

INSTRUKCJA OBSŁUGI



wersja
bez wyświetlacza



wersja
z wyświetlaczem LCD

PRZETWORNIK TEMPERATURY AR553



*Dziękujemy za wybór naszego produktu.
Niniejsza instrukcja ułatwi Państwu prawidłową obsługę, bezpieczne
użytkowanie i pełne wykorzystanie możliwości przyrządu.
Przed montażem i uruchomieniem prosimy o przeczytanie
i zrozumienie niniejszej instrukcji.
W przypadku dodatkowych pytań prosimy o kontakt z doradcą technicznym.*

SPIS TREŚCI

<i>1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA.....</i>	<i>3</i>
<i>2. ZALECENIA MONTAŻOWE.....</i>	<i>3</i>
<i>3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZETWORNIKA</i>	<i>3</i>
<i>4. ZAWARTOŚĆ ZESTAWU</i>	<i>4</i>
<i>5. DANE TECHNICZNE.....</i>	<i>4</i>
<i>6. WYMIARY OBUDOWY I DANE MONTAŻOWE.....</i>	<i>5</i>
<i>7. OPIS LISTEW ZACISKOWYCH I POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH</i>	<i>6</i>
<i>8. FUNKCJE PRZYCISKÓW PANELU STERUJĄCEGO</i>	<i>7</i>
<i>9. USTAWIANIE PARAMETRÓW KONFIGURACYJNYCH.....</i>	<i>7</i>
<i>10. KOMUNIKATY I SYGNALIZACJA BŁĘDÓW.....</i>	<i>9</i>
<i>11. PODŁĄCZANIE DO KOMPUTERA I DOSTĘPNE OPROGRAMOWANIE.....</i>	<i>9</i>
<i>12. INTERFEJS KOMUNIKACYJNY RS485 (wg EIA RS-485).....</i>	<i>10</i>
<i>13. PROTOKÓŁ TRANSMISJI SZEREGOWEJ MODBUS–RTU (SLAVE)</i>	<i>10</i>
<i>14. NOTATKI WŁASNE</i>	<i>11</i>



Należy zwrócić szczególną uwagę na teksty oznaczone tym znakiem

Producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w konstrukcji i oprogramowaniu urządzenia bez pogorszenia parametrów technicznych (niektóre funkcje mogą być niedostępne w starszych wersjach).

1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA



- przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję
- w celu uniknięcia porażenia prądem elektrycznym bądź uszkodzenia urządzenia montaż mechaniczny oraz elektryczny należy zlecić wykwalifikowanemu personelowi
- przed włączeniem zasilania należy upewnić się, że wszystkie przewody zostały podłączone prawidłowo
- przed dokonaniem wszelkich modyfikacji przyłączy przewodów należy wyłączyć napięcia doprowadzone do urządzenia
- zapewnić właściwe warunki pracy, zgodnie z danymi technicznymi urządzenia (napięcie zasilania, wilgotność, temperatura, rozdział 5)

2. ZALECENIA MONTAŻOWE



Przyrząd został zaprojektowany tak, aby zapewnić odpowiedni poziom odporności na większość zaburzeń, które mogą wystąpić w środowiskach przemysłowych oraz domowych. W środowiskach o nieznanym poziomie zakłóceń zaleca się stosowanie następujących środków zapobiegających ewentualnemu zakłócaniu pracy przyrządu:

- a) nie zasilac urządzenia z tych samych linii co urządzenia wysokiej mocy bez odpowiednich filtrów sieciowych
- b) stosować ekranowanie przewodów zasilających, czujnikowych i sygnałowych, przy czym uziemienie ekranu powinno być jednopunktowe, wykonane jak najbliżej przyrządu
- c) unikać prowadzenia przewodów pomiarowych (sygnałowych) w bezpośrednim sąsiedztwie i równoległe do przewodów energetycznych i zasilających
- d) wskazane jest skręcanie parami przewodów sygnałowych lub użycie gotowego przewodu typu skrętka
- e) unikać bliskości urządzeń zdalnie sterowanych, mierników elektromagnetycznych, obciążeń wysokiej mocy, obciążeń z fazową lub grupową regulacją mocy oraz innych urządzeń wytwarzających duże zakłócenia impulsowe
- f) uziemiać lub zerować metalowe szyny, na których montowane są przyrządy listwowe

Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy usunąć folię zabezpieczającą okno wyświetlacza LCD, o ile występuje w tej wersji urządzenia.

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZETWORNIKA

- sonda temperatury zintegrowana z obudową, zewnętrzna w obudowie, z przewodem lub na rurce ze stali nierdzewnej, opcjonalne wykonanie kanałowe
- wyjście prądowe 4÷20 mA (2-przewodowe z zasilaniem w pętli prądowej), napięciowe 0÷10 V (3-przewodowe) lub interfejs RS485
- programowalne zakresy przetwarzania temperatury
- brak separacji galwanicznej wejście / wyjście / zasilanie
- wyświetlacz LCD z klawiaturą (opcja) umożliwiającą konfigurację parametrów
- konfiguracja parametrów z klawiatury, poprzez port RS485 lub PRG (programator AR956 lub AR955) i bezpłatny program komputerowy ARsoft-CFG umożliwiający szybkie ustawianie oraz kopiowanie wszystkich parametrów konfiguracyjnych
- stopień ochrony IP65 zapewniany przez obudowę zwiększający niezawodność pracy w trudnych warunkach dzięki dużej odporności przed wnikaniem wody i pyłów oraz kondensacją powierzchniową pary wodnej we wnętrzu urządzenia,
- możliwość zasilania z programatora AR956 podczas konfiguracji parametrów

UWAGA: 

- przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi i wykonać poprawnie instalację elektryczną, mechaniczną oraz konfigurację parametrów
- w przypadku ustawiania parametrów przetwornika za pomocą programatora AR956, AR955 należy odpowiednio skonfigurować program ARsoft-CFG

Szczegółowy opis parametrów konfiguracyjnych przetwornika dostępny jest w rozdziale 9.

4. ZAWARTOŚĆ ZESTAWU

- przetwornik
- instrukcja obsługi

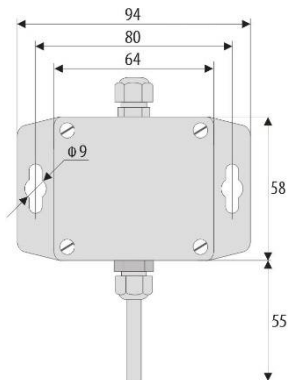
5. DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy	-30÷80 °C (-50÷120 °C dla sondy zewnętrznej z przewodem)	
Zakres przetwarzania	programowalny w zakresie pomiarowym, fabrycznie -30÷60 °C	
Dokładność pomiaru	±0,5 °C w zakresie -10÷85 °C, ±2 °C w pozostałym zakresie	
Rozdzielczość pomiarowa	0,1 °C	
Okres pomiarowy	1 s	
Wyświetlacz LCD (opcja)	4 cyfry, wysokość 10mm	
Wyjścia analogowe (bez separacji galwanicznej od zasilania)	prądowe 4÷20mA	maksymalna rozdzielczość ~14,5µA, obciążalność $R_o < (U_{zas}-12) / 22$ mA
	napięciowe 0÷10V	maks. rozdzielczość ~9,1mV, obciążalność $Io < 4,5$ mA ($R_o > 2,5k\Omega$)
	błąd wyjść	podstawowy, <0,1%, dodatkowy ±0,01%/°C zakresu wyjściowego
Interfejsy komunikacyjne (RS485 i PRG, nie używać jednocześnie)	złącze programujące PRG, standard	- szybkość 2,4kb/s (0,6÷115,2 kb/s dla wersji z RS485) - format znaku 8N1 (8N1, 8E1, 8O1, 8N2 dla wersji z RS485)
	RS485, tylko w wersji RS	- protokół MODBUS-RTU (SLAVE) - bez separacji galwanicznej od napięcia zasilania
Zasilanie	wersja 4÷20mA	12÷36 Vdc (zasilanie w pętli prądowej)
	wersja 0÷10V	18÷30 Vdc, pobór prądu bez obciążenia wyjść: ~7mA (z LCD i bez LCD)
	wersja RS485	9÷28 Vac lub 9÷36 Vdc, pobór prądu ~5mA (z LCD i bez LCD)
Znamionowe warunki użytkowania	bez LCD	-30 ÷ 80 °C, <100% RH (bez kondensacji)
	z LCD	-20 ÷ 70 °C, <100% RH (bez kondensacji)
Stopień ochrony obudowy i sposób montażu	IP65, montaż ścienny	
Pozycja pracy	dowolna	
Masa	~120 g (z sondą zintegrowaną)	
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	odporność: wg normy PN-EN 61000-6-2	
	emisyjność: wg normy PN-EN 61000-6-4	

6. WYMIARY OBUDOWY I DANE MONTAŻOWE

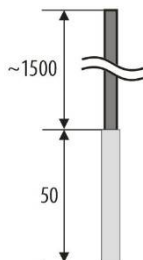
a) ogólne dane oraz wymiary dla wersji standardowej (sonda zintegrowana)

Typ obudowy	przemysłowa IP65
Materiał	poliwęglan
Wymiary obudowy	58 x 94 x 35 mm
Mocowanie	2 otwory $\Phi 9$ mm, rozstaw 80mm, węższa część uchwyty na hak o średnicy maks. 5mm
Przekroje przewodów	1,5 mm ²

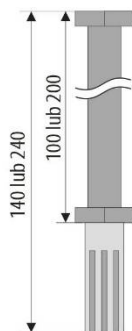


b) wymiary dla sond zewnętrznych w poszczególnych wykonaniach

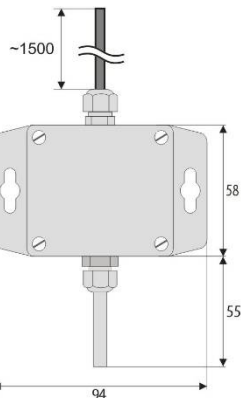
b.1) Sonda zewnętrzna z przewodem AR553/2



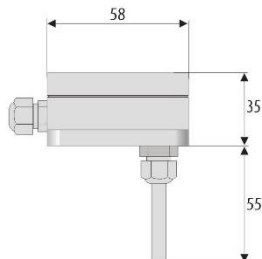
b.2.) Sonda na rurce ze stali nierdzewnej AR553/L150 lub AR553/L250



b.3) Sonda zewnętrzna w obudowie z przewodem AR553/3



b.4) Sonda zintegrowana z obudową w wykonaniu tylnym (kanałowym) AR553/T



c) montaż okablowania

- **przed wszelkimi zmianami w okablowaniu należy odłączyć napięcie zasilania**

- odkręcić 4 śruby w pokrywie czołowej i zdjąć ją z przyrządu
- w wersji z LCD **ostrożnie** wyjąć wyświetlacz ze złącz kołkowych (prostopadle do powierzchni frontowej)
- dostępne stają się złącza do podłączenia przewodów zasilających i wyjściowych, rozdział 7
- przewody elektryczne wprowadzać do obudowy poprzez dławice kablowe
- po wykonaniu czynności związanych z mocowaniem przyrządu i montażem okablowania uważnie złożyć przyrząd w odwrotnej kolejności do wyżej opisanej
- uzyskanie klasy szczelności IP65 wymaga precyzyjnego dokręcenia nakrętek dławic kablowych oraz pokrywy obudowy

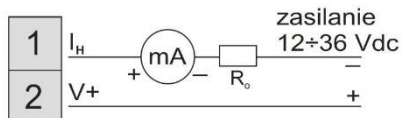
UWAGA : 

Dla uniknięcia ewentualnych uszkodzeń mechanicznych i elektrostatycznych należy zachować szczególną ostrożność przy czynnościach związanych z płytką wyświetlacza.

7. OPIS LISTEW ZACISKOWYCH I POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Tabela 7.1. Numeracja i opis listew zaciskowych, wersja z wyjściem prądowym

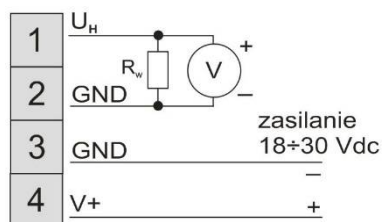
Zaciski	Opis
1	wyjście prądowe ($I_H=4\div 20\text{mA}$) dla mierzonej wartości temperatury
2	wejście zasilania V+



 - urządzenie pomiarowe (miliamperomierz)

Tabela 7.2. Numeracja i opis listew zaciskowych, wersja z wyjściem napięciowym

Zaciski	Opis
1	wyjście napięciowe ($U_H=0\div 10\text{V}$) dla mierzonej wartości temperatury
2, 3	wspólna masa (minus dla wyjścia oraz zasilania)
4	wejście zasilania V+




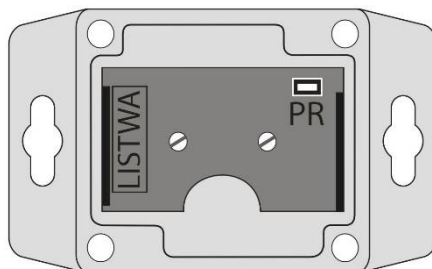
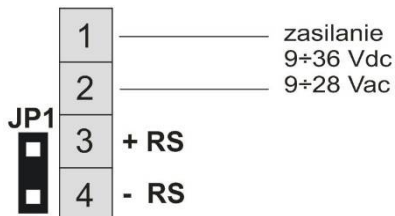
 - urządzenie pomiarowe (woltomierz)

Tabela 7.3. Numeracja i opis listew zaciskowych, wersja RS485

Zaciski	Opis	
1-2	wejście zasilania Vac, Vdc	
3	+ RS	Linie interfejsu szeregowego RS485
4	- RS	
JP1	zwora terminująca linię interfejsu RS485 rezystorem 120Ω (terminacja włączona gdy JP1 zwarte)	





Rys.7. Umieszczenie listwy zaciskowej i gniazda programowania PR

8. FUNKCJE PRZYCISKÓW PANELU STERUJĄCEGO






Rys. 8. Opis panelu sterującego



a) funkcje przycisków w trybie wyświetlania pomiarów

Przycisk	Opis [oraz sposób oznaczenia w treści instrukcji]
 + 	[UP] i [DOWN] (jednocześnie): wejście w menu konfiguracji parametrów (po czasie przytrzymania większym niż 1 sek), rozdział 9

b) funkcje przycisków w menu konfiguracji parametrów (rozdział 9)

Przycisk	Opis [oraz sposób oznaczenia w treści instrukcji]
	[SET] : - wybór wyświetlanej pozycji w menu konfiguracyjnym (wejście w niższy poziom) - edycja aktualnego parametru (miganie wartości parametru) - zatwierdzenie i zapis edytowanej wartości parametru
 lub 	[UP] lub [DOWN] : - przejście do następnego lub poprzedniego parametru (podmenu) - zmiana wartości edytowanego parametru
 + 	[UP] i [DOWN] (jednocześnie): - anulowanie zmian edytowanej wartości (zatrzymanie migania) i powrót do poprzedniego menu (poziom wyżej) - powrót do trybu wyświetlania pomiarów przy czasie przytrzymania powyżej 0,5s)

UWAGA : 

Podłączenie do gniazda PR urządzeń innych niż programator AR955 lub AR956 grozi zniszczeniem podłączonego sprzętu oraz przetwornika.

9. USTAWIANIE PARAMETRÓW KONFIGURACYJNYCH

Wszystkie parametry konfiguracyjne urządzenia zawarte są w nieulotnej (trwałej) pamięci wewnętrznej. Dostępne są dwa sposoby konfiguracji parametrów:

1. Z klawiatury na panelu sterującym:

- z trybu wyświetlania pomiarów wejść w menu konfiguracji (jednocześnie wcisnąć przyciski **[UP]** i **[DOWN]** na czas dłuższy niż 1sek.) do momentu pojawienia się komunikatu **CONF**
- po wejściu do menu głównego konfiguracji (z komunikatem **CONF**) na wyświetlaczu pokazywana jest mnemoniczna nazwa parametru (**rboP** <-> **rŁoP** <-> **cRŁo** <-> itd.)
- przyciskami **[UP]** lub **[DOWN]** przejść do odpowiedniego parametru

- w celu zmiany wartości bieżącego parametru krótko wcisnąć przycisk **[SET]** (miganie w trybie edycji)
- przyciskami **[UP]** lub **[DOWN]** dokonać zmiany wartości edytowanego parametru
- zmienioną wartość parametru zatwierdzić przyciskiem **[SET]** lub anulować przyciskami **[UP]** i **[DOWN]** (jednoczesne, krótkie wciśnięcie) - ponowne wciśnięcie **[UP]** i **[DOWN]** powoduje powrót do menu głównego konfiguracji (poziom wyżej)
- wyjście z konfiguracji: długie wciśnięcie klawiszy **[UP]** i **[DOWN]** lub odczekanie ok. 2 min

2. Za pomocą programatora AR956 i programu komputerowego ARsoft-CFG:

- podłączyć urządzenie do portu komputera, uruchomić i skonfigurować aplikację ARsoft-CFG
- po nawiązaniu połączenia w oknie programu wyświetlane są bieżące wartości mierzone
- ustawianie i podgląd parametrów urządzenia dostępne jest w oknie edycji parametrów
- nowe wartości parametrów muszą być zatwierdzone przyciskiem **Zatwierdź zmiany**
- bieżącą konfigurację można zapisać do pliku lub ustawić wartościami odczytanymi z pliku

UWAGA:

- przed odłączeniem urządzenia od komputera należy użyć przycisku **Odłącz urządzenie** (ARsoft-CFG)
- w przypadku braku odpowiedzi:
 - sprawdzić w **Opcjach programu** konfigurację portu oraz **Adres MODBUS urządzenia** (domyślna prędkość transmisji 2400 bit/s, 8n1, adres MODBUS=1)
 - upewnić się czy sterowniki portu szeregowego w komputerze zostały poprawnie zainstalowane dla programatora AR956
 - odłączyć na kilka sekund i ponownie podłączyć programator AR956
 - wykonać restart komputera
 - w przypadku użycia programatora AR955 zamiast AR956, należy podłączyć napięcie zasilania do przetwornika

W przypadku stwierdzenia rozbieżności wskazań z rzeczywistymi wartościami mierzonymi możliwe jest dostrojenie zera i czułości do danego czujnika: parametry **0:RL0** (kalibracja zera) i **3:RL0** (kalibracja nachylenia).

W celu przywrócenia ustawień fabrycznych należy użyć pliku z domyślną konfiguracją w programie ARsoft-CFG.

Tabela 9.1. Parametry konfiguracyjne dla wersji z wyjściem prądowym 4÷20mA lub napięciowym 0÷10V

Parametr	Zakres zmienności parametru i opis		Ustawienia firmowe
0: 000 dolna wartość zakresu pomiarowego wyjścia I _H lub U _H	-500 ÷ 1200	wartość temperatury dla 4mA lub 0V	-300 [°C]
1: 500 górna wartość zakresu pomiarowego wyjścia I _H lub U _H	-500 ÷ 1200	wartość temperatury dla 20mA lub 10V	500 [°C]
2: RL0 kalibracja zera dla temperatury [°C]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera	00 [°C]
3: RL0 kalibracja nachylenia dla temperatury [%]	050 ÷ 1150	czułość (wzmocnienie)	1000 [%]

Tabela 9.2. Parametry konfiguracyjne dla wersji RS485

Parametr	Zakres zmienności parametru i opis		Ustawienia firmowe
0: RL0 kalibracja zera dla temperatury [°C]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera	00 [°C]
1: RL0 kalibracja nachylenia dla temperatury [%]	050 ÷ 1150	czułość (wzmocnienie)	1000 [%]
2: 000 adres MODBUS	1 ÷ 247	adres MODBUS przyrządu	1
3: 00 prędkość transmisji	00 ÷ 1152	prędkość transmisji, dla RS485 i programatora AR956	24 [kb/s]

4: 8Fn1 konfiguracja formatu znaku RS485	8n1	brak bitu parzystości lub drugiego bitu stopu	8n1
	8E1	bit parzystości, parzysty (even)	
	8o1	bit parzystości, nieparzysty (odd)	
	8n2	dwa bity stopu	

10. KOMUNIKATY I SYGNALIZACJA BŁĘDÓW

a) błędy pomiarowe:

Kod	Możliwe przyczyny błędu
----	przekroczenie zakresu pomiarowego od góry
----	przekroczenie zakresu pomiarowego od dołu
----	brak komunikacji z czujnikiem (uszkodzenie czujnika lub przerwanie połączeń elektrycznych)

b) inne komunikaty:

Kod	Opis komunikatu
8onF	wejście w menu konfiguracji parametrów

11. PODŁĄCZANIE DO KOMPUTERA I DOSTĘPNE OPROGRAMOWANIE

Podłączenie przetwornika do komputera może być przydatne (lub konieczne) w celu konfiguracji parametrów, umożliwiającej również kopiowanie ustawień na inne przetworniki tego samego typu.

Przetworniki standardowo wyposażone są w port **PR** umożliwiający połączenie z komputerem za pomocą programatora AR956 przy użyciu protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU. Domyślne parametry transmisji dla przetwornika z RS485: Prędkość = 2400 bit/s, 8n1, adres MODBUS = 1.

Dostępne są następujące aplikacje (dla systemów operacyjnych Windows 7/10/11, do pobrania ze strony internetowej www.apar.pl lub opcjonalnie z płyty CD lub e-mail z Działu Handlowego):

Nazwa	Opis programu
ARsoft-CFG (bezpłatny)	<ul style="list-style-type: none"> - wyświetlanie aktualnych danych pomiarowych z podłączonego urządzenia produkcji Apar - ustawianie parametrów konfiguracyjnych jak np. rodzaju sygnału pomiarowego, zakresu wskazań, opcji komunikacji, wyświetlania, itp. - tworzenie na dysku pliku z rozszerzeniem „.cfg” zawierającego aktualną konfigurację parametrów w celu ponownego wykorzystania (powielanie konfiguracji)
APSystem-PC (płatny)	<ul style="list-style-type: none"> - wyświetlanie i rejestracja aktualnych pomiarów z wielu urządzeń (poprzez MODBUS) - alarmy wizualne, dźwiękowe, wiadomości e-mail, raportowanie zdarzeń, itp.

Szczegółowe opisy w/w aplikacji znajdują się w folderach instalacyjnych.

UWAGA: 

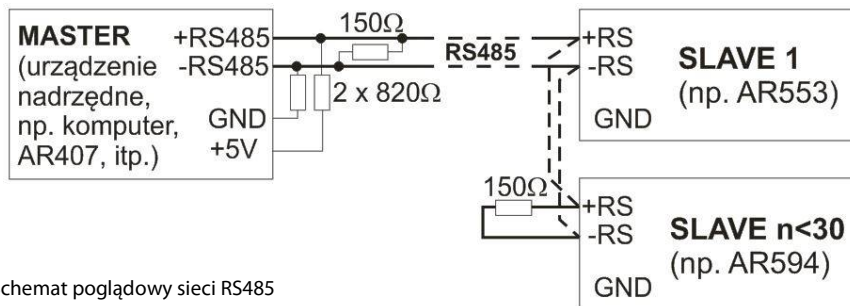
Przed nawiązaniem połączenia należy upewnić się, że prędkość transmisji, format znaku oraz adres MODBUS (dotyczy wersji z RS485) w opcjach programu ARsoft są jednakowe z ustawieniami urządzenia. Ponadto w opcjach programu ARsoft należy ustawić numer używanego portu szeregowego COM (dla programatora AR956/AR955 lub konwertera RS485/USB jest to numer nadany przez system operacyjny w trakcie instalacji sterowników).

12. INTERFEJS KOMUNIKACYJNY RS485 (wg EIA RS-485)

Specyfikacja montażowa dla interfejsu w standardzie RS485 jest następująca:

- maksymalna długość kabla - 1 km (przestrzegać zaleceń montażowych, rozdział 2, podpunkty b, c, d
- maksymalna ilość urządzeń w linii RS485 - 30, dla powiększenia ilości należy stosować wzmacniacze RS485/RS485
- rezystory terminacyjne i polaryzujące gdy MASTER jest na początku linii (Rys.12):
 - na początku linii - $2 \times 820\Omega$ do masy i +5V MASTERA oraz 150Ω między liniami
 - na końcu linii - 150Ω pomiędzy liniami
- rezystory terminacyjne i polaryzujące gdy MASTER jest w środku linii:
 - przy konwerterze - $2 \times 820\Omega$, do masy i +5V konwertera
 - na obu końcach linii - po 150Ω między liniami

Urządzenia różnych producentów tworzące sieć RS485 (np. konwertery RS485/USB) mogą mieć wbudowane rezystory polaryzujące oraz terminujące i wtedy nie ma konieczności stosowania zewnętrznych elementów.



Rys.12. Schemat poglądowy sieci RS485

13. PROTOKÓŁ TRANSMISJI SZEREGOWEJ MODBUS–RTU (SLAVE)

Prędkość transmisji oraz format znaku dla RS485 i adres MODBUS-RTU ustawiane parametrami 2: **Addr**, 3: **br**, 4: **For** (rozdział 9, Tabela 9.2). Dostępne funkcje: READ = 3 lub 4, WRITE = 6.

Tabela 13.1. Format ramki żądania dla funkcji READ (długość ramki - 8 Bajtów):

adres urządzenia	funkcja 4 lub 3	adres rejestru do odczytu: 0 ÷ 3	ilość rejestrów do odczytu: 1 ÷ 4	suma kontrolna CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (LB-HB)

Przykład 13.1. Odczyt rejestru o adresie 0: 0x01 - 0x04 - 0x0000 - 0x0001 - 0x31CA

Tabela 13.2. Format ramki żądania dla funkcji WRITE (długość ramki - 8 Bajtów):

adres urządzenia	funkcja 6	adres rejestru do zapisu: 0 ÷ 3	wartość rejestru do zapisu	suma kontrolna CRC
1 bajt	1 bajt	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (HB-LB)	2 bajty (LB-HB)

Przykład 13.2. Zapis rejestru o adresie 10 (0xA) wartością 0: 0x01 - 0x06 - 0x000A - 0x0000 - 0xA9C8

Tabela 13.3. Format ramki odpowiedzi dla funkcji READ (minimalna długość ramki - 7 Bajtów):

adres urządzenia	funkcja 4 lub 3	ilość bajtów w polu dane, (maks. $4 \times 2 = 8$ bajtów)	pole danych - wartość rejestru	suma kontrolna CRC
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 ÷ 8 bajtów (HB-LB)	2 bajty (LB-HB)

Przykład 16.3. Ramka odpowiedzi dla wartość rejestru równej 0: 0x01 - 0x04 - 0x02 - 0x0000 - 0xB930

Tabela 13.4. Format ramki odpowiedzi dla funkcji WRITE (długość ramki - 8 bajtów):

kopia ramki żądania dla funkcji WRITE (Tabela 16.2)

Tabela 13.5. Odpowiedź szczególna (błędy: pole funkcja = 0x84 lub 0x83 gdy była funkcja READ oraz 0x86 gdy była funkcja WRITE):

Kod błędu (HB-LB w polu danych)	Opis błędu
0x0001	nieistniejący adres rejestru
0x0002	błędna wartość rejestru do zapisu
0x0003	niewłaściwy numer funkcji

Przykład 13.5. Ramka błędu dla nieistniejącego adresu rejestru do odczytu:

0x01 - 0x84 - 0x02 - 0x0001 - 0x5130

Tabela 13.6. Mapa rejestrów dla protokołu MODBUS-RTU (1 rejestr = 2 bajty = 16 bit, liczby w kodzie U2)

Adres rejestru HEX (DEC)	Wartość (HEX lub DEC)	Opis rejestru oraz typ dostępu (R-rejestr tylko do odczytu, R/W-do odczytu i zapisu)		
0x00	-500 ÷ 1200	wartość zmierzona temperatury [°C]	wartość w kodzie U2, bez przecinka (rozdzielczość 0,1 [°C])	R
0x01 ÷ 0x13	0	nie używany lub zarezerwowany		R
Parametry konfiguracyjne (rozdział 9, tabela 9.2)				
0x14 (20)	-200 ÷ 200	parametr 0: 0x14 kalibracja zera temperatury		R/W
0x15 (21)	850 ÷ 1150	parametr 1: 0x15 kalibracja nachylenia dla temperatury		R/W
0x16 (22)	1 ÷ 247	parametr 2: 0x16 adres MODBUS		R/W
0x17 (23)	0 ÷ 9	parametr 3: 0x17 prędkość transmisji 0 = 0x00 , 1 = 0x12 , 2 = 0x24 , 3 = 0x48 , 4 = 0x96 , 5 = 0x144 , 6 = 0x192 , 7 = 0x384 , 8 = 0x768 , 9 = 0x1536 [kb/s]		R/W
0x18 (24)	0 ÷ 3	parametr 4: 0x18 konfiguracja formatu znaku RS485, ostatni bit 0 = 0x01 , 1 = 0x02 , 2 = 0x04 , 3 = 0x08		R/W

14. NOTATKI WŁASNE

Niniejsze urządzenie podlega gwarancji zgodnie z ogólnymi zasadami gwarancji dostępnymi na stronie internetowej producenta **www.apar.pl**