

# Instrukcja obsługi WSKAŹNIK TRS-10a

- Firmware: od v.3.00
- Do systemów rejestracji temperatury i wilgotności TRS



Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia lub oprogramowania należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją. Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian bez uprzedzenia.

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. DANE TECHNICZNE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. INSTALACJA URZĄDZENIA.....</b>	<b>5</b>
4.1. ROZPAKOWANIE.....	5
4.2. MONTAŻ.....	5
4.3. SPOSÓB PODŁĄCZENIA.....	6
4.4. KONSERWACJA.....	9
<b>5. ZASADA DZIAŁANIA.....</b>	<b>9</b>
<b>6. OBSŁUGA PROTOKOŁU MODBUS.....</b>	<b>13</b>
6.1. WYKAZ REJESTRÓW.....	14
6.2. OBSŁUGA BŁĘDÓW TRANSMISJI.....	15
6.3. PRZYKŁADY RAMEK ZAPYTAŃ / ODPOWIEDZI.....	15
<b>7. WYMUSZENIE ADRESU 0XFF.....</b>	<b>20</b>

### **Znaczenie symboli używanych w instrukcji:**



- symbol ten zwraca uwagę na szczególnie istotne wskazówki dotyczące instalacji oraz obsługi urządzenia.

Nie stosowanie się do uwag oznaczonych tym symbolem może być przyczyną wypadku, uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia.

### **W PRZYPADKU UŻYTKOWANIA URZĄDZENIA NIEZGODNIE Z INSTRUKCJĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA POWSTAŁE SZKODY PONOSI UŻYTKOWNIK**



- symbol ten zwraca uwagę na szczególnie istotne opisy dotyczące właściwości urządzenia.

Zalecane jest dokładne zapoznanie się z uwagami oznaczonymi tym symbolem.

## **1. PODSTAWOWE WYMAGANIA I BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA**



- **Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z niewłaściwego zainstalowania, nieutrzymywania we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem.**
- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia wymagane do instalacji urządzeń elektrycznych. Podczas instalacji należy uwzględnić wszystkie dostępne wymagania ochrony. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.
- Należy przeprowadzić właściwą konfigurację urządzenia, zgodnie z zastosowaniem. Niewłaściwa konfiguracja może spowodować błędne działanie, prowadzące do uszkodzenia urządzenia lub wypadku.
- **Jeśli w rezultacie defektu pracy urządzenia istnieje ryzyko poważnego zagrożenia związanego z bezpieczeństwem ludzi oraz mienia należy zastosować dodatkowe, niezależne układy i rozwiązania, które takiemu zagrożeniu zapobiegną.**
- **W urządzeniu występuje niebezpieczne napięcie, które może spowodować śmiertelny wypadek. Przed przystąpieniem do instalacji lub rozpoczęciem czynności związanych z wykrywaniem uszkodzeń (w przypadku awarii) należy bezwzględnie wyłączyć urządzenie przez odłączenie źródła zasilania.**
- Urządzenia sąsiadujące i współpracujące powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów dotyczących bezpieczeństwa oraz być wyposażone w odpowiednie filtry przeciwprzepięciowe i przeciwzakłócenkowe.
- **Nie należy podejmować prób samodzielnego rozbierania, napraw lub modyfikacji urządzenia. Urządzenie nie posiada żadnych elementów, które mogłyby zostać wymienione przez użytkownika. Urządzenia w których stwierdzono usterkę muszą być odłączone i oddane do naprawy w autoryzowanym serwisie firmy SIMEX.**



- Nie używać urządzenia w strefach zagrożonych nadmiernymi wstrząsami, wibracjami, korozyjnymi gazami i olejami.
- Nie używać urządzenia w środowisku zagrożonym wybuchem.
- Nie używać urządzenia w miejscach charakteryzujących się dużymi wahaniami temperatury, narażonych na oblodzenie.
- Nie używać urządzenia w miejscach narażonych na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.



- Należy upewnić się czy temperatura w otoczeniu urządzenia (np. wewnątrz szafy sterowniczej) nie przekracza wartości zalecanych. W takich przypadkach należy wziąć pod uwagę wymuszone chłodzenie urządzenia (np. poprzez wykorzystanie wentylatora).



**Urządzenie przeznaczone jest do pracy w środowisku przemysłowym i nie należy używać go w środowisku mieszkalnym lub podobnym.**

## **2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA**

Moduł wskaźnika naściennego **TRS-10a** przeznaczony jest do wyświetlania wartości cyfrowych i krótkich, 4 literowych komunikatów. Sygnalizowany jest również brak odświeżania przez system nadrzędny wartości wyświetlanej poprzez migotanie wyświetlacza. Jest to urządzenie typu SLAVE, komunikujące się z urządzeniem typu MASTER poprzez interfejs RS-485 z protokołem Modbus RTU. Wskaźnik dedykowany jest dla systemu TRS (system wielopunktowego pomiaru temperatury). Urządzenie może jednak współpracować z dowolnym systemem nadrzędnym, wyposażonym w łącze RS-485 z protokołem Modbus RTU.

## **3. DANE TECHNICZNE**

Napięcie zasilania	typowo 10 VDC (9 VDC - 12 VDC)
Pobór prądu	podczas pracy - do 30 mA podczas transmisji danych po linii RS-485 - do 80 mA
Wyświetlacz	LED, 4 cyfry wysokości 9 mm, podwyższonej jasności
Liczba modułów w jednej sieci	maksymalnie 127
Interfejs komunikacyjny	RS-485, 8N1 /Modbus RTU
Szybkość transmisji	9600 bit/sek.
Pamięć danych	nieulotna typu EEPROM
Stopień ochrony	IP 65
Typ obudowy	naścienna
Materiał obudowy	PC
Wymiary obudowy (D x S x G)	
bez dławnic	64 x 58 x 35 mm
z dławnicami	114 x 58 x 35 mm
Temperatura pracy	-40°C do +85°C
Temperatura składowania	-40°C do +85°C
Wysokość	do 2000 m n.p.m.
Sposób mocowania	2 śruby M3
Przewód połączeniowy	4 żyły (2 żyły zasilające + 2 żyły transmisji danych)
Max. moment obrotowy przy dokręcaniu złączy śrubowych	0,5 Nm
Max. przekrój przewodów przyłączeniowych	2,5 mm <sup>2</sup>
Kompatybilność elektromagnetyczna	wg PN-EN 61326:2003



**Niniejszy sprzęt nie jest przeznaczony do stosowania w środowiskach mieszkalnych i może nie zapewniać odpowiedniej ochrony przy odbiorze sygnału radiowego w takich środowiskach.**



Szczegółowe informacje dotyczące instalacji systemu TRS znajdują się w "Instrukcji obsługi systemu pomiaru oraz rejestracji temperatury i wilgotności".

## **4. INSTALACJA URZĄDZENIA**

Urządzenie zostało zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający wysoki poziom bezpieczeństwa użytkownika oraz odporności na zakłócenia występujące w typowym środowisku przemysłowym. Aby cechy te mogły być w pełni wykorzystane instalacja urządzenia musi być prawidłowo przeprowadzona i zgodna z obowiązującymi normami.



- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel
- Przed przystąpieniem do instalacji należy zapoznać się z podstawowymi wymaganiami bezpieczeństwa umieszczonymi na str. 3
- Wszelkie prace instalacyjne należy przeprowadzać przy odłączonym napięciu zasilającym.

### **4.1. ROZPAKOWANIE**

Po wyjęciu urządzenia z opakowania ochronnego należy sprawdzić, czy nie uległo ono uszkodzeniu podczas transportu. Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas transportu należy niezwłocznie zgłosić przewoźnikowi. Należy również zapisać numer seryjny urządzenia umieszczony wewnątrz obudowy i zgłosić uszkodzenie producentowi.

Wraz z urządzeniem dostarczane są:

- instrukcja obsługi,
- karta gwarancyjna.

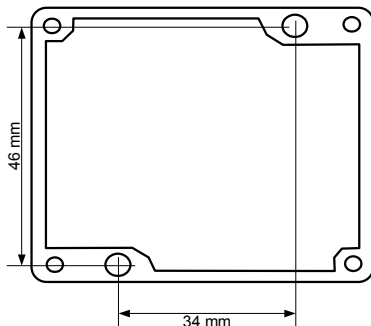
### **4.2. MONTAŻ**



- Przed przystąpieniem do montażu należy odłączyć napięcie instalacji elektrycznej.
- Przed włączeniem urządzenia należy sprawdzić dokładnie poprawność wykonanych połączeń.



Aby zamontować urządzenie należy przygotować otwory o rozstawie jak na Rys. 4.1. Tylną część urządzenia, zawierającą otwory montażowe, należy przymocować w przygotowanych otworach za pomocą śrub lub wkrętów.



Rys. 4.1. Rozstaw otworów montażowych

### **4.3. SPOSÓB PODŁĄCZENIA**

#### **Środki ostrożności:**

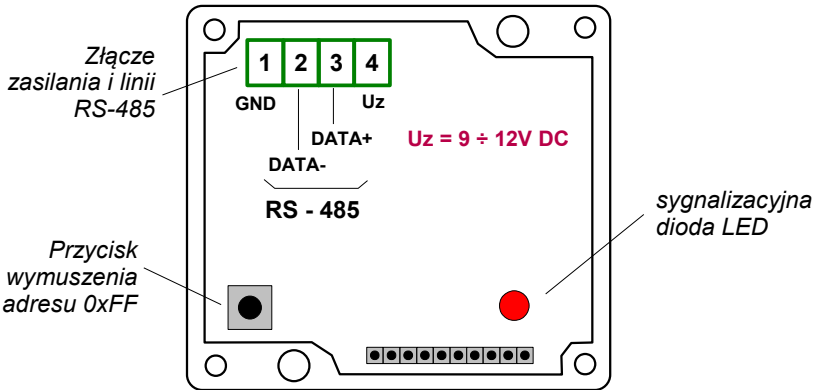


- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel posiadający uprawnienia wymagane do instalacji urządzeń elektrycznych. Podczas instalacji należy uwzględnić wszystkie dostępne wymagania ochrony. Na instalatorze spoczywa obowiązek wykonania instalacji zgodnie z niniejszą instrukcją oraz przepisami i normami dotyczącymi bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej właściwymi dla rodzaju wykonywanej instalacji.
- Okablowanie musi być zgodne z odpowiednimi normami, lokalnymi przepisami i regulacjami.
- Śruby zacisków należy dokręcić. Zalecany moment obrotowy dokręcenia wynosi 0,5 Nm. Poluzowane śruby mogą wywołać pożar lub wadliwe działanie. Zbyt mocne dokręcenie śrub może doprowadzić do uszkodzenia połączeń wewnątrz urządzenia oraz zerwania gwintu.
- Urządzenie wyposażone jest w obudowę, osłony oraz dławnice uszczelniające, chroniące przed dostępem wody. Należy zwrócić szczególną uwagę na ich prawidłowe dokręcenie lub dociśnięcie. W przypadkach wątpliwych należy rozważyć możliwość zastosowania dodatkowych środków zapobiegawczych (osłon, zadaszeń, uszczelniaczy itp.)

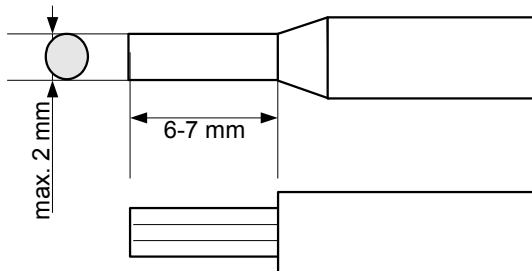
Ze względu na możliwe znaczne zakłócenia występujące w instalacjach przemysłowych należy stosować odpowiednie środki zapewniające poprawną pracę urządzenia. Niestosowanie wymienionych poniżej zaleceń może w pewnych okolicznościach prowadzić do przekroczenia poziomów zaburzeń elektromagnetycznych przewidzianych dla typowego środowiska przemysłowego, co w konsekwencji może powodować błędne wskazania urządzenia.

- Należy unikać wspólnego (równoległego) prowadzenia przewodów sygnałowych i transmisyjnych wraz z przewodami zasilającymi i sterującymi obciążeniami indukcyjnymi (np. stycznikami). Przewody takie powinny krzyżować się pod kątem prostym.
- Cewki styczników i obciążenia indukcyjne powinny być wyposażone w układy przeciwzakłóceńowe np. typu RC.
- W przypadku zakłóceń indukowanych magnetycznie zaleca się stosowanie skręconych par przewodów sygnałowych (tzw. skrętki). Skrętkę (najlepiej ekranowaną) należy stosować dla połączeń transmisji szeregowej RS-485.

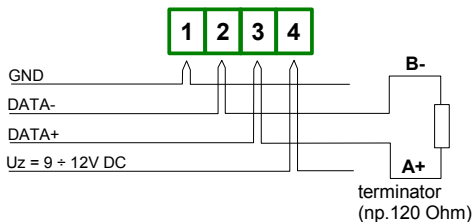
Podłączenie napięcia zasilającego oraz magistrali RS-485 umożliwiają złącza śrubowe umieszczone wewnątrz obudowy (Rys. 4.2 - 4.4).



Rys. 4.2. Rozmieszczenie złączy wewnątrz obudowy



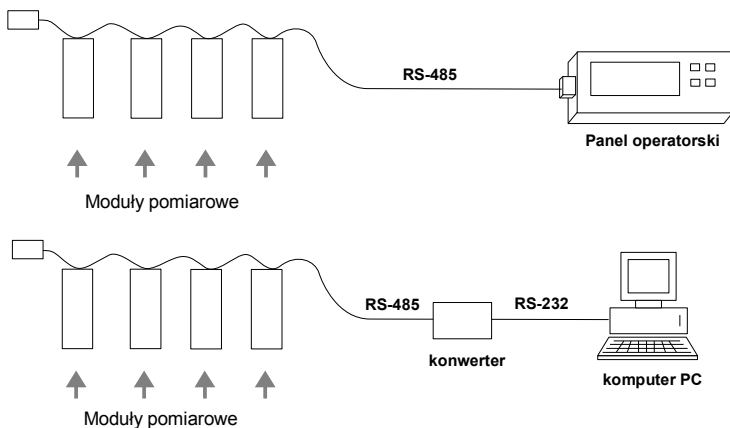
Rys. 4.3. Sposób odizolowania przewodów oraz wymiary końcówek kablowych



Ostatni moduł w linii musi być zakończony rezystorem 100÷150 Ohm .

Rys. 4.4. Podłączenie modułu do magistrali

Przykładowym podłączeniem modułów przetworników jest system wielopunktowego monitorowania temperatury. Panel operatorski (np. SPA-99 produkcji SIMEX) pełni funkcję sterownika MASTER w sieci MODBUS'owej i jednocześnie wyświetla odczytane wartości temperatury w każdym punkcie pomiarowym.



Linia RS 485 powinna być zaopatrzona w terminatory (100-150 ohm) po obu końcach, linia ta nie może być rozgałęziona a jej długość nie powinna przekroczyć 1 km.

Rys. 4.5. Przykładowe zastosowanie przetwornika



#### **4.4. KONSERWACJA**

Urządzenie nie posiada żadnych wewnętrznych elementów wymiennych i regulacyjnych dostępnych dla użytkownika. Należy zwrócić uwagę na temperaturę otoczenia w którym urządzenie pracuje. Zbyt wysoka temperatura powoduje szybsze starzenie się elementów wewnętrznych i skraca okres bezawaryjnej pracy urządzenia. W przypadku zabrudzenia do czyszczenia urządzenia nie należy używać rozpuszczalników. W tym celu należy stosować ciepłą wodę z niewielką domieszką detergentu lub w przypadku większych zabrudzeń alkohol etylowy lub izopropylowy.



Stosowanie innych środków może spowodować trwałe uszkodzenie obudowy.



Po zużyciu nie należy wyrzucać ze śmieciami miejskimi. Produkt oznaczony tym znakiem musi być składowany w odpowiednich miejscach zgodnie z przepisami dotyczącymi utylizacji niektórych wyrobów.

#### **5. ZASADA DZIAŁANIA**

Moduł **TRS-10a** wyposażony jest w siedmiosegmentowy wyświetlacz 4 cyfrowy LED o podwyższonej jasności. Po włączeniu zasilania na wskaźniku ukazuje się napis "----", sygnalizując stan gotowości do pracy.

Wskaźnik posiada dwa tryby pracy:

- tryb podstawowy nazywany w dalszej części instrukcji trybem "**dziesiętnym**" - pozwala na bezpośrednie wyświetlanie wartości w postaci liczb, jak również na wyświetlanie zdefiniowanych fabrycznie komunikatów,
- drugi tryb pracy nazywany w dalszej części instrukcji trybem "**znakowym**", który to pozwala na wyświetlanie znaków (napisów) definiowanych przez użytkownika.

Do obsługi wskaźnika wykorzystano 7 rejestrów o adresach 01h do 05h oraz 20h i 21h, których przeznaczenie jest następujące:

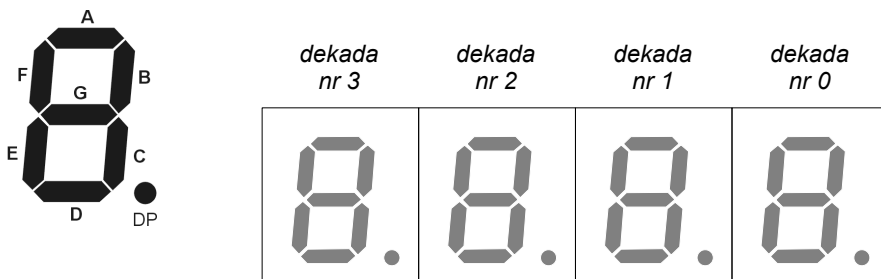
**Rejestr 01h** - W trybie "**dziesiętnym**" rejestr wartości wyświetlanej. **Wprowadzona** do tego rejestru **w postaci binarnej** wartość jest przeliczana i **wyświetlana w postaci dziesiętnej** na wyświetlaczu. Rejestr akceptuje wartości wyrażone w kodzie U2, z zakresu od -999 do 9999. Próba wpisania wartości nie mieszczącej się w tym zakresie nie powiedzie się, urządzenie odpowie komunikatem informującym o takim zdarzeniu, a wartość wyświetlana nie ulegnie zmianie.

Po włączeniu zasilania, jeżeli wskaźnik był ostatnio ustawiony w tryb „**dziesiętny**”, to rejestr 01h jest zerowany (przyjmuje wartość 0000h), a wyświetlany jest napis "----".

Podczas normalnej pracy wpisanie wartości 0000h do rejestru 01h powoduje wyświetlenie wartości "0.", "0.0", "0.00" lub "0.000" w zależności od zawartości młodszego bajtu rejestru 02h (patrz opis rejestru 02h - pozycja przecinka i status).

W trybie **"znakowym"** rejestr ten steruje bezpośrednio segmentami wyświetlacza. Starszy bajt rejestru 01h steruje segmentami dekady 0 (pierwsza dekada od prawej) natomiast młodszy bajt rejestru 01h steruje segmentami dekady 1 wyświetlacza (patrz Rys.5.1) - ustawienie danego bitu w stan 1 zapala odpowiadający mu segment (patrz Tab.5.1). W tym trybie wartość wpisywana do rejestru 01h musi mieścić się w przedziale: 0000h ÷ FFFFh.

Po włączeniu zasilania, jeżeli wskaźnik był ostatnio ustawiony w tryb **"znakowy"**, to rejestr 01h przyjmuje wartość 4040h, a wyświetlany jest napis **"- - - -"**.



Rys.5.1. Rozmieszczenie dekad i segmentów wskaźnika

rejestr / bajt	rej. 02h / młodszy bajt	rej. 02h / starszy bajt	rej. 01h młodszy bajt	rej. 01h starszy bajt
<b>nr dekady</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

<b>nr bitu</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>nr segmentu</b>	<b>DP</b>	<b>G</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>

Tab.5.1. Numeracja dekad i segmentów

**Rejestr 02h** - W trybie **"dziesiętnym"** młodszy bajt tego rejestru określa pozycję kropki dziesiętnej (na której dekadzie ma być on wyświetlany - patrz Rys.5.1), przez co możliwe są również wskazania wartości ułamkowych. Przykładowo wpisanie do rejestru 01h wartości 007Ch (124 dziesiętnie) spowoduje że cyfry 1, 2 i 4 zostaną wyświetlone w odpowiednich polach wyświetlacza. Zapis zaś wartości 0001h do rejestru 02h włączy przecinek w dekadzie 1, co sprawi, że zostanie wyświetlona wartość **" 12.4"** (wygaszona pierwsza cyfra). Wpisanie natomiast wartości 0003h do rejestru 02h spowoduje wyświetlenie wartości **"0.124"**. Dodatkowo starszy bajt tego rejestru stanowi informację dla wskaźnika o sposobie wyświetlania wartości zapisanej w rejestrze 01h. Jeżeli wartość starszego bajtu rejestru 02h jest równa 00h, to zawartość rejestru 01h wyświetlana jest w postaci dziesiętnej (zwykła liczba).

Jeżeli natomiast zawartość ta przyjmie inne wartości (patrz Tab.5.2) wyświetlany będzie odpowiedni komunikat zdefiniowany przez producenta wskaźnika, a wartości rejestru 01h i młodszego bajtu rejestru 02h są ignorowane.

Wartość starszego bajtu rejestru 02h	Stan wyświetlacza
00h	Wartość zawarta w rejestrze 01h wyświetlana w postaci liczby dziesiętnej. Młodszy bajt rejestru 02h określa pozycję kropki dziesiętnej.
1Xh	Komunikat "humi", zalenie urządzenia
2Xh	Komunikat "Err", uszkodzenie czujnika
4Xh	Komunikat "-Lo-", przekroczenie dolnej dopuszczalnej wartości
8Xh	Komunikat "-Hi-", przekroczenie górnej dopuszczalnej wartości
FXh	Komunikat "-??-", brak komunikacji z urządzeniem wejściowym

X - wartość dowolna z zakresu 0h - Fh, ignorowana przez wskaźnik

Tab. 5.2. Stan wyświetlacza w zależności od różnych wartości starszego bajtu rejestru 02h

Ponieważ wskaźnik dedykowany jest dla systemu **TRS** wartości te odpowiadają odpowiednim błędom, które mogą wystąpić w tymże systemie. Wartości zapisywane do rejestru 02h w trybie "**dziesiętnym**", mogą przyjmować tylko określone wartości. Dla starszego bajtu starszego są to: 00h, 2Xh, 4Xh, 8Xh i FXh, natomiast dla bajtu młodszego 00h, 01h, 02h i 03h. Próba wpisania wartości innej niż wymienione nie powiedzie się, urządzenie odpowie komunikatem informującym o takim zdarzeniu, a wartość wyświetlana nie ulegnie zmianie.

W trybie "**znakowym**" rejestr 02h ma odmienne znaczenie. W trybie tym rejestr 02h steruje bezpośrednio segmentami dekady 2 (starszy bajt) i 3 (młodszy bajt) wyświetlacza (patrz Tab.5.1). Podobnie jak dla rejestru 01h jedynka zapisana na danym bicie powoduje zapalenie odpowiedniego segmentu. W trybie "**znakowym**" wartość wpisywana do rejestru 02h musi być z przedziału 0000h ÷ FFFFh.

Po włączeniu zasilania, jeżeli wskaźnik był ostatnio ustawiony w tryb „**dziesiętny**” to starszy bajt tego rejestru jest zerowany, młodszy natomiast ustawiany w stan jaki miał przed wyłączeniem zasilania (zapamiętana jest pozycja kropki dziesiętnej). Wyświetlany jest napis "----" do momentu pierwszego zapisu do odpowiednich rejestrów.

Jeżeli wskaźnik był przed wyłączeniem w trybie "**znakowym**" to zarówno starszy, jak i młodszy rejestr przyjmują wartości 40h, co odpowiada wyświetlaniu znaków "-" na odpowiednich dekadach.

**Rejestr 03h** - rejestr statusu. Starszy bajt tego rejestru zawsze przyjmuje wartość 0, młodszy natomiast w trybie "**dziesiętnym**" stanowi kopię starszego bajtu rejestru 02h. Podobnie jak on może zatem przyjmować tylko określone wartości (patrz Tab. 5.2). Próba wpisania wartości innej niż wymienione nie powiedzie się, urządzenie odpowie komunikatem informującym o takim zdarzeniu, a wartość wyświetlana nie ulegnie zmianie.

Wyświetlacz reaguje na jego zmianę tak jak na zmianę wartości starszego bajtu rejestru 02h. Zmiana starszego bajtu rejestru 02h powoduje samoczynną zmianę wartości młodszego bajtu rejestru 03h i odwrotnie.

W trybie "**znakowym**" cała zawartość rejestru 03h jest zerowana, a rejestr nie jest dostępny do zapisu. Młodszy bajt tego rejestru nie stanowi w tym trybie kopii starszego bajtu rejestru 02h. Po włączeniu zasilania wartość tego rejestru jest zawsze zerowana.

**Rejestr 04h** - czas odświeżania. Po wpisaniu zawartości do któregośkolwiek z rejestrów dostępnych do zapisu w danym trybie pracy tekst lub wartość na wskaźniku wyświetlana jest w sposób ciągły (zgodny z aktualną zawartością rejestrów 01h i 02h) do momentu upłynięcia tak zwanego *czasu odświeżania*. Po tym okresie napis na wskaźniku zaczyna migotać sygnalizując w ten sposób, że upłynął określony czas od ostatniego zapisu i wartość ta nie została w tym czasie odświeżona (może być już nieaktualna). Sygnalizacja ta umożliwi kontrolę poprawności pracy systemu nadrzędnego - np. czy system nie zawiesił się. Czas jaki upłynie do momentu aż wskaźnik zasignalizuje konieczność odświeżenia liczony jest od początku po każdorazowym zapisie do któregośkolwiek z rejestrów (01h - 05h i 20h), o ile dany rejestr jest dostępny do zapisu w danym trybie pracy lub nie nastąpiła zmiana trybu pracy (patrz opisy rejestrów 03h i 05h). Kontrolę czasu odświeżania można wyłączyć zapisując wartość FFFFh (65535) do rejestru 04h, lub ustawić na dowolną wartość wyrażoną w sekundach z zakresu 100h - FFFEh (256 - 65534) (czas od około 4 minut do około 18 godzin).

Próba wpisania wartości nie mieszczącej się w tym zakresie nie powiedzie się (pozostanie dotychczasowa wartość), urządzenie odpowie komunikatem informującym o takim zdarzeniu a czas upływający od ostatniego poprawnego zapisu będzie liczony dalej.

Po włączeniu zasilania kontrola czasu odświeżania jest chwilowo wyłączona do pierwszego zapisu do któregośkolwiek z rejestrów dostępnych do zapisu w danym trybie. Po tym zapisie przywracany jest stan czasu odświeżania jaki był ustawiony przed wyłączeniem zasilania. Jeżeli kontrola czasu odświeżania była wyłączona (rejestr 04h = FFFFh) przed zanikiem zasilania to także po ponownym włączeniu zasilania jest ona wyłączona do momentu zmiany wartości rejestru 04h na wartość inną niż FFFFh.

**Rejestr 05h** - tryb pracy. Ten rejestr steruje wyborem trybu pracy wskaźnika. Wartość 0000h wpisana do tego rejestru powoduje wybranie trybu "**dziesiętnego**", natomiast wartość 0001h - trybu "**znakowego**". Innych wartości nie można zapisać do tego rejestru. Po wpisaniu do rejestru 05h nowej wartości dokonywana jest kontrola czy jest ona inna od dotychczasowej. Jeżeli tak - to inicjowany jest dany tryb pracy (patrz opisy rejestrów 01h, 02h i 03h) a na wskaźniku wyświetlany jest napis "- - - -". Czas odświeżania natomiast jest chwilowo wyłączony do pierwszego zapisu (patrz opis rejestru 04h). Jeżeli natomiast wpisana do rejestru 05h wartość jest taka, jaka była dotychczas, stan wskaźnika nie zmienia się, tylko czas odświeżania liczony jest od nowa (patrz opis rejestru 04h). Po włączeniu zasilania rejestr 05h przyjmuje wartość taką, jaka była w nim zawarta przed wyłączeniem zasilania.

Każdemu z modułów fabrycznie przypisany jest jednakowy adres (**0xFE**). Adres ten może być zmieniany zdalnie lub ręcznie, poprzez wciśnięcie przycisku na płycie modułu (w celu automatyzacji procesu rejestracji poszczególnych modułów w systemie, patrz: **WYMUSZENIE ADRESU 0xFF**). Nastawy zapisane są w nieulotnej pamięci EEPROM i dostępne są dla użytkownika pod ustalonymi numerami rejestrów.

Na płycie głównej modułu znajduje się dioda LED (Rys. 4.2) sygnalizująca:

- normalny stan pracy - rozbłyski co około 1 sek.
- ręczne wymuszenie adresu **0xFF** - ciągłe świecenie

## **6. OBSŁUGA PROTOKOŁU MODBUS**

Parametry transmisji: 1 bit startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu, bez kontroli parzystości

Prędkość transmisji: 9600 bit/sek.

Protokół transmisji: zgodny z MODBUS RTU

Parametry urządzenia oraz wartość pomiarowa dostępne są jako rejestry typu HOLDING. Do odczytu rejestru (lub grupy rejestrów) używać należy funkcji 3h, do zapisu rejestrów funkcji 6h (zgodnie ze specyfikacjami protokołu MODBUS). Za pomocą funkcji 3h można odczytać / zapisać maksymalnie 5 rejestrów (w jednej ramce).

Urządzenie interpretuje i wykonuje ramki typu BROADCAST, ale nie wysyła na nie odpowiedzi.

**6.1. WYKAZ REJESTRÓW**

Wszystkie wartości liczbowe podawane są szesnastkowo

Rejestr	Zapis	Zakres	Opis rejestru
01h	Tak	zależny od trybu	<b>Tryb "dziesiętny"</b> : wartość wyświetlana, dopuszczalne wartości: -999 ÷ 9999; <b>Tryb "znakowy"</b> : sterowanie dekadami nr 0 i 1, dopuszczalne wartości: 0h - FFFFh
02h	Tak	zależny od trybu	<b>Tryb "dziesiętny"</b> : młodszy bajt - miejsce kropki dziesiętnej, określa, na której dekadzie wyświetlany jest kropka dziesiętna, dopuszczalne wartości: 0 ÷ 3; starszy bajt - status wyświetlania, pozwala na sygnalizowanie sytuacji awaryjnych poprzez wyświetlenie komunikatu (patrz: Tab. 5.2), dopuszczalne wartości: 00h, 2Xh, 4Xh, 8Xh <b>Tryb "znakowy"</b> : sterowanie dekadami nr 2 i 3, dopuszczalne wartości: 0h - FFFFh
03h	Tak	00h, 1Xh, 2Xh, 4Xh, 8Xh, FXh	<b>Tryb "dziesiętny"</b> : młodszy bajt - Status wyświetlania, pozwala na sygnalizowanie sytuacji awaryjnych poprzez wyświetlenie komunikatu (patrz: Tab. 5.2), kopia starszego bajtu rejestru 02h; starszy bajt - zawsze 0 <b>Tryb "znakowy"</b> : zawsze 0, rejestr niedostępny do zapisu
04h	Tak	100h - FFFFh	Rejestr czasu odświeżania
05h	Tak	00h, 01h	Tryb pracy
20h	Tak	00h - FFh	Adres Modbus urządzenia. Nowe urządzenia mają przypisany domyślny adres = FEh
21h	Nie	006Ah	Identyfikator typu urządzenia (wartość stała)
0FFF0h 0FFF1h	Nie	patrz opis	Unikatowy numer seryjny urządzeń
0FFF2h	Nie	006A6Ah	Kod identyfikacyjny urządzenia
0FFF3h	Nie	patrz opis	Numer wersji oprogramowania
0FFF4h	Nie	patrz opis	Numer kompilacji



- Po zapisie rejestru 20h urządzenie odpowiada ramką rozpoczynającą się od starego (nie zmienionego) adresu.
- W przypadku zapisu rejestru 20h użyć można również ramki typu BROADCAST (z zerem w polu adresowym). Spowoduje to zmianę adresów wszystkich urządzeń podłączonych do magistrali RS-485. Urządzenie interpretuje i wykonuje ramki BROADCAST, ale nie wysyła na nie odpowiedzi.

**6.2. OBSŁUGA BŁĘDÓW TRANSMISJI**

Ramka sygnalizacji błędu zawiera kod błędu, który należy interpretować następująco:

**01h** - nieprawidłowy numer funkcji (dopuszczalne są wyłącznie funkcje 3 i 6),

**02h** - nieprawidłowy numer rejestru do odczytu lub zapisu,

**03h** - próba zapisu wartości poza dopuszczalnym zakresem,

**6.3. PRZYKŁADY RAMEK ZAPYTAŃ / ODPOWIEDZI**

Przykłady dotyczą urządzenia o adresie 1. Wszystkie wartości podawane są szesnastkowo.

**Oznaczenia:**

**ADDR** Adres urządzenia w systemie

**FUNC** Numer funkcji

**REG H,L** Starsza i młodsza część adresu zmiennej, do której odwołuje się polecenie

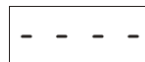
**COUNT H,L** Starsza i młodsza część licznika ilości zmiennych, których dotyczy polecenie, rozpoczynając od zmiennej, którą określa adres REG

**BYTE C** Liczba bajtów danych zawartych w ramce

**DATA H,L** Starsza i młodsza część słowa danych

**CRC L,H** Młodsza i starsza część sumy CRC

Po włączeniu zasilana wyświetlacz wygląda następująco:

**1. Ramka zapytania o kod identyfikacji typu urządzenia**

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	21	00	01	D4	00

Odpowiedź urządzenia:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H,L		CRC L,H	
01	03	02	00	6A	38	6B

DATA L - kod identyfikacyjny (006A6Ah)

**2. Zmiana adresu urządzenia z 1 na 2 (zapis rejestru nr 20h):**

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	06	00	20	00	02	09	C1

DATA H - 0

DATA L - nowy adres (2)

Odpowiedź urządzenia (identyczna z rozkazem):

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	06	00	20	00	02	09	C1

**3. Włączenie trybu pracy "dziesiętny"**

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	05	00	00	99	CB

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	05	00	00	99	CB

Wygląd wyświetlacza:

0.0

**4. Przesłanie wartości do wyświetlania**

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	01	00	80	D9	AA

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	01	00	80	D9	AA

Wygląd wyświetlacza:

12.8



**5. Przesłanie do rejestru 01h wartości nie mieszczącej się w zakresie -999 ÷ 9999:**

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	01	7F	FF	B8	7A

Odpowiedź urządzenia:

ADDR	FUNC	ERROR	CRC L,H	
01	86	03	02	61

Wygląd wyświetlacza:

12.8

**6. Zmiana pozycji kropki dziesiętnej:**

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	02	00	02	A9	CB

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	02	00	02	A9	CB

Wygląd wyświetlacza:

1.28

**7. Zmiana wartości wyświetlanej:**

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	01	0C	8A	5C	AD

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	01	0C	8A	5C	AD

Wygląd wyświetlacza:

32.10

**8. Wyświetlenie komunikatu:**

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	02	20	02	B0	0B

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	02	20	02	B0	0B

Wygląd wyświetlacza:

Err
-----

**9. Przełączenie w tryb "znakowy":**

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	05	00	01	58	0B

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	05	00	01	58	0B

Wygląd wyświetlacza:

- - - -
---------

**10. Wyświetlenie napisu "Port":**

Ponieważ w tym trybie segmenty wyświetlacza sterowane są poszczególnymi bitami danych zapisanych w rejestrach 01h i 02h, należy najpierw ustalić, jakie wartości należy zapisać do tych rejestrów.

Literce "P" odpowiada kombinacja bitów: 01110011 = 73h

Literce "o" odpowiada kombinacja bitów: 01011100 = 5Ch

Literce "r" odpowiada kombinacja bitów: 01010000 = 50h

Literce "t" odpowiada kombinacja bitów: 01111000 = 78h

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	01	78	50	FA	36

a) zapalenie dekad 0 i 1

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	01	78	50	FA	36

Wygląd wyświetlacza:

-	-	r	t
---	---	---	---

b) zapalenie dekad 2 i 3

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	02	5C	73	50	EF

Odpowiedź urządzenia (identyczna z ramką zapisu):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	02	5C	73	50	EF

Wygląd wyświetlacza:

P	o	r	t
---	---	---	---

### 11.Odczytanie wielobajtowe rejestrów od 1 do 5:

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	03	00	01	00	05	D4	09

Odpowiedź urządzenia:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA										CRC L,H	
01	03	0A	78	50	5C	73	00	00	01	00	00	01	DC	E6

Interpretacja:

rejestr 01h = 7850h - kody znaków "t" i "r".

rejestr 02h = 5C73h - kody znaków "o" i "P"

rejestr 03h = 0000h - rejestr statusu, w trybie "znakowym" zwraca zawsze 0

rejestr 04h = 0100h - czas odświeżania ustawiony na 256 sek.

rejestr 05h = 0001h - tryb "znakowy"

Wygląd wyświetlacza:

P	o	r	t
---	---	---	---



**Protokół MODBUS RTU nie jest w pełni zaimplementowany. Dopuszczalne są jedynie wyżej wymienione sposoby komunikacji.**

## **7. WYMUSZENIE ADRESU 0xFF**

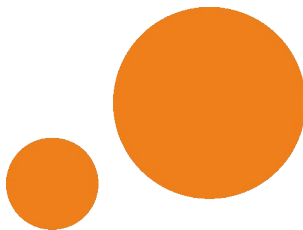
Nowe urządzenie posiada fabrycznie ustawiony adres Modbus równy **0xFE**. Aby umożliwić zautomatyzowanie procesu rejestracji wielu urządzeń w systemie została przewidziana możliwość wymuszenia zmiany adresu na **0xFF**. Do tego celu służy przycisk umieszczony na płycie głównej urządzenia (Rys. 4.2).

W celu zmiany adresu danego urządzenia na wartość **0xFF**, należy po włączeniu zasilania odczekać, aż LED na płycie modułu zacznie rozbłyskiwać, co około 1 sek. Następnie przycisnąć i przytrzymać wciśnięty przycisk na płycie głównej modułu przez około 4 sekundy, aż do momentu zapalenia się na stałe diody LED i puścić przycisk. W tym momencie urządzenie typu MASTER powinno wysłać rozkaz preadresowania urządzenia na dowolny adres (zaleca się adres inny niż **0xFE** i **0xFF**) rejestrując jednocześnie dany moduł w systemie. Fakt nadania modułowi nowego adresu sygnalizowany jest zgaszeniem diody LED w module.

Zmiana adresu urządzenia z 0xFF na 0x01:

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
FF	06	00	20	00	01	5C	1E

Odpowiedź urządzenia identyczna z rozkazem.



**SIMEX Sp. z o.o.  
ul. Wielopole 11  
80-556 Gdańsk  
Poland**

**tel.: (+48 58) 762-07-77  
fax: (+48 58) 762-07-70**

**<http://www.simex.pl>  
e-mail: [info@simex.pl](mailto:info@simex.pl)**