RS485 z liniowej na gwiazdę, każde ramię gwiazdy może mieć długość 1200 metrów,
- konwerterów ETHERNET na RS485 ADA-13040 lub Wi-Fi na RS485 ADA-14040 można podłączyć moduły ADA-401WP z dowolnej lokalizacji do systemu monitorowania i sterowania.

ADA-401WP przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego źródła napięcia stałego stabilizowanego (np. zasilacz DR-15-12), którego wartość powinna zawierać się w granicach od 10V= do 30V=, pobór mocy 3W. Posiada również wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania.



Rys. 1. Widok ADA-401WP

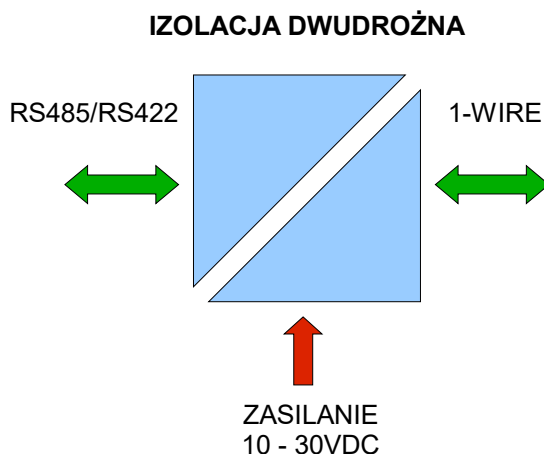
## 2.3. ZASTOSOWANIE

Moduł pomiarów temperatury ADA-401WP znajduje zastosowanie we wszelkiego typu systemach:

- wielopunktowej rejestracji i regulacji temperatury,
- sterowania pracą klimatyzacji i ogrzewania,
- monitorowania temperatury dla potrzeb normy HACCP,
- monitorowania temperatury w silosach zbożowych, magazynach, chłodniach, suszarniach,
- inteligentny budynek.

## 2.4. IZOLACJA

W module ADA-401WP izolacja galwaniczna wykonywana jest jako dwudrożna, 3kV=.



**Rys 2. Struktura izolacji w ADA-401WP**

## 3. INSTALACJA

Ten rozdział pokaże jak poprawnie podłączyć ADA-401WP do komputera, magistrali RS485/RS422, magistrali 1-WIRE i zasilania oraz jak używać ADA-401WP.

W celu minimalizacji wpływu zakłóceń z otoczenia zaleca się :

- stosowanie w instalacji kabli ekranowanych typu skrętka-wieloparowa , których ekran można podłączyć do uziemienia na jednym końcu kabla,
- układać kable sygnałowe w odległości nie mniejszej niż 25 cm od kabli zasilających,
- do zasilania modułów stosować kabel o odpowiednim przekroju ze względu na spadki napięcia,
- stosować filtry przeciwzakłóceń do zasilania modułów instalowanych w obrębie jednego obiektu,
- nie zasilать modułów z obwodu zasilania urządzenia generującego duże zakłócenia impulsowe np. przełączniki, styczniki, falowniki.

### 3.1. MONTAŻ

Obudowa konwertera ADA-401WP jest przystosowana do montażu na listwie TS-35 (DIN35). W celu zamontowania na listwie należy konwerter górną częścią obudowy zawiesić zaczepami na listwie TS-35 następnie docisnąć do listwy dolną część obudowy aż do usłyszenia charakterystycznego dźwięku „klik” gdy dolny zaczep zaczepi obudowę na listwie.

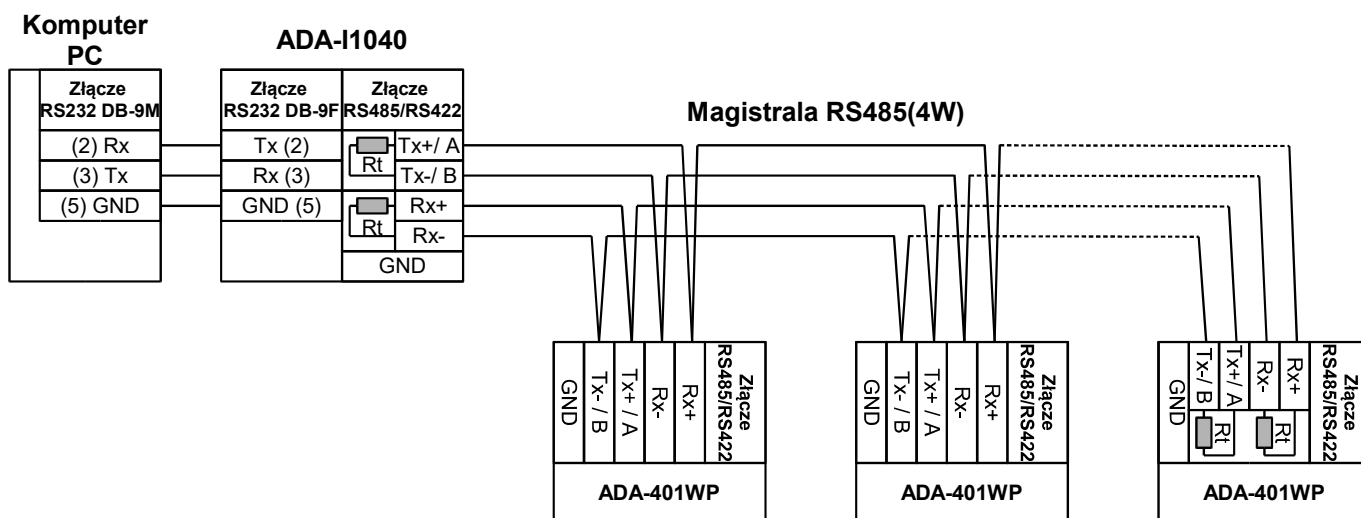
### 3.2. PODŁĄCZENIE DO KOMPUTERA

W celu podłączenia modułu ADA-401WP do komputera PC należy użyć konwertera RS232 na RS485 ADA-I1040 lub konwertera USB na RS485 ADA-I9140. Przykładowe podłączenie przedstawiono na rysunkach 3, 4.

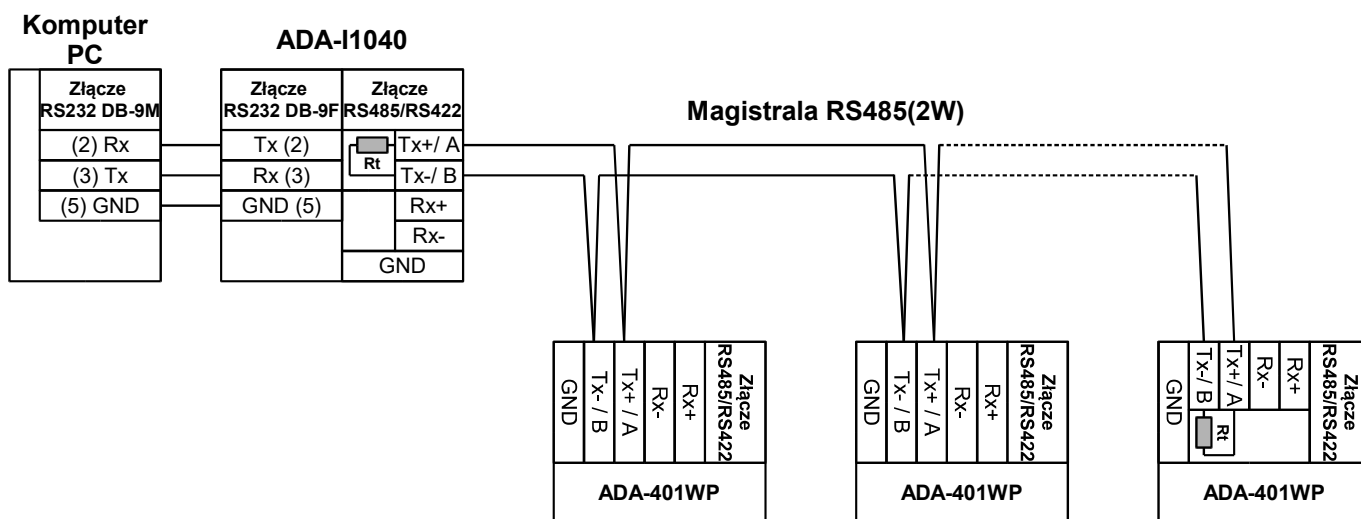
### 3.3. PODŁĄCZENIE DO MAGISTRALI RS485 / RS422

Standard EIA-485 pozwala na podłączenie do magistrali RS485 do 32 urządzeń na długości do 1200m. W celu podłączenia większej ilości urządzeń lub zwiększenia długości magistrali należy zastosować dodatkowe urządzenia typu separator / repeater np. ADA-4040, ADA-4044H. Aby podłączyć magistralę RS485 do modułu ADA-401WP, należy wyposażyć się w płaski wkrętak, który umożliwi zamontowanie przewodów w listwie zaciskowej.

Sposób podłączenia magistrali RS485 do modułu ADA-401WP przedstawiono na poniższych rysunkach.



Rys 3. Przykładowe podłączenie modułów ADA-401WP do 4-przewodowej magistrali RS485



Rys 4. Przykładowe podłączenie modułów ADA-401WP do 2-przewodowej magistrali RS485

### 3.3.1. ŁĄCZENIE ZACISKÓW GND

Łączenie zacisków GND interfejsów RS485/RS422 urządzeń podłączonych do magistrali RS485/RS422 należy wykonać w przypadku różnicy potencjałów mas interfejsów RS485/RS422, która uniemożliwia prawidłową transmisję danych.

**Nie można podłączać do zacisku GND interfejsu RS485/RS422 ekranów kabli, obwodu PE instalacji elektrycznej, mas innych urządzeń.**

### 3.3.2. PODŁĄCZENIE REZYSTANCJI KOŃCOWEJ Rt DO MAGISTRALI RS485.

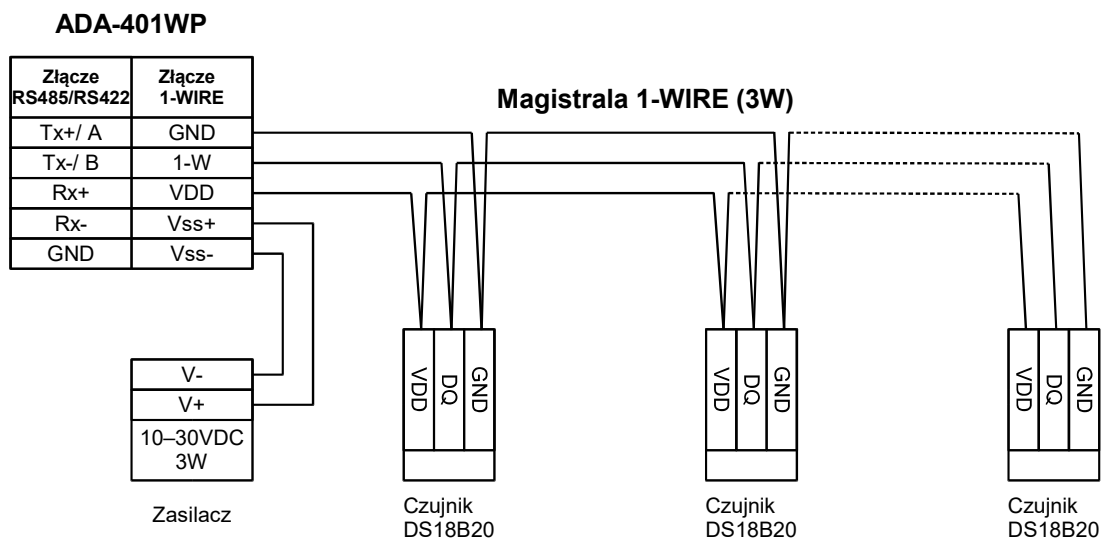
Zastosowanie rezystancji końcowej  $R_t = 120 \Omega$  pozwala na zmniejszenie wpływu odbić w liniach długich i przy dużej prędkości transmisji. Dla prędkości poniżej 9600Bd rezystor nie jest potrzebny. Dla odległości powyżej 1000m i 9600Bd lub 700m i prędkości 19200Bd rezystor może być niezbędny, jeżeli wystąpią problemy z poprawnością transmisji. Rezystory końcowe (terminujące)  $R_t$  w ADA-401WP podłączamy do zacisków śrubowych interfejsu RS485 / RS422. Przykładowe podłączenia rezystorów terminujących  $R_t$  przedstawiono na Rys. 3, Rys. 4.

## 3.4. PODŁĄCZENIE DO MAGISTRALI 1-WIRE

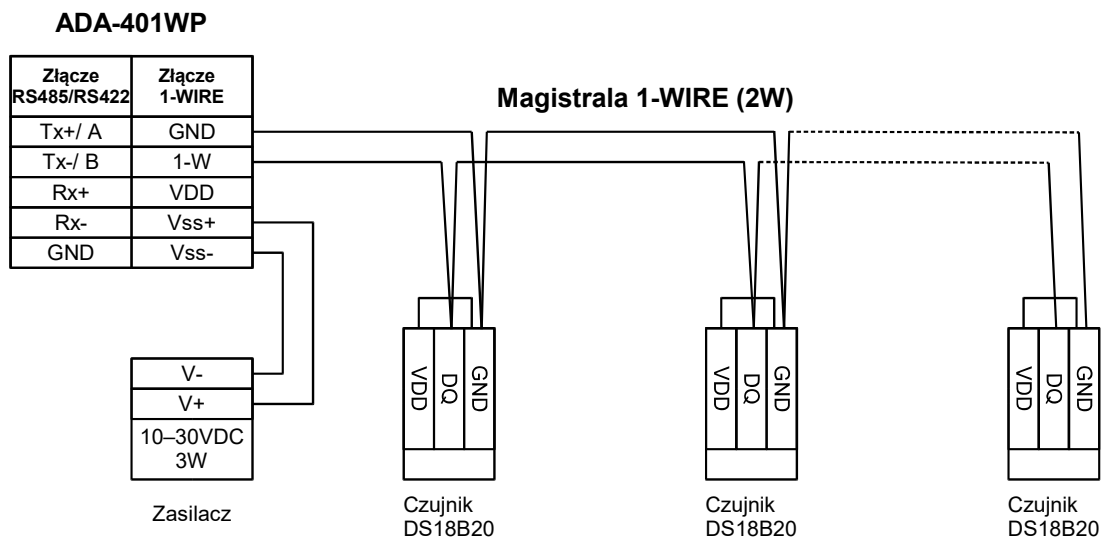
### 3.4.1. PODŁĄCZENIE CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Aby podłączyć magistralę 1-WIRE do modułu ADA-401WP, należy wyposażyć się w płaski wkrętak, który umożliwi zamontowanie przewodów w listwie zaciskowej.

Sposób podłączenia czujników temperatury 1-WIRE do modułu ADA-401WP przedstawiono na poniższych rysunkach.



Rys 5. Podłączenie czujników do modułu ADA-401WP 3-przewodową magistralą 1-WIRE



Rys 6. Podłączenie czujników do modułu ADA-401WP 2-przewodową magistralą 1-WIRE

### 3.4.2. OBSŁUGIWANE CZUJNIKI Z INTERFEJSEM 1-WIRE

Do modułu ADA-401WP można podłączyć następujące czujniki :

- wykonane na układach DS1820, DS18S20, DS18B20, DS1822, DS2438Z, DS2401
- czujniki temperatury DTS-103, DTS107,
- czujniki parametrów środowiska DES-200 (temperatury, wilgotności względnej, ciśnienia atmosferycznego) ,
- czujniki parametrów środowiska DES-215 (temperatury, wilgotności względnej, ciśnienia atmosferycznego, oświetlenia)
- czujniki parametrów środowiska DES-300 (temperatury, wilgotności względnej, ciśnienia atmosferycznego, oświetlenia, nasłonecznienia, koncentracji CO2 ) ,
- przetwornik czujnik PT100 na 1-WIRE DES-215-PT100.
- przetwornik czujnik PT500 na 1-WIRE DES-215-PT500.
- przetwornik czujnik PT1000 na 1-WIRE DES-215-PT1000.
- przetwornik napięcia 0-10V DC na 1-WIRE DES-215-U.
- przetwornik prądu 0-20mA DC na 1-WIRE DES-215-I.

Sposób podłączenie wyżej wymienionych czujników do ADA-401WP przedstawiono w instrukcjach obsługi czujników.



### 3.4.3. OGRANICZENIA MAGISTRALI 1-WIRE

Maksymalna długość magistrali 1-WIRE jak podaje producent układów może wynieść nawet 400m, a maksymalna liczba czujników 500 sztuk. Jednak podczas budowania magistrali należy pamiętać że, każdy czujnik stanowi skrócenie połączeń o 0,5 metra a każde 100 metrów kabla powoduje obciążenie linii danych dodatkową pojemnością 5nF zwiększającą zniekształcenia sygnału.

Praktyczna długość magistrali 1-WIRE oraz ilość czujników będzie mniejsza i będzie zależała od:

- zastosowanych kabli,
- topologii połączeń,
- jakości wykonania połączeń,
- zakłóceń od zewnętrznych pól elektromagnetycznych.

#### ZALECA SIĘ :

- zastosowanie do wykonania magistrali 1-WIRE jednego typu kabla, zalecany kabel to skrętka komputerowa UTP-4x2x0,5,
- wykonanie magistrali 1-WIRE w topologii liniowej lub zastosować pasywny rozdzielacz DNB-400 magistrali 1-WIRE,
- zakańczanie magistrali 1-WIRE czujnikiem,
- łączenie niewykorzystanych przewodów i ekranu kabla do szyny PE instalacji elektrycznej,
- zasilanie modułu ADA-401WP z indywidualnego zasilacza.

### 3.5. PODŁĄCZENIE ZASILANIA

W celu podłączenia zasilania do modułu ADA-401WP należy zaopatrzyć się w zasilacz stabilizowany o napięciu wyjściowym od 10V= do 30V= o mocy minimalnej 3W, np. ZS-12/250.

Długość kabla zasilającego od zasilacza do urządzenia nie powinna przekroczyć 3 m.

Podłączyć biegun dodatni (+) zasilacza do zacisku Vss+, a ujemny (-) do Vss- na listwie zaciskowej modułu.

ADA-401WP posiada zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem napięcia zasilającego. Jeżeli po podłączeniu zasilania na panelu frontowym nie świeci się zielona dioda oznaczona jako PWR należy sprawdzić prawidłowość podłączenia zasilania (polaryzację).

## 4. URUCHOMIENIE

Po poprawnym wykonaniu instalacji według powyższych punktów możemy załączyć zasilanie zasilacza. Przy prawidłowym podłączeniu powinna zaświecić się zielona dioda PWR na froncie modułu. ADA-401WP posiada zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem napięcia zasilającego. Jeżeli po podłączeniu zasilania na froncie modułu nie świeci się zielona dioda oznaczona jako PWR należy sprawdzić prawidłowość podłączenia zasilania. Podczas transmisji danych przez moduł powinny mrugać diody LED Tx i Rx. Diody te oznaczają odpowiednio:

LED	Opis
PWR	sygnalizacja obecności zasilania modułu
Rx	sygnalizacja odbioru danych przez moduł ADA-401WP z portu 1-WIRE.
Tx	sygnalizacja transmisji danych z modułu ADA-401WP przez port 1-WIRE.

### 4.1. SYGNALIZACJA BŁĘDÓW PRACY

Po uruchomieniu moduł ADA-401WP może sygnalizować krótkim dźwiękiem różnego typu błędy jak :

- błędy wyszukiwania czujników,
- błędy odczytu temperatury z czujników,
- błędy w komunikacji po RS485,
- błędy CRC numeru seryjnego czujników,
- zwarcia na magistrali 1-WIRE,
- brak czujnika,
- brak kontrolera magistrali 1-WIRE.

Przyczynę błędów które generują alarm dźwiękowy należy szukać za pomocą programu **ADAUtil** sprawdzając :

- Diagnostykę interfejsu RS485,
- Diagnostykę interfejsu 1WIRE,
- Diagnostykę systemu,
- Diagnostykę kanałów pomiarowych.

## 5. KONFIGURACJA

Konfigurację modułu ADA-401WP przeprowadzić należy za pomocą programu **ADAUtil** dostarczonego na płycie CD razem z zakupionym urządzeniem. W celu skonfigurowania ADA-401WP należy go uprzednio podłączyć do komputera według punktu „PODŁĄCZENIE DO KOMPUTERA” i zasilacza. Po załączeniu zasilacza należy sprawdzić czy na frontowym panelu świeci zielona dioda oznaczona jako PWR. Jeżeli dioda nie świeci, należy sprawdzić polaryzację zasilania podłączonego do ADA-401WP. Jeżeli dioda świeci należy ustawić sekcję przełącznika SW1 do pracy w trybie konfiguracji jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
ON	OFF

Wejście w tryb konfiguracji powoduje zapalenie żółtej diody LED umieszczonej obok przełącznika SW1 z częstotliwością 1 Hz.

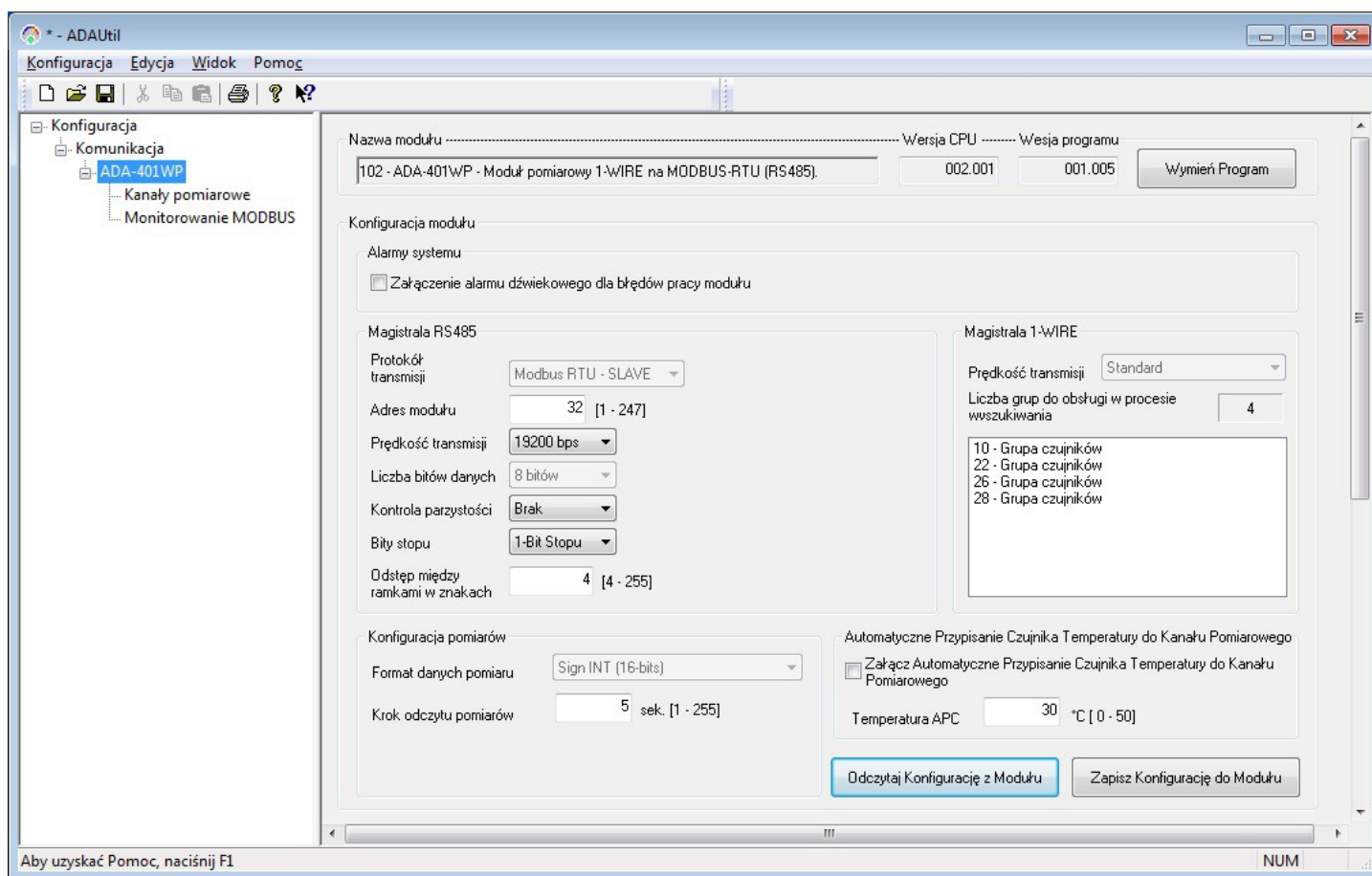
## 5.1. TRYBY PRACY MODUŁU

Wszystkie możliwe tryby pracy modułu ADA-401WP przedstawione są w poniższej tabeli.

SW1- 1	SW1- 2	Tryb pracy
OFF	OFF	Praca normalna (Modbus)
OFF	ON	Ustawienia producenta (patrz p. USTAWIENIA PARAMETRÓW PRODUCENTA)
ON	OFF	Konfiguracja, Wymiana programu (patrz p. WYMIANA PROGRAMU)
ON	ON	Tryb awaryjnej wymiany programu (patrz p. AWARYJNA WYMIANA PROGRAMU)

Wybór trybu pracy modułu ADA-401WP polega na ustawieniu sekcji przełącznika SW1 w odpowiedniej pozycji. Przełącznik jest dostępny po zdjęciu pokrywki złącz śrubowych (Rys. 1). W celu przestawienia sekcji przełącznika SW1 należy zdjąć pokrywkę złącz z napisem SW1 i małym, płaskim wkrętakiem dokonać odpowiednich przestawień.

## 5.2. KONFIGURACJA GŁÓWNA MODUŁU



Rys 7. Widok okna konfiguracji głównej programu ADAUtil

Konfigurację główną rozpoczynamy od ustawienia sekcji przełącznika SW1 do pracy w tryb konfiguracji jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
ON	OFF

Wejście w tryb konfiguracji powoduje zapalenie żółtej diody LED umieszczonej obok przełącznika SW1 z częstotliwością 1 Hz.

Po uruchomieniu programu **ADAUtil** w lewym oknie podświetlamy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja** następnie w prawym oknie wybieramy port COM przez który będziemy konfigurowali moduł.

Przechodzimy do gałęzi **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP** w prawym oknie pojawi się dialog konfiguracji głównej.

Odczytujemy konfigurację główną zapisaną w pamięci ADA-401WP naciskając przycisk **[Odczytaj Konfigurację z Modułu]**.

Po odczytaniu konfiguracji należy ustawić parametry w kolejnych sekcjach.

### 5.2.1. ALARMY SYSTEMU

**Konfiguracja Alarmy Systemu pozwala na :**

- Załączenie alarmu dźwiękowego dla błędów pracy modułu, - załączenie lub wyłączenie (wyłączona – ustawienie producenta),
- Błędy sygnalizowane krótkim dźwiękiem przez ADA-401WP :
- błędy wyszukiwania czujników,
- błędy odczytu temperatury z czujników,
- błędy CRC numeru seryjnego czujników,
- błędy w komunikacji po RS485,
- zwarcia na magistrali 1-WIRE,
- brak czujnika,
- brak kontrolera magistrali 1-WIRE.

### 5.2.2. KONFIGURACJA MAGISTRALI RS485

**Konfiguracja Magistrali RS485 pozwala na :**

- Wybór protokołu transmisji MODBUS RTU-SLAVE - umożliwi wybór protokołu (aktualnie dostępny tylko MODBUS RTU-SLAVE),
- Adres modułu z zakresu : od 1 – 247 - ustawienie adresu modułu dla wybranego protokołu (64 – ustawienie producenta),
- Prędkość transmisji : 300bps – 230400bps - wybór prędkości transmisji (9600bps – ustawienie producenta),
- Liczba bitów danych 8 bitów (parametr tylko do odczytu),
- Kontrola parzystości : Brak, Parzystość, Nieparzystość – wybór kontroli parzystości (Brak – ustawienie producenta),
- Liczba bitów stopu : 1-Bit, 2-Bity – wybór liczby bitów stopu (1-Bit – ustawienie producenta),
- Odstęp między ramkami w znakach : 4 – 255, dla protokołu MODBUS RTU 4-znaki (4 znaki – ustawienie producenta).

### 5.2.3. KONFIGURACJA MAGISTRALI 1-WIRE

**Konfiguracja Magistrali 1-WIRE pozwala uzyskać informację o :**

- Prędkość transmisji standard (aktualnie dostępna jest prędkość standardowa),
- Liczbie grup czujników/układów 1-WIRE w procesie wyszukiwania (parametr tylko do odczytu),
- Liście obsługiwanych grup czujników/układów 1-WIRE w procesie wyszukiwania (parametr tylko do odczytu).

### 5.2.4. KONFIGURACJA POMIARÓW

**Konfiguracja pomiarów pozwala ustawić :**

- Format danych pomiaru : Liczba całkowita ze znakiem 2-bajty (parametr tylko do odczytu),
- Krok pomiaru temperatury : 1 – 255 sek., ustawienie czasu przerwy pomiędzy kolejnymi odczytami pomiarów z podłączonych czujników przez moduł.

### 5.2.5. KONFIGURACJA AUTOMATYCZNEGO PRZYPISANIA CZUJNIKÓW DO KANAŁÓW POMIAROWYCH (APC)

Funkcja APC pozwala na szybkie przypisanie czujników do kanałów pomiarowych w kolejności określonej przez ich ogrzewanie do temperatury APC. Opis wykorzystania funkcji APC opisano w punkcie „ZMIANA KOLEJNOŚCI CZUJNIKÓW TEMPERATURY ZA POMOCĄ APC”.

**Konfiguracja funkcji APC :**

- Załącz Automatyczne Przypisanie Czujnika do Kanału Pomiarowego : Załącza lub wyłącza funkcję APC modułu,
  - Temperatura APC : 0 – 50 °C, - ustawienie temperatury APC powyżej której następuje automatyczne przypisanie czujnika do kanału.
- Po dokonaniu zmian konfiguracji należy ją zapisać do pamięci modułu naciskając przycisk [Zapisz Konfigurację do Modułu].  
Powrót do pracy normalnej następuje po ustawieniu sekcji przełącznika SW1 jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
OFF	OFF

Powrót do pracy normalnej powoduje wygaszenie żółtej diody LED.

## 5.3. KONFIGURACJA KANAŁÓW POMIAROWYCH

Konfigurację kanałów pomiarowych rozpoczynamy od ustawienia sekcji przełącznika SW1 do pracy w tryb konfiguracji jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
ON	OFF

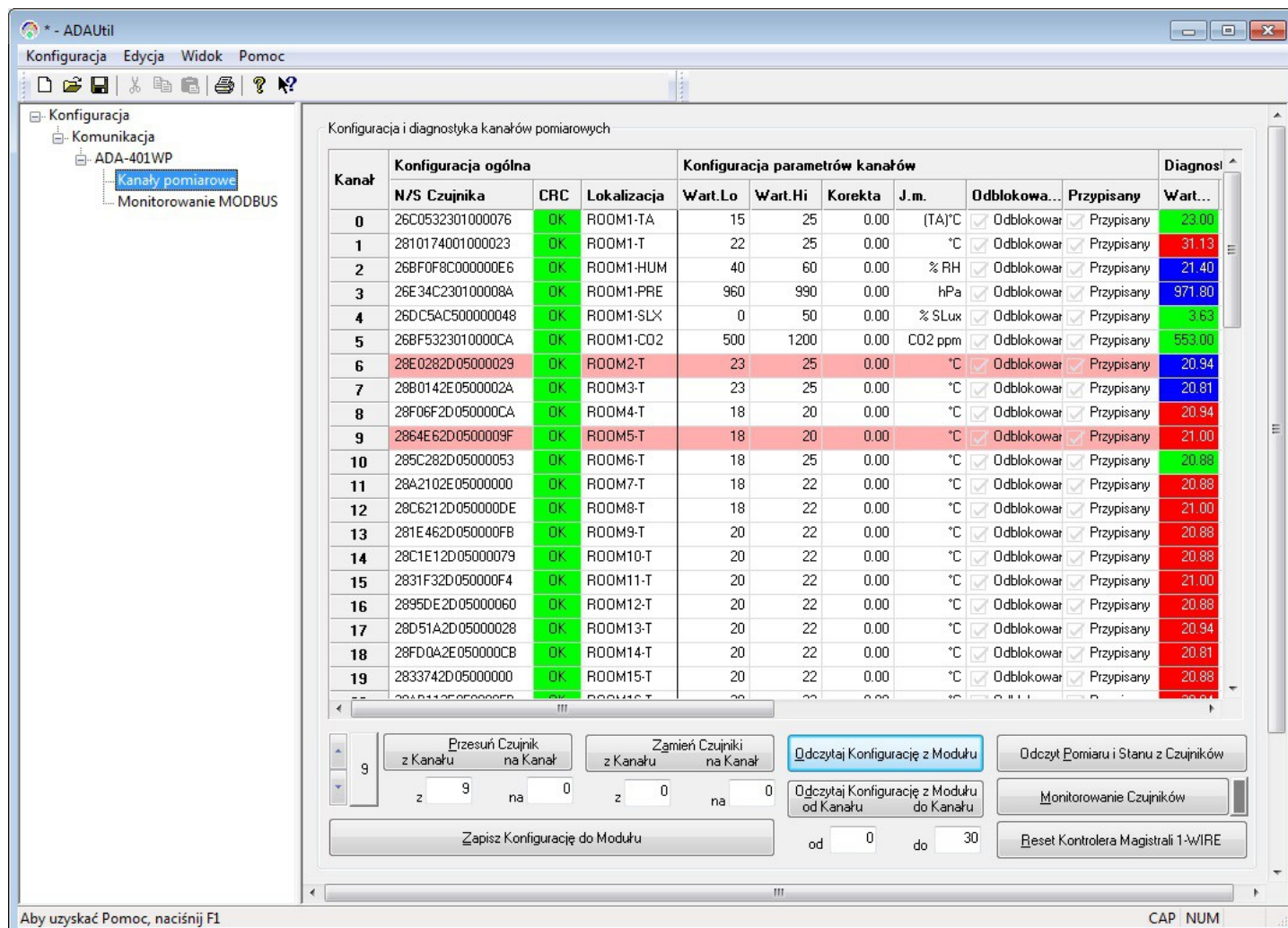
Wejście w tryb konfiguracji powoduje zapalenie żółtej diody LED umieszczonej obok przełącznika SW1 z częstotliwością 1 Hz.

### 5.3.1. DODAWANIE CZUJNIKÓW

Po podłączeniu czujników do modułu ADA-401WP według punktu „PODŁĄCZENIE CZUJNIKÓW TEMPERATURY” i uruchomieniu programu **ADAUtil** w lewym oknie aplikacji podświetlamy gałąź **Konfiguracja > Komunikacja** następnie w prawym oknie wybieramy port COM przez, który będziemy konfigurowali moduł.

Przechodzimy do gałęzi **Konfiguracja > Komunikacja > ADA-401WP > Kanały pomiarowe** w prawym oknie pojawi się dialog **[Konfiguracja i diagnostyka kanałów pomiarowych]**.

Naciskając przycisk **[Odczytaj Konfigurację z Modułu]** - odczytujemy konfigurację kanałów pomiarowych z ADA-401WP.



Rys 8. Widok okna konfiguracji kanałów pomiarowych programu ADAUtil

Po odczytaniu konfiguracji kanałów pomiarowych w kolumnie **[N/S Czujnika]** zobaczymy numery seryjne wszystkich wyszukanych czujników.

Numer kanałów dla czujników są przydzielane zgodnie z kolejnością ich wyszukiwania przez moduł.

Prawidłowo rozpoznanemu czujnikowi przypisywana jest odpowiednia jednostka miary jak w tabeli poniżej.

Przypisane do rozpoznanych czujników jednostki miary zobaczymy w kolumnie **[J.m.]**.

**Tabela oznaczeń czujników/przetworników**

Czujnik/Przetwornik	Jednostka miary	Czujnik/Przetwornik	Jednostka miary
Temperatury	°C	Przetwornik 0-10VDC	V U10
Wilgotność względnej	%RH	Przetwornik 0-20mADC	mA A20
Ciśnienia atmosferycznego	hPa	Układ DS2401 numer seryjny	S/N
Oświetlenie (światło słoneczne i sztuczne)	%Lux	Nierozpoznany czujnik	???
Nasłonecznienie (światło słoneczne)	%SLux		
Zadajnik temperatury	(TA)°C		
Zadajnik wartości procentowej	(PA)%		
Stężenie CO2	CO2 ppm		
Przetwornik czujnik PT100 na 1-WIRE	°C PT100		
Przetwornik czujnik PT500 na 1-WIRE	°C PT500		
Przetwornik czujnik PT1000 na 1-WIRE	°C PT1000		

Jeżeli przed odczytaniem konfiguracji kanałów pomiarowych do modułu nie były podłączone czujniki, to pola w kolumnie **[N/S Czujnika]** będą puste.

W takim przypadku do modułu ADA-401WP należy podłączyć czujnik(-ki) i ponownie odczytać konfigurację kanałów pomiarowych z pamięci ADA-401WP naciskając przycisk **[Odczytaj Konfigurację z Modułu]**.

Dodanie kolejnych czujników polega na podłączeniu ich do modułu ADA-401WP i odczytaniu konfiguracji kanałów pomiarowych z pamięci ADA-401WP naciskając przycisk **[Odczytaj Konfigurację z Modułu]**.

#### UWAGA !!!

Żeby nowo dodawane czujniki zajmowały kolejne kanały pomiarowe należy ustawić parametr Przepisany dla poprzednio dodanych czujników i zapisać konfigurację kanałów do modułu naciskając przycisk **[Zapisz Konfigurację do Modułu]**.

Po dodaniu wszystkich czujników do kanałów pomiarowych należy ustalić kolejność czujników i wykonać konfigurację kanałów pomiarowych jak opisano poniżej.

### 5.3.2. ZMIANA KOLEJNOŚCI CZUJNIKÓW

Kolejność czujników można zmieniać przez:

- przesuwanie czujnika,
- zamię czujników,
- procedurę APC.

Wszystkie sposoby zostały opisane poniżej.

#### 5.3.2.1. PRZESUWANIE CZUJNIKA

W celu przesunięcia czujnika z jednego kanału do drugiego pod przyciskiem **[Przesuń Czujnik z Kanału na Kanał]** wpisujemy w pole **[z]** numer kanału, z którego czujnik ma być przeniesiony a w pole **[na]** numer kanału, do którego czujnik ma być przeniesiony. Następnie naciskamy przycisk **[Przesuń Czujnik z Kanału na Kanał]**.

W celu zapisania do pamięci modułu zmiany w konfiguracji naciskamy przycisk **[Zapisz Konfigurację do Modułu]**.

Do pamięci modułu zostanie zapisana konfiguracja tylko tych kanałów pomiarowych, których pola zostały podświetlone na różowo.

#### 5.3.2.1. ZAMIANA CZUJNIKÓW

W celu zamiany czujników miejscami wpisujemy w pola **[z]** i **[na]** umieszczone pod przyciskiem **[Zamień Czujnik z Kanału na Kanał]**, numery kanałów, dla których mają zostać zamienione czujniki. Następnie naciskamy powyższy przycisk.

W celu zapisania do pamięci modułu zmiany w konfiguracji naciskamy przycisk **[Zapisz Konfigurację do Modułu]**.

Do pamięci modułu zostanie zapisana konfiguracja tylko tych kanałów pomiarowych, których pola zostały podświetlone na różowo.

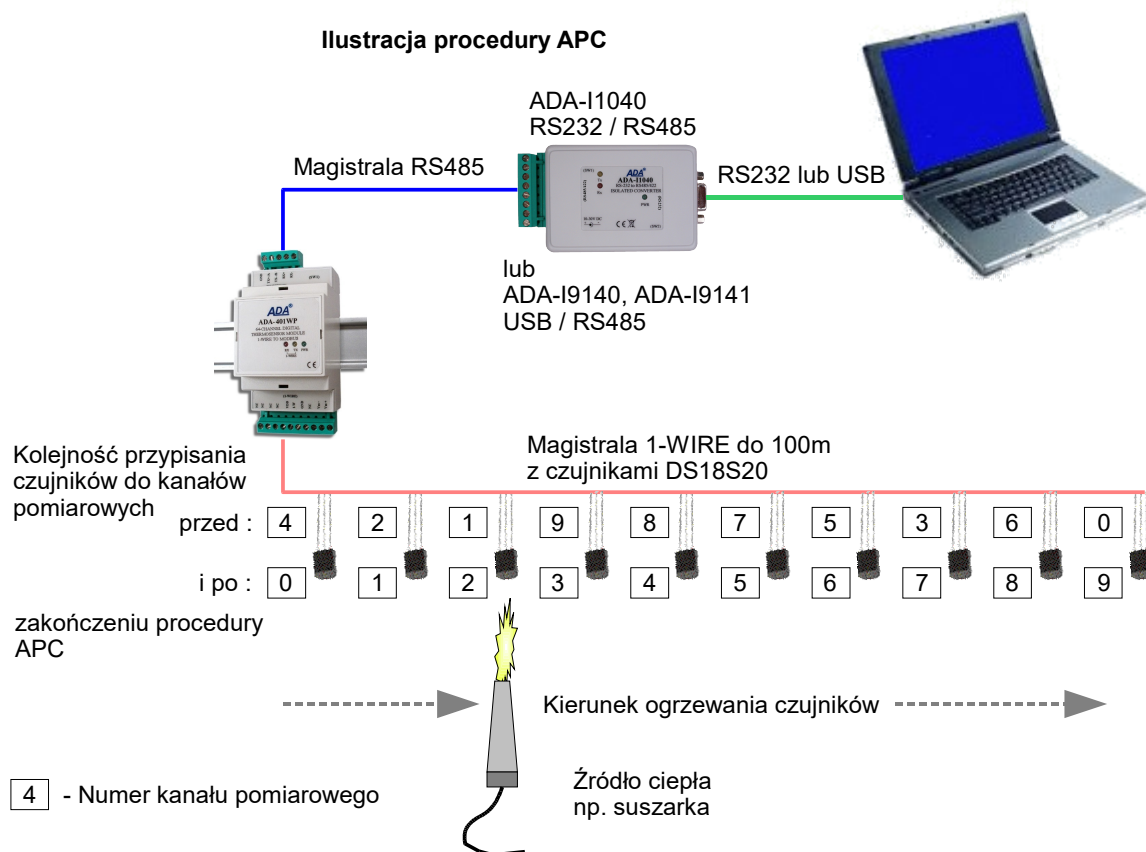
#### 5.3.2.2. ZMIANA KOLEJNOŚCI CZUJNIKÓW TEMPERATURY ZA POMOCĄ APC

Jeżeli nie znamy lokalizacji czujników w instalacji to możemy, przypisać czujniki temperatury do kanałów pomiarowych wykorzystując funkcję Automatycznego Przypisania Czujników temperatury.

Procedurę Automatycznego Przypisania Czujników (APC) temperatury wykonujemy w następujących krokach:

1. Podłączamy magistralę czujników do modułu ADA-401WP.
2. W programie ADAUtil w lewym oknie programu wybieramy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP** i naciskamy przycisk **[Odczytaj Konfigurację z Modułu]**.
3. Następnie w grupie **Automatyczne Przypisanie Czujnika Temperatury do Kanału Pomiarowego** zaznaczamy opcję **[Załącz Automatyczne Przypisanie Czujnika Temperatury do Kanału Pomiarowego]** oraz w polu edycyjnym **[Temperatura APC]** wpisujemy temperaturę graniczną APC po przekroczeniu której nastąpi automatyczne przypisanie podgrzanego czujnika do kanału pomiarowego. Czujniki przypisywane są kolejno do kanału o numerze 0, 1, 2, 3 ... itd.
4. Naciskamy przycisk **[Zapisz Konfigurację do Modułu]**.
5. W lewym oknie programu ADAUtil wybieramy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP>Kanały pomiarowe** i naciskamy przycisk **[Odczytaj Konfigurację z Modułu]**.
6. Po odczytaniu konfiguracji kanałów pomiarowych naciskamy przycisk **[Monitorowanie Czujników]**.
7. Następnie ogrzewamy czujniki w wybranej kolejności np. jak na rysunku poniżej. Jeżeli temperatura czujnika przekroczy ustawioną temperaturę APC nastąpi automatyczne przypisanie czujnika do kanału pomiarowego przez moduł ADA-401WP. Każde przypisanie czujnika do kanału pomiarowego jest sygnalizowane przez moduł i program krótkim dźwiękiem.
8. Procedurę Automatycznego Przypisania Czujników kończymy naciskając ponownie przycisk **[Monitorowanie Czujników]**.
9. W lewym oknie programu wybieramy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP**. Następnie w grupie **Automatyczne Przypisanie Czujnika Temperatury do Kanału Pomiarowego** odznaczamy opcję **[Załącz Automatyczne Przypisanie Czujnika Temperatury do Kanału Pomiarowego]**.
10. Naciskamy przycisk **[Zapisz Konfigurację do Modułu]**. Zapisanie konfiguracji wyłączy algorytm **Automatycznego Przypisania Czujnika Temperatury do Kanału Pomiarowego** w module ADA-401WP.

## Ilustracja procedury APC



Rys 9. Ilustracja procedury Automatycznego Przypisania Czujników temperatury do kanałów pomiarowych

### 5.3.3. USUWANIE CZUJNIKÓW

Klikamy dwukrotnie na pole **[S/N Czujnika]** danego kanału, naciskamy klawisz **DEL** na klawiaturze i przechodzimy do następnego pola. W celu zapisania do pamięci modułu zmiany w konfiguracji naciskamy przycisk **[Zapisz Konfigurację do Modułu]**. Do pamięci modułu zostanie zapisana konfiguracja tylko tych kanałów pomiarowych, których pola zostały podświetlone na różowo.

### 5.3.4. KONFIGURACJA PARAMETRÓW KANAŁU POMIAROWEGO

Po zakończeniu dodawania i zmiany kolejności czujników przystępujemy do konfiguracji pozostałych parametrów kanałów pomiarowych. Kolejno wypełniamy pola:

**Lokalizacja** – wpisujemy miejsce zainstalowania czujnika maksymalnie 9 znaków.

**Wartość Lo** – wartość dolnej granicy mierzonej wielkości. Jeżeli mierzona przez czujnik wartość pomiaru będzie niższa to zostanie wystawiona flaga przekroczenia dolnego progu **W < WL** w rejestrze stanu kanału pomiarowego.

**Wartość Hi** – wartość górnego progu mierzonej wielkości. Jeżeli mierzona przez czujnik wartość pomiaru będzie wyższa to zostanie wystawiona flaga przekroczenia górnego progu **W > WH** w rejestrze stanu kanału pomiarowego.

**Korekcja** – jest to wartość o jaką zostanie zwiększona lub zmniejszona zmierzona przez czujnik wartość pomiaru w celu liniowej kalibracji pomiaru. Wartość **Korekcji** zależy od rodzaju czujnika i wynosi :

- od -1.27°C do +1.27°C dla cyfrowych czujników temperatury DTS-RJ45, DTS-103, DTS-104, DES-200, DES-300-T itd. ,
- od -12.70%Hig do +12.70%Hig dla cyfrowych czujników wilgotności względnej DES-215-H, DES-300-H itp.
- od -12.70hPa do +12.70hPa dla cyfrowych czujników ciśnienia atmosferycznego DES-215-APS, DES-300-APS itp.

**Odblokowany** – uaktywnienie tego pola powoduje aktualizację pomiaru i stanu dla kanału, odznaczenie pola spowoduje zablokowanie aktualizacji pomiaru i stanu kanału pomiarowego

**Przypisany** – uaktywnienie tego pola powoduje przypisanie czujnika do kanału. Jest to odpowiednik przykręcenia analogowego czujnika temperatury do zacisków urządzenia. Odznaczenie pola spowoduje, że przy następnym wyszukiwaniu czujników przez moduł w polu **[S/N Czujnika]** kanału może pojawić się numer seryjny innego czujnika.

Każda prawidłowa zmiana w tabeli konfiguracji kanałów pomiarowych powoduje podświetlenie w kolorze różowym aktualizowanego pola.

Po dokonaniu zmian w konfiguracji należy ją zapisać do pamięci modułu naciskając przycisk **[Zapisz Konfigurację do Modułu]**. Do pamięci modułu zostanie zapisana konfiguracja tylko tych kanałów pomiarowych, których pola zostały podświetlone na różowo.

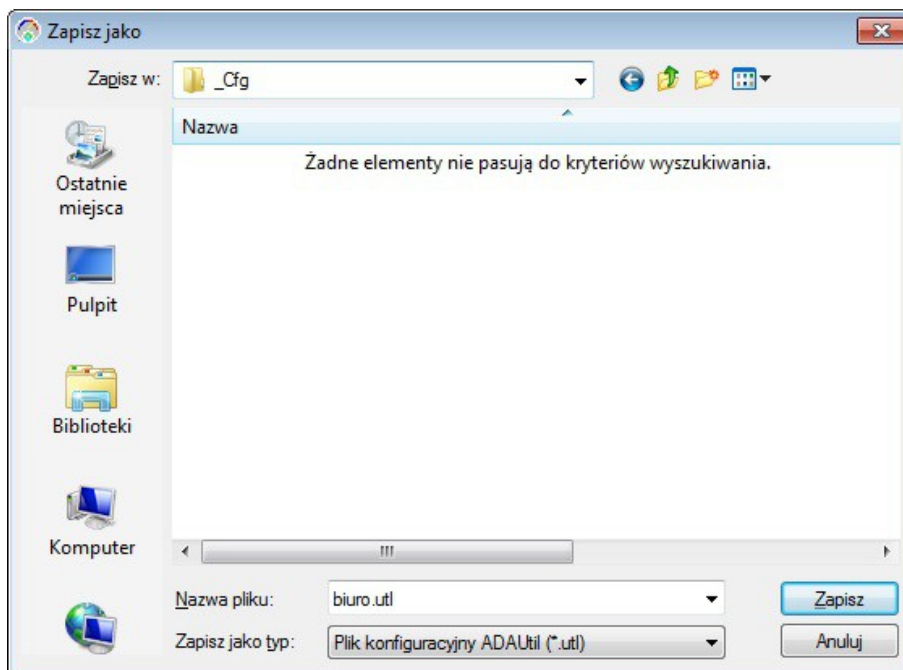
Powrót do pracy normalnej następuje po ustawieniu sekcji mikro przełącznika SW1 jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
OFF	OFF

Powrót do pracy normalnej powoduje wygaszenie żółtej diody LED.

#### 5.4. ZAPIS KONFIGURACJI DO PLIKU

Konfigurację główną i konfigurację kanałów pomiarowych można zapisać do pliku konfiguracyjnego. Pozwala to zachować konfigurację każdego z modułów pomiarowych wchodzących w skład systemu monitorowania i sterowania temperatury. W celu zapisania konfiguracji wybieramy menu **Konfiguracja > Zapisz** lub **Zapisz jako** otworzy się okno **[Zapisz jako]** (Rys. 10). W polu **[Nazwa pliku]** wpisujemy nazwę pliku konfiguracyjnego a następnie naciskamy przycisk **[Zapisz]**.



Rys 10. Zapisywanie konfiguracji modułu do pliku konfiguracyjnego

#### 5.5. WYDRUK KONFIGURACJI

Konfigurację główną i kanałów pomiarowych możemy wydrukować w następujący sposób. W lewym oknie aplikacji podświetlamy gałąź **Konfiguracja > Komunikacja > ADA-401WP > Kanały pomiarowe** a następnie wybieramy menu **Konfiguracja > Drukuj lub Podgląd wydruku** i drukujemy.

#### 5.6. WYMIANA PROGRAMU

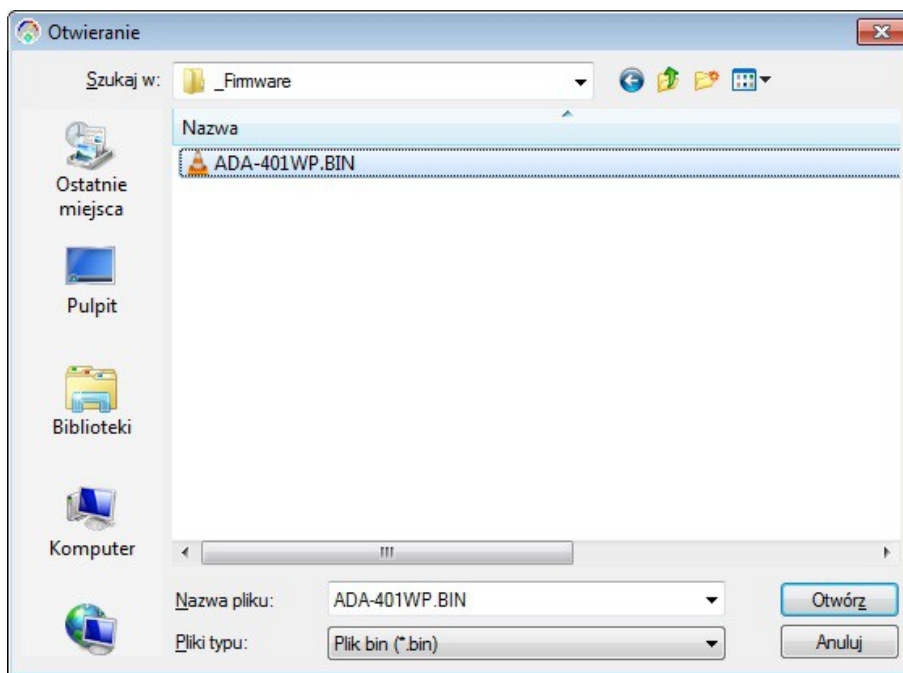
W celu wymiany programu obsługi ADA-401WP musimy wprowadzić urządzenie w tryb konfiguracji ustawiając sekcje przełącznika SW1 jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
ON	OFF

Wejście w tryb konfiguracji powoduje zapalenie żółtej diody LED umieszczonej obok mikro przełącznika SW1 z częstotliwością 1 Hz.

Uruchamiamy program **ADAUtil** w lewym oknie podświetlamy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja**. W prawym oknie wybieramy port COM przez który będziemy prowadzić wymianę programu.

Przechodzimy do gałęzi **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP** następnie za pomocą przycisku **[Wymień program]** (Rys. 7) dokonujemy wymiany dostarczonego przez producenta programu. Naciśnięcie tego przycisku powoduje otwarcie okna (Rys. 11), w którym wskazujemy lokalizację pliku z rozszerzeniem \*.bin. Po podświetleniu pliku programu i naciśnięciu przycisku **[Otwórz]** następuje załadowanie programu do bufora **ADAUtil** i jego sprawdzenie. Jeśli program **ADAUtil** nie wykryje błędów w załadowanym pliku możemy przystąpić do wymiany oprogramowania modułu. Proces wymiany programu wizualizowany jest przez **ADAUtil** za pomocą paska postępu i po udanej wymianie potwierdzany odpowiednim komunikatem.



Rys 11. Wybór pliku z programem modułu

Podczas ładowania programu żółta dioda LED umieszczona obok mikro przełącznika SW1 miga pokazując przepływ danych do ADA-401WP. Jeżeli program został załadowany poprawnie żółta dioda LED zacznie ponownie migać z częstotliwością 1 Hz.

**Uwaga! Nie wyłączać zasilania modułu podczas wymiany programu.**

Po udanej wymianie można powrócić do pracy normalnej ustawiając sekcję mikro przełącznika SW1 jak w poniższej tabeli.

SW1-1	SW1-2
OFF	OFF

Powrót do pracy normalnej powoduje wygaszenie żółtej diody LED umieszczonej obok przełącznika SW1.

### 5.7. AWARYJNA WYMIANA PROGRAMU

W przypadku nieudanej wymiany programu obsługi modułu należy spróbować wymienić go ponownie według opisu zawartego w punkcie „WYMIANA PROGRAMU”.

Jeśli ta operacja się nie powiedzie należy skorzystać z możliwości awaryjnej wymiany oprogramowania.

W celu wejścia w tryb awaryjnej wymiany programu ustawiamy sekcję mikro przełącznika SW1 jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
ON	ON

Następnie należy wyłączyć i po chwili ponownie załączyć zasilanie modułu.

Po tej czynności moduł powinien znajdować się w trybie awaryjnej wymiany oprogramowania. W tym trybie pracy modułu, żółta dioda LED umieszczona obok mikro przełącznika SW1 świeci światłem ciągłym. Teraz należy dokonać wymiany programu w sposób opisany poniżej.

Uruchamiamy program **ADAUtil** w lewym oknie podświetlamy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja**. W prawym oknie wybieramy port COM przez który będziemy prowadzić wymianę programu.

Przechodzimy do gałęzi **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP** następnie za pomocą przycisku **[Wymień program]** (Rys. 7) dokonujemy wymiany dostarczonego przez producenta programu. Naciśnięcie tego przycisku powoduje otwarcie okna (Rys. 11), w którym wskazujemy lokalizację pliku z rozszerzeniem \*.bin. Po podświetleniu pliku programu i naciśnięciu przycisku **[Otwórz]** następuje załadowanie programu do bufora **ADAUtil** i jego sprawdzenie. Jeśli program **ADAUtil** nie wykryje błędów w załadowanym pliku możemy przystąpić do wymiany oprogramowania modułu. Proces wymiany programu wizualizowany jest przez **ADAUtil** za pomocą paska postępu i po udanej wymianie potwierdzany odpowiednim komunikatem.

**Uwaga! Nie wyłączać zasilania modułu podczas wymiany programu.**

Po udanej wymianie można powrócić do pracy normalnej ustawiając sekcję mikro przełącznika SW1 jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
OFF	OFF

Powrót do pracy normalnej powoduje wygaszenie żółtej diody LED umieszczonej obok przełącznika SW1.



## 5.8. USTAWIANIE PARAMETRÓW PRODUCENTA

W przypadku problemów z pracą modułu ADA-401WP:

- braku komunikacji w trybie konfiguracji,
  - wizualizacji wartości pomiaru temperatury z dokładnością 0,5°C,
  - błędów transmisji na magistrali 1-WIRE,
- można dokonać przywrócenia ustawień producenta wewnętrznych rejestrów modułu.

W celu przywrócenia ustawień producenta należy ustawić sekcje przełącznika SW1 jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
OFF	ON

Następnie wyłączyć i po chwili ponownie załączyć zasilanie modułu. Po wykonaniu tej czynności do rejestrów wewnętrznych modułu zostaną załadowane ustawienia producenta.

Powrót do pracy normalnej ustawiając sekcję mikro przełącznika SW1 jak w poniższej tabeli.

SW1-1	SW1-2
OFF	OFF

## 6. DIAGNOSTYKA

### 6.1. DIAGNOSTYKA MODUŁU

W celu odczytania diagnostyk modułu należy ustawić sekcje przełącznika SW1 do pracy w trybie konfiguracji jak w tabeli poniżej.

SW1-1	SW1-2
ON	OFF

Wejście w tryb konfiguracji powoduje zapalenie żółtej diody LED umieszczonej obok przełącznika SW1 z częstotliwością 1 Hz.

Do odczytania diagnostyk modułu należy uruchomić program ADAUtil w lewym oknie wybrać gałąź **Konfiguracja > Komunikacja > ADA-401WP**.

W kolejnych sekcjach diagnostyki modułu możemy sprawdzić poprawność transmisji danych przez interfejsy RS485 i 1-WIRE oraz stabilność pracy modułu.

#### 6.1.1. DIAGNOSTYKA INTERFEJSU RS485

Możemy odczytać licznik błędów ramki i licznik błędów parzystości naciskając przycisk **[Odczytaj Liczniki]**.

Kasowania liczników dokonujemy używając przycisku **[Kasuj Liczniki]** co spowoduje wyzerowanie liczników w pamięci modułu.

Licznik błędnych ramek jest zwiększany np. w przypadku źle ustawionej prędkości w stosunku do rzeczywistej prędkości przesyłanych danych. Natomiast licznik błędów parzystości liczy błędy mogące powstać w przypadku przekłamania bitów w transmitowanym znaku. Licznik ten nie działa przy wyłączonej kontroli parzystości.

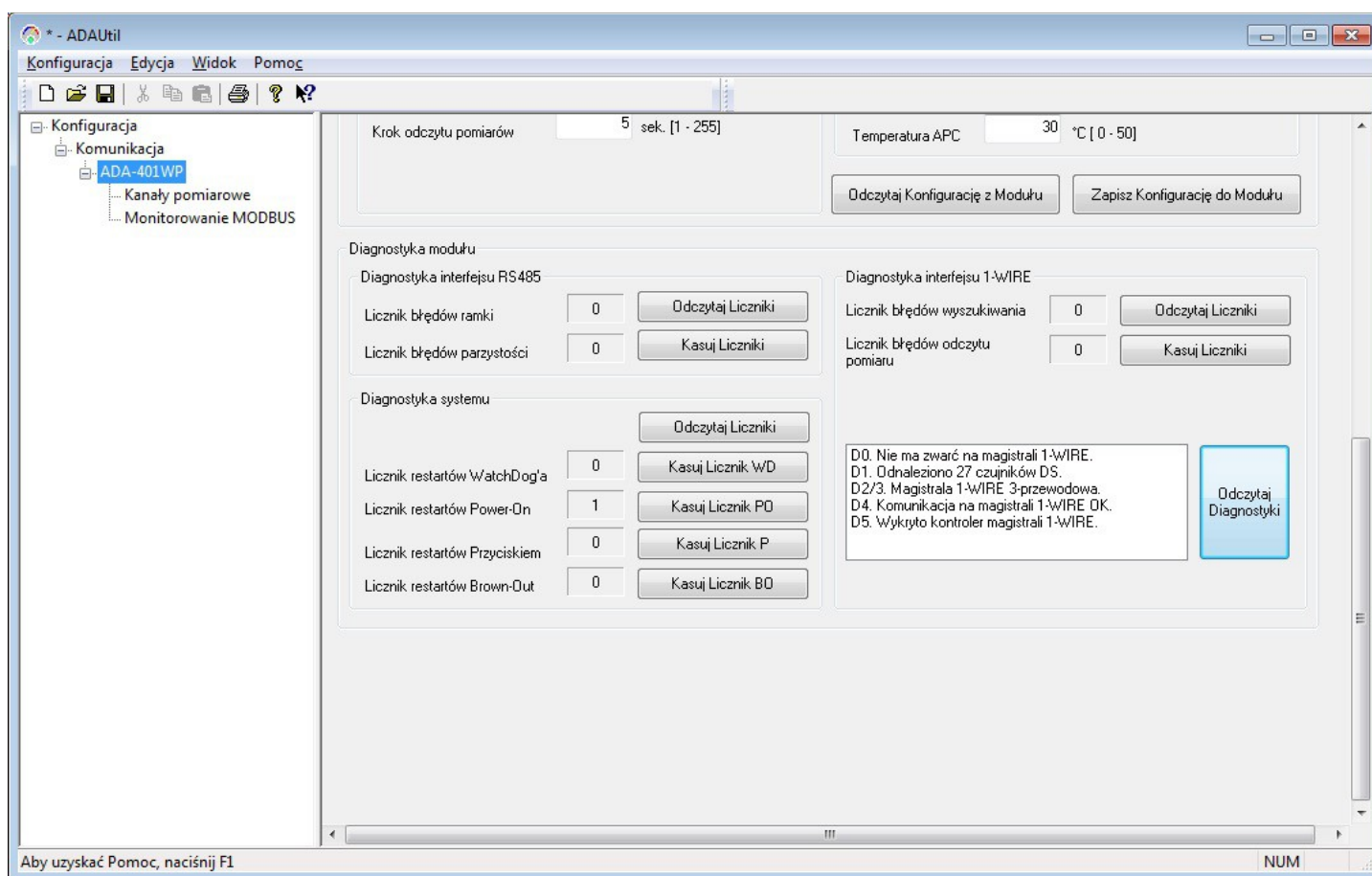
#### 6.1.2. DIAGNOSTYKA INTERFEJSU 1-WIRE

Możemy odczytać licznik błędów wyszukiwania i licznik błędów odczytu pomiaru naciskając przycisk **[Odczytaj Liczniki]**.

Kasowania liczników dokonujemy używając przycisku **[Kasuj Liczniki]** co spowoduje wyzerowanie liczników w pamięci modułu.

**Licznik błędów wyszukiwania** jest zwiększany w przypadku napotkania błędów podczas procesu wyszukiwania czujników na magistrali 1-WIRE.

**Licznik błędów odczytu pomiaru** będzie zwiększany w momencie wykrycia nieprawidłowych danych w trakcie odczytu pomiaru.



Rys 12. Widok diagnostyki głównej modułu w programie ADAUtil

### 6.1.3. DODATKOWE DIAGNOSTYKI MAGISTRALI 1-WIRE

W celu odczytania dodatkowych diagnostyk magistrali 1-WIRE należy nacisnąć przycisk **[Odczytaj Diagnostyki]**.

**Dodatkowe diagnostyki informują o :**

- Zwarcia na magistrali,
- Liczbie odnalezionych czujników,
- Typie magistrali,
- Poprawności komunikacji,
- Wykryciu kontrolera magistrali 1-WIRE.

### 6.1.4. DIAGNOSTYKA SYSTEMU

Możemy odczytać szereg liczników systemowych, które informują o pracy modułu.

W celu odczytania liczników naciskamy przycisk **[Odczytaj Liczniki]**.

Kasowanie liczników wykonujemy dla każdego z liczników osobno naciskając odpowiedni przycisk np. **[Kasuj Licznik WD]** co spowoduje wyzerowanie licznika w pamięci modułu.

**Licznik restart'ów WatchDog'a** – określa liczbę restart'ów procesora przez WatchDog programowy.

**Licznik restart'ów Power-On** – określa liczbę załączeń zasilania modułu.

**Licznik restart'ów Przyciskiem** – określa liczbę naciśnień przycisku RST (Reset).

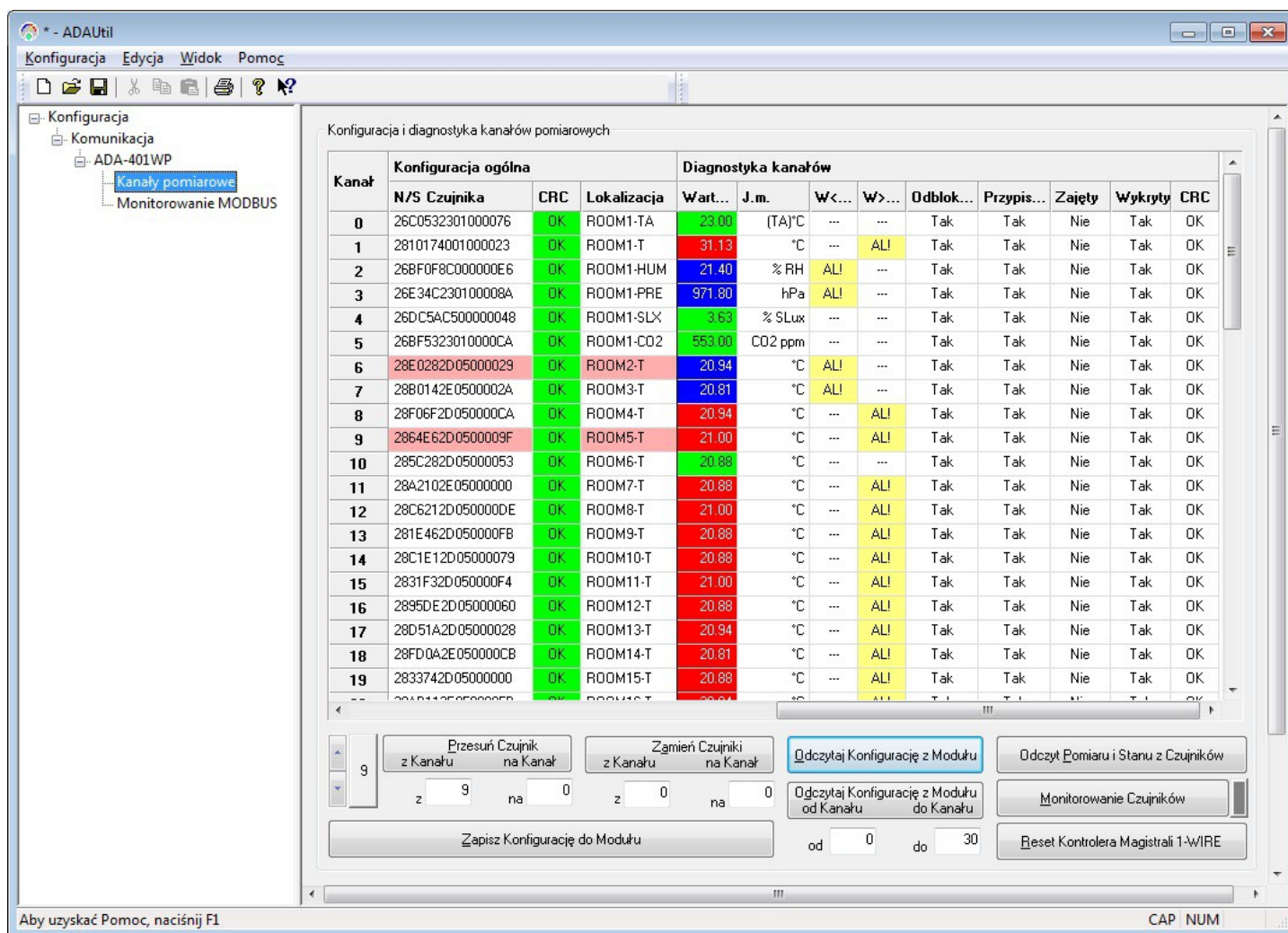
**Licznik restart'ów Brown-On** – określa liczbę spadków napięcia zasilania poniżej dozwolonego poziomu napięcia .

Po zakończeniu diagnostyki możemy powrócić do pracy normalnej ustawiając sekcję przełącznika SW1 jak w poniższej tabeli.

SW1-1	SW1-2
OFF	OFF

Powrót do pracy normalnej powoduje wygaszenie żółtej diody LED umieszczonej obok mikro przełącznika SW1.

6.2. DIAGNOSTYKA KANAŁÓW POMIAROWYCH



Rys 13. Widok okna diagnostyki kanałów pomiarowych programu ADAUtil

Po skonfigurowaniu kanałów pomiarowych możemy przeprowadzić ich diagnostykę oraz sprawdzić poprawność komunikacji na magistrali 1-WIRE.

W celu odczytania diagnostyk kanałów pomiarowych należy ustawić sekcje przełącznika SW1 do pracy w trybie konfiguracji jak w tabeli poniżej.

<b>SW1-1</b>	<b>SW1-2</b>
ON	OFF

Wejście w tryb konfiguracji powoduje zapalenie żółtej diody LED umieszczonej obok przełącznika SW1 z częstotliwością 1 Hz.

Uruchamiamy program **ADAUtil** w lewym oknie podświetlamy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja** następnie w prawym oknie wybieramy port COM przez który będziemy prowadzić diagnostykę kanałów pomiarowych.

Następnie przechodzimy do gałęzi **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP>Kanały pomiarowe** w prawym oknie pojawi się dialog **[Konfiguracja i diagnostyka kanałów pomiarowych]**.

Odczytujemy konfigurację kanałów pomiarowych zapisaną w pamięci ADA-401WP naciskając przycisk **[Odczytaj Konfigurację z Modułu]**. Przesuwamy poziomy pasek przewijania w prawo aż zobaczymy tabelę **[Diagnostyka Kanałów]**. Na ekranie mamy widoczne następujące kolumny:

- Kanał** - oznacza numer kanału pomiarowego.
- N/S Czujnika** - numer seryjny wykrytego czujnika.
- Lokalizacja** - miejsce zainstalowania czujnika.
- Wartość** - wartość pomiaru odczytana z czujnika.
- J.m.** - jednostka miary mierzonej przez czujnik wielkości.
- W<WL** - aktywne pole oznacza, że odczytana z czujnika wartość pomiaru jest niższa od dolnego progu pomiaru **WL**.
- W=>WH** - pole aktywne oznacza, że odczytana z czujnika wartość pomiaru jest wyższa od górnego progu pomiaru **WH**.
- Odblokowany** - aktywne pole informuje, że kanał pomiarowy jest odblokowany i dane pomiarowe oraz stan kanału są aktualizowane na bieżąco.

- Przypisany** - aktywne pole informuje, że czujnik o numerze N/S został przypisany do kanału pomiarowego (odpowiednik przykręcenia czujnika temperatury np. Pt. do zacisków przetwornika analogowego).
- Zajęty** - aktywne pole oznacza, że aktualnie czujnik jest zajęty przetwarzaniem danych.
- Wykryty** - aktywne pole Wykryty oznacza, że wykryto czujnik o numerze seryjnym z pola {N/S Czujnika}.
- CRC** - aktywne pole **CRC** oznacza błąd CRC pamięci czujnika lub błąd podłączenia.

Diagnostykę kanałów pomiarowych i temperaturę czujników odczytujemy naciskając przycisk **[Odczyt Pomiarów i Stanu Czujników]**. Jeżeli chcemy stale monitorować diagnostykę kanałów pomiarowych i wartość pomiarów z czujników odczytujemy naciskając przycisk **[Monitorowanie Czujników]**.

**Prawidłowa praca magistrali 1-WIRE :**

- nie powoduje generowania stanu CRC,
- wykryte są wszystkie podłączone czujniki,
- nie ma błędnych odczytów temperatury.

Po zakończeniu diagnostyki możemy powrócić do pracy normalnej ustawiając sekcję przełącznika SW1 jak w poniższej tabeli.

<b>SW1-1</b>	<b>SW1-2</b>
OFF	OFF

Powrót do pracy normalnej powoduje wygaszenie żółtej diody LED umieszczonej obok mikro przełącznika SW1.

### 6.3. DIAGNOSTYKA PROTOKOŁU MODBUS-RTU

Po zakończeniu diagnostyki kanałów pomiarowych każdego z modułów ADA-401WP znajdujących się w danej instalacji możemy przeprowadzić diagnostykę oraz sprawdzić poprawność komunikacji protokołu MODBUS na magistrali RS485.

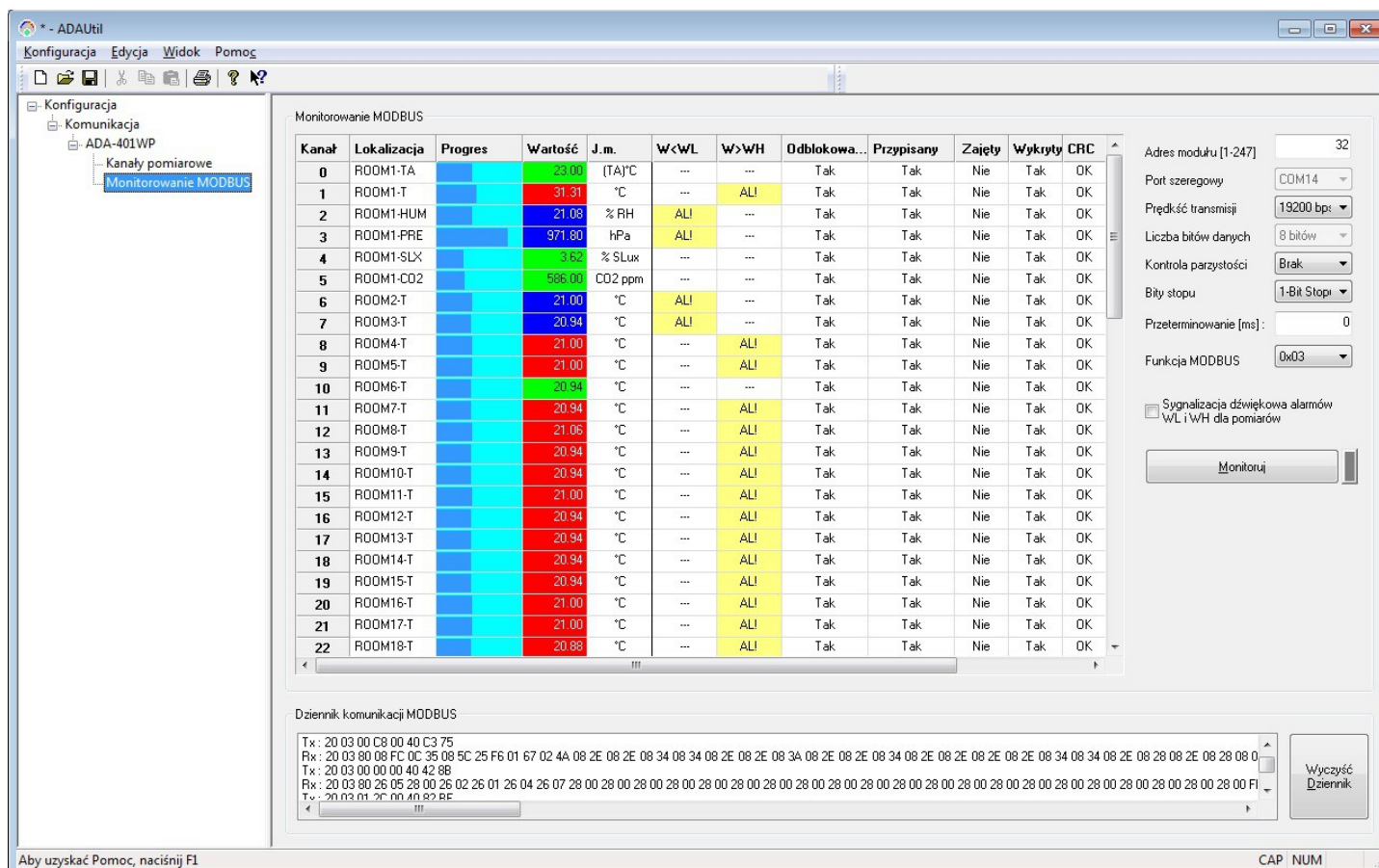
Przed rozpoczęciem diagnostyki MODBUS-RTU musimy powrócić do pracy normalnej ustawiając sekcję przełącznika SW1 jak w poniższej tabeli.

<b>SW1-1</b>	<b>SW1-2</b>
OFF	OFF

Powrót do pracy normalnej powoduje wygaszenie żółtej diody LED umieszczonej obok mikro przełącznika SW1.

Uruchamiamy program **ADAUtil** w lewym oknie podświetlamy gałąź **Konfiguracja>Komunikacja** następnie w prawym oknie wybieramy port COM przez który będziemy prowadzić diagnostykę MODBUS.

Przechodzimy do gałęzi **Konfiguracja>Komunikacja>ADA-401WP>Monitorowanie MODBUS** w prawym oknie pojawi się dialog **[Monitorowanie MODBUS]**.



**Rys 14. Widok okna monitorowania MODBUS programu ADAUtil**

### 6.3.1. KONFIGURACJA KOMUNIKACJI MODBUS-RTU

**Dialog [Monitorowanie MODBUS] udostępnia następujące elementy konfiguracji komunikacji MODBUS-RTU :**

<b>Adres modułu [1-247]</b>	- umożliwia wpisanie adresu modułu ADA-401WP, który będzie odpytywany protokołem MODBUS-RTU.
<b>Port szeregowy</b>	- jest ustawiany w oknie <b>[Komunikacja]</b> .
<b>Prędkość transmisji</b>	- umożliwia wybór prędkości transmisji dla danego modułu.
<b>Liczba bitów danych</b>	- brak wyboru.
<b>Kontrola parzystości</b>	- umożliwia wybór sposobu kontroli parzystości w formacie danych.
<b>Bity stopu</b>	- umożliwia wybór liczby bitów stopu w formacie danych.
<b>Funkcja</b>	- umożliwia wybór funkcji dla protokołu MODBUS-RTU, którą program będzie odpytywać moduł ADA-401WP.

### 6.3.2. MONITOROWANIE MODUŁU - MODBUS-RTU

**Dialog [Monitorowanie MODBUS] udostępnia następujące elementy komunikacji MODBUS-RTU :**

#### **Monitoruj**

Naciśnięcie przycisku **[Monitoruj]** powoduje odczyt temperatury i stanu z kanałów pomiarowych modułu ADA-401WP protokołem MODBUS-RTU.

Ponowne naciśnięcie przycisku **[Monitoruj]** powoduje przerwanie odczytu temperatury i stanu z kanałów pomiarowych modułu.

#### **Dziennik komunikacji MODBUS**

Dodatkowym elementem diagnostyki protokołu MODBUS-RTU jest sekcja **[Dziennik komunikacji MODBUS]**, gdzie zapisywane są ramki zapytania i odpowiedzi występujące podczas monitorowania temperatury i stanu kanałów pomiarowych.

Tabela [Monitorowanie MODBUS] posiada następujące kolumny :

<b>Kanał</b>	- numer kanału pomiarowego.
<b>Lokalizacja</b>	- miejsce zainstalowania czujnika.
<b>Progres</b>	- poziomy wskaźnik progresji pomiaru.
<b>Wartość</b>	- wartość pomiaru odczytana z czujnika .
<b>J.m.</b>	- jednostka miary mierzonej przez czujnik wielkości.
<b>W&lt;WL</b>	- aktywne pole oznacza, że odczytana z czujnika wartość pomiaru jest niższa od dolnego progu pomiaru <b>WL</b> .
<b>W=&gt;WH</b>	- aktywne pole oznacza, że odczytana z czujnika wartość pomiaru jest wyższa od górnego progu pomiaru <b>WH</b> .
<b>Odblokowany</b>	- aktywne pole informuje, że kanał pomiarowy jest odblokowany i dane pomiarowe oraz stan kanału są aktualizowane na bieżąco.
<b>Przypisany</b>	- aktywne pole informuje, że czujnik o numerze N/S został przypisany do kanału pomiarowego (odpowiednik przykręcenia czujnika temperatury np. Pt. do zacisków przetwornika analogowego).
<b>Zajęty</b>	- aktywne pole oznacza, że aktualnie czujnik jest zajęty przetwarzaniem danych.
<b>Wykryty</b>	- aktywne pole oznacza, że wykryto czujnik o numerze seryjnym z pola {N/S Czujnika}.
<b>CRC</b>	- aktywne pole CRC oznacza błąd CRC pamięci czujnika lub błąd podłączenia.

Aplikacja **AdaUtil** w tabeli **[Monitorowanie MODBUS]** wizualizuje stany kanałów pomiarowych za pomocą kolorów w następujący sposób :

#### **Pola [Lokalizacja], [Temp].**

Czerwony – stan alarmowy kanału, przekroczenie progów TL lub TH.

Zielony – stan normalny kanału pomiarowego.

#### **Pola [T<TL], [T=>TH], [Odbl.], [Przyp.], [Zajęty], [Wykryty], [CRC]**

Żółty – stan alarmowy danego pola w kanale pomiarowym.

Biały – stan normalny danego pola w kanale pomiarowym.

## 7. IMPLEMENTACJA PROTOKOŁU MODBUS-RTU

Moduł ADA-401WP pełni funkcję węzła dla sieci 1-WIRE. Każdy węzeł można zaadresować i połączyć do magistrali RS485 i tym samym umożliwić współpracę wielu rozproszonych sieci 1-WIRE z oddalonym systemem monitorowania np. temperatury, wilgotności, ciśnienia atmosferycznego, stężenia CO<sub>2</sub>, itp. Długość magistrali RS485 można wydłużać o odcinki 1200m poprzez zastosowanie separatorów RS485 ADA-4040 oraz HUB'ów RS485 ADA-4044H.

Zastosowanie protokołu MODBUS-RTU do komunikacji między modułami ADA-401WP a systemem typu SCADA lub sterownikiem PLC umożliwia łatwą integrację czujników z interfejsem 1-WIRE w ramach istniejących systemów automatyki.

## 7.1. TABELA ADRESÓW MODBUS-RTU

## 7.1.1. REJESTRY MODBUS KANAŁÓW POMIAROWYCH ODCZYTYWANE FUNKCJĄ 04 (3X – REFERENCES) INPUT REGISTERS LUB FUNKCJĄ 03 (4X – REFERENCES) HOLDING REGISTERS

Adres 3X (F04)	Adres 4X (F03)	Numer kanału pomiarowego	Adres danych kanału pomiarowego	Opis danych	Atrybut	Wartość
<b>Wartości pomiarów dla kanałów pomiarowych</b>						
30001	40001	0	0	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30002	40002	1	1	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30003	40003	2	2	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30004	40004	3	3	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30005	40005	4	4	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30006	40006	5	5	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30007	40007	6	6	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30008	40008	7	7	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
30009	40009	8	8	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
...	...	...	...	...	...	...
30064	40064	63	63	Wartość pomiaru	R	16-bitowy rejestr
<b>Stan kanałów pomiarowych</b>						
30201	40201	0	200	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30202	40202	1	201	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30203	40203	2	202	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30204	40204	3	203	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30204	40204	4	204	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30206	40206	5	205	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30207	40207	6	206	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30208	40208	7	207	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
30209	40209	8	208	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
...	...	...	...	...	...	...
30264	40264	63	263	Stan kanału	R	16-bitowy rejestr
<b>Odczyt numeru seryjnego układu Numer seryjny to 8-bajtów B0,B1...B7</b>						
30401	40401	0	400	Numer seryjny SN-C00-B0-B1	R	16-bitowy rejestr
30402	40402	0	401	Numer seryjny SN-C00-B2-B3	R	16-bitowy rejestr
30403	40403	0	402	Numer seryjny SN-C00-B4-B5	R	16-bitowy rejestr
30404	40404	0	403	Numer seryjny SN-C00-B6-B7	R	16-bitowy rejestr
30405	40405	1	404	Numer seryjny SN-C01-B0-B1	R	16-bitowy rejestr
30406	40406	1	405	Numer seryjny SN-C01-B2-B3	R	16-bitowy rejestr
30407	40407	1	406	Numer seryjny SN-C01-B4-B5	R	16-bitowy rejestr
30408	40408	1	407	Numer seryjny SN-C01-B6-B7	R	16-bitowy rejestr
...	...	...	...	...	...	...
30653	40653	63	652	Numer seryjny SN-C63-B0-B1	R	16-bitowy rejestr
30654	40654	63	653	Numer seryjny SN-C63-B0-B1	R	16-bitowy rejestr
30655	40655	63	654	Numer seryjny SN-C63-B0-B1	R	16-bitowy rejestr
30656	40656	63	655	Numer seryjny SN-C63-B0-B1	R	16-bitowy rejestr

**7.2. BUDOWA RAMKI PROTOKOŁU MODBUS-RTU**

Adres urządzenia (1-bajt)	Funkcja (1-bajt)	Dane (n-bajtów)	CRC-16Lo (1-bajt)	CRC-16Hi (1-bajt)
---------------------------	------------------	-----------------	-------------------	-------------------

**7.3. WYKORZYSTYWANE FUNKCJE PROTOKOŁU MODBUS-RTU**

Kod Funkcji	Opis
03 (0x03)	Odczyt wartości pomiaru i stanu kanału pomiarowego
04 (0x04)	Odczyt wartości pomiaru i stanu kanału pomiarowego

**7.3.1. ODCZYT WARTOŚCI POMIARÓW Z KANAŁÓW POMIAROWYCH**

**7.3.1.1. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI TEMPERATURY Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika). Wartość pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr. Rejestry z wartością pomiaru temperatury są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość temperatury wyrażoną w °C (-55 – +125 [°C]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według poniższych algorytmów stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW=100** (tabela poniżej).

**Tabela wartości podzielnika DW**

Mierzona / Zadana wielkość	Jenostka miary	Wartość podzielnika DW	Mierzona / Zadana wielkość	Jenostka miary	Wartość podzielnika DW
Temperatura	°C	100	Temperatura czujnika PT1000	°C PT1000	10
Wilgotność względna	%RH	10	Przetwornik 0-10VDC	V U10	100
Oświetlenie	%Lux	10	Przetwornik 0-20mADC	mA A20	100
Nasłonecznienie	%SLux	10	Układ DS2401 numer seryjny	S/N	Brak
Zadajnik temperatury	(TA)°C	10			
Zadajnik wartosci procentowej	(PA)%	10			
Ciśnienie atmosferyczne	hPa	10			
Stężenie CO2	CO2 ppm	1			
Temperatura czujnika PT100	°C PT100	10			
Temperatura czujnika PT500	°C PT500	10			

**Algorytm 1.** Odczytany rejestr zapisujemy do zmiennej typu rzeczywistego (float) a następnie dzielimy ją przez podzielnik **DW**.

// Fragment kodu w języku C (VS6.0) prezentujący powyższy algorytm

```
short int siRejPomiaru;
float fWartoscPomiaru
```

```
.....
fWartoscPomiaru = (float)siRejestrPomiaru;
fWartoscPomiaru = fWartoscPomiaru / DW;
```

**Algorytm 2.** Odczytany rejestr zapisujemy do zmiennej typu całkowitego 16-bitowego (short int) a następnie dzielimy ją przez podzielnik **DW**, otrzymana reszta z dzielenia to liczba setnych części wartości pomiaru.

// Fragment kodu w języku C (VS6.0) prezentujący powyższy algorytm

```
short int siRejPomiaru;
div_t div_WartoscPomiaru;
```

```
.....
div_WartoscPomiaru = div((int)siRejestrPomiaru, DW)
printf( "Całkowita wartość pomiaru = %d\n, Setne części wartości pomiaru = %d\n",
div_WartoscPomiaru.quot, div_WartoscPomiaru.rem );
```

**Zapytanie**

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1 Bajt	<b>01 [ 01 do F7]</b>
01	Kod funkcji	1 Bajt	<b>03 / 04</b>
02	Adres rejestru Hi	1 Bajt	<b>00</b>
03	Adres rejestru Lo	1 Bajt	<b>00</b>

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
04	Liczba rejestrów Hi	1 Bajt	00
05	Liczba rejestrów Lo	1 Bajt	02
06	CRC-Lo	1 Bajt	---
07	CRC-Hi	1Bajt	---

**Przykład.** Odczyt temperatury z 2 kanałów (adres 40001 do 40002 / adres 30001 do 30002)

**01-03-00-00-00-02-CRCLo-CRCHI**

**01-04-00-00-00-02-CRCLo-CRCHI**

**Odpowiedź**

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1-Bajt	01 [ 01 do F7]
01	Kod funkcji	1-Bajt	03 / 04
02	Liczba bajtów danych	N-Bajt	04 [zależne od zapytania (4)]
03	Dane1-Hi	1-Bajt	09
04	Dane1-Lo	1-Bajt	60
05	Dane2-Hi	1-Bajt	09
06	Dane2-Lo	1-Bajt	92
07	CRC-Lo	1-Bajt	---
08	CRC-Hi	1-Bajt	---

**Przykład.** Odczyt temperatury z 2 kanałów (adres 40001 do 40002 / adres 30001 do 30002)

**01-03-04-09-60-09-92-CRCLo-CRCHI**

**01-04-04-09-60-09-92-CRCLo-CRCHI**

W odpowiedzi temperatura kanałów od 0 do 1 jest przedstawiona jako 4-bajty o wartościach:

-kanał\_0 = 0x0960 => 2400/100 => 24,00°C

-kanał\_1 = 0x0992 => 2450/100 => 24,50°C

**Odpowiedź - w przypadku wystąpienia błędu**

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1-Bajt	01 [ 01 do F7]
01	Kod funkcji	1-Bajt	83 / 84
02	Kod błędu	1-Bajt	01-nieznana funkcja 02-nieznany adres danych 03-nieznana wartość danych 04-wystąpił nieznany błąd podczas przetwarzania zapytania
03	CRC-Lo	1-Bajt	
04	CRC-Hi	1-Bajt	

### 7.3.1.2. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru wilgotności względnej są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość wilgotności względnej wyrażoną w procentach (0 – 100 [%RH]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 10** (tabela p 7.3.1.1).

### 7.3.1.3. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI CIŚNIENIA ATMOSFERYCZNEGO Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru ciśnienia atmosferycznego są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość ciśnienia atmosferycznego wyrażoną w hPa (150 – 1150 [hPa]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 10** (tabela p 7.3.1.1).



#### **7.3.1.4. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NATĘŻENIA OSWIECZENIA Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru natężenia oświetlenia są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość natężenia oświetlenia wyrażoną w procentach (0 – 100 [%Lux]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 10** (tabela p 7.3.1.1).

#### **7.3.1.5. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NATĘŻENIA NASŁONECZNIENIA Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru natężenia nasłonecznienia są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość natężenia nasłonecznienia wyrażoną w procentach (0 – 100 [%SLux]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 10** (tabela p 7.3.1.1).

#### **7.3.1.6. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI TEMPERATURY USTAWIONEJ W ZADAJNIKU TEMPERATURY Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością temperatury ustawionej w zadajniku temperatury są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość temperatury ustawionej w zadajniku temperatury wyrażoną w °C (5 – 40 [TA(°C)]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 10** (tabela p 7.3.1.1).

#### **7.3.1.7. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI PROCENTÓW USTAWIONEJ W ZADAJNIKU PROCENTÓW Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością procentów ustawionej w zadajniku procentów są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość procentów ustawionej w zadajniku procentów wyrażoną w procentach (0 – 100 [PA(%)]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 10** (tabela p 7.3.1.1).

#### **7.3.1.8. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI KONCENTRACJI CO2 Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (czujnika).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (czujnika) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru koncentracji CO2 są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość koncentracji CO2 wyrażoną w ppm (350 – 10000 [ppm]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 1** (tabela p 7.3.1.1).

#### **7.3.1.9. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI TEMPERATURY CZUJNIKA PT100, PT500, PT1000 Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (przetwornika DES-215-PT).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (przetwornika DES-215-PT) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru temperatury z przetwornika PT100, PT500, PT1000 są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość pomiaru napięcia z przetwornika DES-215-PT w °C (-200 – +600 [°C PT100]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 10** (tabela p 7.3.1.1).

#### **7.3.1.10. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NAPIĘCIA 0-10V DC Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (przetwornika DES-215-U).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (przetwornika DES-215-U) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru napięcia z przetwornika DES-215-U są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość pomiaru napięcia z przetwornika DES-215-U w VDC (0 – 10 [V U10]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość podzielnika **DW = 100** (tabela p 7.3.1.1).

#### **7.3.1.11. FUNKCJA 0x03 / 0x04 – ODCZYT WARTOŚCI NATĘŻENIA PRĄDU 0-20mA DC Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]**

Funkcja 0x03 / 0x04 służy do odczytu wartości pomiaru z kanału pomiarowego (przetwornika DES-215-I).

Wartości pomiaru odczytywana z kanału pomiarowego (przetwornika DES-215-I) jest reprezentowana przez 16-bitowy rejestr.

Rejestry z wartością pomiaru natężenia prądu z przetwornika DES-215-I są w formacie liczby całkowitej 16-bitowej ze znakiem (w C/C++ typ short int).

Rzeczywistą wartość pomiaru natężenia prądu z przetwornika DES-215-I w mA DC (0 – 20 [mA A20]) otrzymujemy z odczytanego rejestru według algorytmów z p. 7.3.1.1 stosując odpowiednią wartość dzielnika **DW = 100** (tabela p 7.3.1.1).

### 7.3.2. FUNKCJA 0x03 / 0x04 - ODCZYT NUMERU SERYJNEGO UKŁADU Z KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]

Funkcja 0x03 / 0x04 służy również do odczytu numeru seryjnego układu 1-WIRE z kanału pomiarowego.

W przypadku zapytania o nie cały numer seryjny moduł odpowie wyjątkiem 2-nie znany adres danych.

Numer seryjny w kanale pomiarowym jest reprezentowany przez cztery 16-bitowe rejestry.

Przykładowy numer seryjny układu (hex) : 26 10 17 40 01 00 00 23 będzie zapisany w rejestrach MODBUS jak w tabeli poniżej.

Kanał	Adres Rejestru (dec)	Zawartość Rejestru Hi	Zawartość Rejestru Lo
0	400	Bajt 0 numeru seryjnego 26	Bajt 1 numeru seryjnego 10
0	401	Bajt 2 numeru seryjnego 17	Bajt 3 numeru seryjnego 40
0	402	Bajt 4 numeru seryjnego 01	Bajt 5 numeru seryjnego 00
0	403	Bajt 6 numeru seryjnego 00	Bajt 7 numeru seryjnego 23

#### Zapytanie o numer seryjny układu z kanału nr 0 .

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1 Bajt	<b>01 [ 01 do F7]</b>
01	Kod funkcji	1 Bajt	<b>03 / 04</b>
02	Adres rejestru Hi	1 Bajt	<b>01</b>
03	Adres rejestru Lo	1 Bajt	<b>90</b>
04	Liczba rejestrów Hi	1 Bajt	<b>00</b>
05	Liczba rejestrów Lo	1 Bajt	<b>04</b>
06	CRC-Lo	1 Bajt	---
07	CRC-Hi	1Bajt	---

**Przykład.** Odczyt numeru seryjnego układu z kanału nr 0 (adres 40401 do 40404 / adres 30401 do 30404)

**01-03-01-90-00-04-CRCLo-CRChi**

**01-04-01-90-00-04-CRCLo-CRChi**

#### Odpowiedź

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1-Bajt	<b>01 [01 do F7]</b>
01	Kod funkcji	1-Bajt	<b>03 / 04</b>
02	Liczba bajtów danych	N-Bajt	<b>08 [zależne od zapytania ]</b>
03	S/N0-Hi	1-Bajt	<b>26</b>
04	S/N1-Lo	1-Bajt	<b>10</b>
05	S/N2-Hi	1-Bajt	<b>17</b>
06	S/N3-Lo	1-Bajt	<b>40</b>
07	S/N4-Hi	1-Bajt	<b>01</b>
08	S/N5-Lo	1-Bajt	<b>00</b>
09	S/N6-Hi	1-Bajt	<b>00</b>
10	S/N7-Lo	1-Bajt	<b>23</b>

Nr.Bajtu	Oznaczn	Rozmiar	Wartość [hex]
11	CRC-Lo	1-Bajt	---
12	CRC-Hi	1-Bajt	---

**Przykład.** Odczyt numeru seryjnego układu z kanału nr 0 (adres 40401 do 40404 / adres 30401 do 30404)

01-03-08-26-10-17-40-01-00-00-23-CRCLo-CRCHi  
01-04-08-26-10-17-40-01-00-00-23-CRCLo-CRCHi

W odpowiedzi numer seryjny układu z kanału 0: 26-10-17-40-01-00-00-23

### Odpowiedź - w przypadku wystąpienia błędu

Nr.Bajtu	Oznaczn	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1-Bajt	01 [1 do F7]
01	Kod funkcji	1-Bajt	83 / 84
02	Kod błędu	1-Bajt	01-nieznana funkcja 02-nieznany adres danych 03-nieznana wartość danych 04-wystąpił nieznany błąd podczas przetwarzania zapytania
03	CRC-Lo	1-Bajt	
04	CRC-Hi	1-Bajt	

### 7.3.3. FUNKCJA 0x03 / 0x04 - ODCZYT STANU KANAŁU POMIAROWEGO [4X / 3X-REFERENCES]

Funkcja 0x03 / 0x04 służy również do odczytu stanu kanału pomiarowego.  
Stan każdego kanału pomiarowego jest reprezentowany przez 16-bitowy rejestr :

#### Rejestr stanu kanału pomiarowego

Bit	Stan kanału Bajt Lo	Bit	Stan kanału Bajt Hi (od wersji 1.008 firmware)
0	<b>Czujnik w czasie przetwarzania</b> 0 - NIE 1 - TAK	0	<b>Zwarcie na magistrali 1-WIRE</b> 0 - NIE 1 - TAK
1	<b>Czujnik wykryty</b> 0 - NIE 1 - TAK	1	<b>Układ DS18xx obecny na magistrali 1-WIRE (0)</b> 0 - NIE 1 - TAK
2	<b>Kanał odblokowany</b> 0 - NIE 1 - TAK	2	<b>Dodatkowe zasilanie (magistrala 3-przewodowa)</b> 0 - NIE 1 - TAK
3	<b>Przekroczenie dolnego progu temperatury T&lt;TL</b> 0 - NIE 1 - TAK	3	<b>Parasite Mode (magistrala 2-przewodowa)</b> 0 - NIE 1 - TAK
4	<b>Przekroczenie górnego progu temperatury T≥TH</b> 0 - NIE 1 - TAK	4	<b>Błędy w komunikacji 1-WIRE</b> 0 - NIE 1 - TAK
5	<b>Czujnik przypisany do kanału</b> 0 - NIE 1 - TAK	5	<b>Wykryto kontroler DS2480B</b> 0 - NIE 1 - TAK
6	<b>Zarezerwowany</b> 0 - NIE 1 - TAK	6	<b>Zarezerwowany (0)</b> 0 - NIE 1 - TAK
7	<b>Błąd CRC Scratchpad'u czujnika</b> 0 - NIE 1 - TAK	7	<b>Zarezerwowany (0)</b> 0 - NIE 1 - TAK

#### Zapytanie

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1 Bajt	01 [ 01 do F7]
01	Kod funkcji	1 Bajt	03 / 04

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
02	Adres rejestru Hi	1 Bajt	00
03	Adres rejestru Lo	1 Bajt	C9
04	Liczba rejestrów Hi	1 Bajt	00
05	Liczba rejestrów Lo	1 Bajt	02
06	CRC-Lo	1 Bajt	---
07	CRC-Hi	1Bajt	---

**Przykład.** Odczyt stanu 2 kanałów (adres 40201 do 40202 / adres 30201 do 30202)

**01-03-00-C9-00-02-CRCLo-CRCHI**  
**01-04-00-C9-00-02-CRCLo-CRCHI**

**Odpowiedź**

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1-Bajt	01 [01 do F7]
01	Kod funkcji	1-Bajt	03 / 04
02	Liczba bajtów danych	N-Bajt	04 [zależne od zapytania (4)]
03	Stan1-Hi	1-Bajt	00
04	Stan1-Lo	1-Bajt	01
05	Stan2-Hi	1-Bajt	00
06	Stan2-Lo	1-Bajt	02
07	CRC-Lo	1-Bajt	---
08	CRC-Hi	1-Bajt	---

**Przykład.** Odczyt stanu 2 kanałów (adres 40201 do 40202 / adres 30201 do 30202)

**01-03-04-00-01-00-02-CRCLo-CRCHI**  
**01-04-04-00-01-00-02-CRCLo-CRCHI**

W odpowiedzi stan kanałów 0 do 1 jest przedstawiony jako 4-bajty o wartościach:

-kanał\_0 hi = 00, lo = 01 – czujnik w czasie przetwarzania

-kanał\_1 hi = 00, lo = 02 – wykryto czujnik

**Odpowiedź - w przypadku wystąpienia błędu**

Nr.Bajtu	Oznaczenie	Rozmiar	Wartość [hex]
00	Adres modułu	1-Bajt	01 [1 do F7]
01	Kod funkcji	1-Bajt	83 / 84
02	Kod błędu	1-Bajt	01-nieznana funkcja 02-nieznany adres danych 03-nieznana wartość danych 04-wystąpił nieznany błąd podczas przetwarzania zapytania
03	CRC-Lo	1-Bajt	
04	CRC-Hi	1-Bajt	

## 8. DANE TECHNICZNE

<b>DANE TECHNICZNE</b>		
<b>Parametry Transmisji</b>		
<b>Interfejs</b>	<b>RS-485</b>	<b>1-WIRE</b>
<b>Złącze</b>	Złącze śrubowe maks. Ø 2,5mm <sup>2</sup>	Złącze śrubowe maks. Ø 2,5mm <sup>2</sup>
<b>Długość magistrali</b>	1200 m	Do 300 m zależna od topologii magistrali 1-WIRE i użytych kabli
<b>Maksymalna liczba podłączonych urządzeń</b>	32 urządzenia	64 czujniki
<b>Maksymalna prędkość transmisji danych</b>	do 230,4 kbps	standard: do 16,3 kbps,
<b>Linia transmisyjna</b>	Kabel skrętkowy 2-parowy, np. UTP 4x2x0,5 (24AWG), ekranowany w środowisku o dużych zakłóceniach np. STP 1x2x0,5(24AWG).	Kabel skrętkowy 1-parowy, 2-parowy, np. UTP 4x2x0,5 (24AWG), ekranowany w środowisku o dużych zakłóceniach np. STP 4x2x0,5(24AWG).
<b>Typ transmisji</b>	RS485/RS422 MODBUS - halfduplex (zapytanie - odpowiedź)	fullduplex (nadawanie i odbiór na tym samym przewodzie)
<b>Zgodność ze Standardami</b>	1-WIRE, EIA-485, CCITT V.11.	
<b>Sygnalizacja optyczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zielona dioda PWR zasilanie,</li> <li>• czerwona dioda RX odbiór danych przez interfejs 1-WIRE,</li> <li>• żółta dioda TX transmisja danych przez interfejs 1-WIRE.</li> </ul>	
<b>Zakres i dokładność pomiarów</b>		
<b>Zakres pomiarowy czujników</b>	Określono w instrukcjach czujników.	
<b>Dokładność pomiarów czujników</b>	Określono w instrukcjach czujników.	
<b>Parametry Elektryczne</b>		
<b>Napięcie zasilania</b>	10 - 24 – 30 V DC	
<b>Kabel zasilający</b>	Zalecana długość przewodu zasilającego – do 3m	
<b>Moc pobierana</b>	3W	
<b>Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją zasilania</b>	Tak	
<b>Izolacja galwaniczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomiędzy obwodem zasilania a torem sygnałowym RS-485 na poziomie 3kVDC,</li> <li>• pomiędzy torem sygnałowym 1-WIRE a RS-485 na poziomie 3kVDC.</li> </ul>	
<b>Kompatybilność elektromagnetyczna</b>	Odporność na zakłócenia według normy PN-EN 55024. Emisja zakłóceń według normy PN-EN 55022.	
<b>Wymagania bezpieczeństwa</b>	Według normy PN-EN60950.	
<b>Środowisko</b>	Handlowe i lekko uprzemysłowione.	
<b>Warunki Środowiskowe</b>		
<b>Temperatura otoczenia</b>	-25 ÷ +23 ÷ +50°C	
<b>Wilgotność względna powietrza</b>	5 ÷ 95% - bez kondensacji	
<b>Temperatura przechowywania</b>	-40 ÷ +70 °C	
<b>Obudowa</b>		
<b>Wymiary</b>	53 x 90 x 58 mm	
<b>Materiał</b>	ABS/PC ( samogasnący )	
<b>Stopień ochrony obudowy</b>	IP40	
<b>Stopień ochrony zacisków</b>	IP20	
<b>Masa</b>	0,10 kg	
<b>Wykonanie wg. Standardu</b>	DIN EN50022, DIN EN43880	
<b>Położenie podczas pracy</b>	Dowolne.	
<b>Sposób montażu</b>	Na szynie zgodnej ze standardem DIN35 / TS35.	





## Drogi Kliencie,

Dziękujemy Państwu za zakup produktu Firmy **CEL-MAR**.

Doceniając Państwa działalność, mamy nadzieję że ta instrukcja obsługi pomogła w podłączeniu i uruchomieniu modułu **ADA-401WP**. Pragniemy poinformować również iż jesteśmy producentem posiadającym jedną z najszerszych gam produktów transmisji danych wliczając: konwertery transmisji danych interfejsów RS232, RS485, RS422, USB, konwertery światłowodowe, pętle prądowe, separatory/powielacze (repeater'y).

Prosimy o kontakt w celu wyrażenia opinii o produkcie oraz jak możemy zaspokoić Państwa obecne i przyszłe oczekiwania.

### **CEL-MAR sp.j.**

Zakład Informatyki i Elektroniki  
ul. Ściegiennego 219C  
25-116 Kielce, POLSKA

Tel.....: +48 41 362-12-46  
Tel/fax.....: +48 41 361-07-70  
Web.....: <http://www.cel-mar.pl>  
Biuro.....: [biuro@cel-mar.pl](mailto:biuro@cel-mar.pl)  
Dział handlowy.....: [handlowy@cel-mar.pl](mailto:handlowy@cel-mar.pl)  
Informacja techniczna .....: [serwis@cel-mar.pl](mailto:serwis@cel-mar.pl)