

INSTRUKCJA OBSŁUGI



wersja
bez wyświetlacza



wersja
z wyświetlaczem LCD

PRZETWORNIK PYŁU ZAWIESZONEGO, CIŚNIENIA, WILGOTNOŚCI I TEMPERATURY AR258



*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>6</i>
<i>7. OPIS LISTEW ZACISKOWYCH I POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....</i>	<i>7</i>
<i>8. FUNKCJE PRZYCISKÓW PANELU STERUJĄCEGO.....</i>	<i>8</i>
<i>9. USTAWIANIE PARAMETRÓW KONFIGURACYJNYCH.....</i>	<i>8</i>
<i>10. KOMUNIKATY I SYGNALIZACJA BŁĘDÓW.....</i>	<i>11</i>
<i>11. PODŁĄCZANIE DO KOMPUTERA I DOSTĘPNE OPROGRAMOWANIE.....</i>	<i>12</i>
<i>12. INTERFEJS KOMUNIKACYJNY RS485 (wg EIA RS-485).....</i>	<i>12</i>
<i>13. PROTOKÓŁ TRANSMISJI SZEREGOWEJ MODBUS–RTU (SLAVE).....</i>	<i>13</i>
<i>14. INFORMACJE I ZALECENIA DOTYCZĄCE POMIARU PYŁU ZAWIESZONEGO.....</i>	<i>15</i>
<i>15. NOTATKI WŁASNE.....</i>	<i>16</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, zgodne 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 zasilać 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.

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZETWORNIKA

- wysokiej klasy cyfrowy czujnik stężenia pyłów zawieszonych (PM), wilgotności (RH) i temperatury (T) powietrza oraz ciśnienia atmosferycznego (p)
- zastosowanie w bardzo wielu dziedzinach i aplikacjach (dla środowisk przemysłowych, biurowych i mieszkalnych, na zewnątrz i wewnątrz budynków, np. instalacje HVAC, produkcja, sektor spożywczy, stacje pogodowe laboratoria i inne)
- laserowy czujnik pyłów z certyfikacją **MCERTS**, zgodny ze standardem **DIN EN 15267** (Europejska norma jakości powietrza)
- bardzo dokładny pomiar cząstek stałych o średnicy do 2.5 µm (najbardziej niebezpiecznych dla zdrowia ludzi)
- sonda zintegrowana z obudową
- wyjście prądowe 0/4÷20 mA, napięciowe 0/2÷10 V lub interfejs RS485
- programowalne zakresy przetwarzania wielkości mierzonych
- wyświetlacz LCD z klawiaturą (opcja) do podglądu pomiarów i konfiguracji parametrów
- konfiguracja parametrów z klawiatury, poprzez port RS485 lub PRG (programator AR956 lub AR955) i bezpłatny program komputerowy ARsoft-CFG umożliwiający szybkie ustawianie i kopiowanie wszystkich parametrów konfiguracyjnych
- wysoka stabilność pomiarów
- stopień ochrony IP65 zapewniany przez obudowę zwiększający niezawodność pracy dzięki dużej odporności przed wnikaniem wody i pyłów oraz kondensacją powierzchniową pary wodnej we wnętrzu urządzenia, sonda IP20

- przy wykorzystaniu na zewnątrz, wymagana dodatkowa ochrona sondy pomiarowej przed bezpośrednim kontaktem z wodą
- wyliczanie punktu rosy/szronu [°C], wilgotności bezwzględnej [g/m³] (obliczenia dla ciśnienia atmosferycznego 1013 hPa) z możliwością powiązania wyliczonych wartości z wyjściem analogowym



Dla wilgotności i temperatury zaleca się okresowe sprawdzenie / wzorcowanie przyrządu zgodnie z wymaganiami obowiązującymi w miejscu montażu lub co 12 miesięcy.



- 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 AR955, AR956 należy odpowiednio skonfigurować program ARsoft-CFG

Szczegółowy opis parametrów konfiguracyjnych przetwornika dostępny jest w rozdziale 9.

4. ZAWARTOŚĆ ZESTAWU

- przetwornik
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna

5. DANE TECHNICZNE

Zakres pomiarowy dla sondy (czujniki firmy Sensirion i Bosch)		1 ÷ 1000 µg/m ³ , 0 ÷ 100 %RH, -10 ÷ 60 °C, 300 ÷ 1100 hPa nie zalewać sondy pomiarowej wodą
Oslona czujnika (oslona z materiału ABS)		szerokość szczeliny osłony: 3mm, wymiary: 63 x 91 x 25 mm
Dokładność pomiaru	pyły zawieszone	typowo ±10 µg/m ³ w zakresie 0 ÷ 100 µg/m ³ typowo ±10 % w zakresie 100 ÷ 1000 µg/m ³ (1)
	wilgotność	typowo ±2 %RH w całym zakresie pomiarowym, maksymalnie ±2,5 %RH w zakresie 0 ÷ 90 %RH (1)
	temperatura	typ. ±0.3°C, maks. ±0.4°C w całym zakresie pomiarowym (1)
	ciśnienie	typowo ±1 hPa, maks. ±2 hPa w całym zakresie pomiarowym
Błędy dodatkowe	powtarzalność	±0,1 %RH, ±0,1 °C
	stabilność długoterminowa	< 0,25 %RH / rok (2) , < 0.03 °C / rok, ±1 hPa / rok
Czas odpowiedzi (τ 63%) na zmianę skokową wartości mierzonej		10s dla pomiaru wilgotności i temperatury, 1s dla pomiaru pyłów zawieszonych i ciśnienia (wymagany przepływ powietrza >3,6 km/h)
Okres pomiarowy		1s
Wyświetlacz LCD (opcja)		4 cyfry, wysokość 10mm, bez podświetlenia tła
Rozdzielczość pomiarowa odczytu		programowalna: 0,1 lub 1 [%RH, °C, g/m ³], stała dla pomiaru pyłów zawieszonych i ciśnienia: 1 [µg/m ³ , hPa]
Wyjścia analogowe	prądowe (aktywne) 0/4 ÷ 20mA	maksymalna rozdzielczość ~14,5µA, obciążalność R _o [Ω] < (Uzas - 5)V / 22 mA

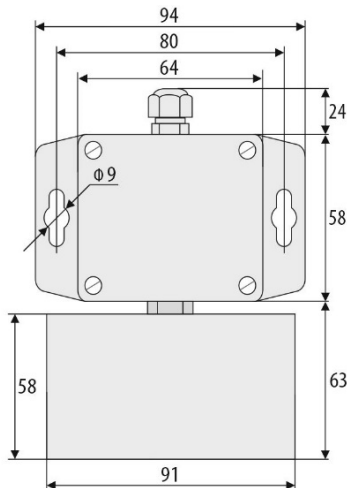
(bez separacji galwanicznej od zasilania)	napięciowe 0/2÷10V	maks. rozdzielczość ~9,1mV, obciążalność Io<4,5mA (Rw>2,5kΩ)	
	błąd wyjść	podstawowy, <0,1%, dodatkowy ±0,01%/°C zakresu wyjściowego	
Interfejsy komunikacyjne (RS485 i PRG, nie używać jednocześnie)	złącze programujące PRG, standard	- szybkość 2,4kb/s (0,6÷115,2 kb/s dla wersji z RS485) - format znaku 8N1 (8 bitów danych, 1 bit stopu, bez bitu parzystości) - protokół MODBUS-RTU (SLAVE) - bez separacji galwanicznej od napięcia zasilania	
	RS485, tylko w wersji RS		
Zasilanie (pobór prądu przez wyświetlacz LCD jest pomijalny)	wersja 0/4÷20mA	12÷36 Vdc, pobór prądu maksymalnie ~50 mA + (Io1+Io2)	
	wersja 0/2÷10V	18÷30 Vdc, pobór prądu bez obciążenia wyjść maks. ~40 mA	
	wersja RS485	9÷28 Vac lub 9÷36 Vdc, pobór prądu maks. ~65 mA dla 9V, maks. ~35 mA dla 24V	
Znamionowe warunki użytkowania		-10 ÷ 60 °C	dla wilgotności <100 %RH (bez kondensacji, nie zalewać sondy wodą)
Środowisko pracy		powietrze i gazy neutralne	
Stopień ochrony obudowy i sposób montażu		IP65 (przetwornik), IP20 (czujnik), montaż naścienny	
Pozycja pracy		pionowa (osłoną czujnika w kierunku ziemi)	
Masa		~185 g (z sondą zintegrowaną i LCD)	
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)		odporność: wg normy PN-EN 61000-6-2 emisyjność: wg normy PN-EN 61000-6-4	

- Uwagi:**
- (1) – Producent czujnika dokonuje fabrycznej kalibracji i gwarantuje typowe dokładności pomiarowe dla 90% swoich wyrobów.
 - (2) - zaleca się okresowe wzorcowanie przyrządu zgodnie z wymaganiami obowiązującymi w miejscu montażu lub co 12 miesięcy

6. WYMIARY OBUDOWY I DANE MONTAŻOWE

a) ogólne dane oraz wymiary

Typ obudowy	przemysłowa IP65 (sonda IP20)
Materiał	poliwęglan (sonda ABS)
Wymiary obudowy	58 x 94 x 35 mm
Wymiary sondy	58 x 91 x 25 mm
Mocowanie	2 otwory $\Phi 9$ mm, rozstaw 80mm, węższa część uchwyty na hak o średnicy maks. $\Phi 5$ mm
Przekroje przewodów	1,5 mm ²



c) montaż okablowania

- przed wszelkimi zmianami w okablowaniu należy odłączyć napięcie zasilania

- odkręcić 4 śruby w pokrywie czołowej przetwornika 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, wyjściowych i sygnałowych, rozdział 7
- przewody elektryczne wprowadzać do obudowy poprzez górną dławnicę kablową
- 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 przetwornika



UWAGA :

Dla uniknięcia ewentualnych uszkodzeń mechanicznych i elektrostatycznych należy zachować szczególną ostrożność przy czynnościach montażowych wewnątrz urządzenia.

7. OPIS LISTEW ZACISKOWYCH I POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH

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

Zaciski	Opis
1	wejście zasilania V+
2	wyjście prądowe Io1 (0/4÷20mA) konfigurowane parametrem 6: OUT1 , 7: YP1 , rozdział 9, Tabela 9.1,
3	wyjście prądowe Io2 (0/4÷20mA) konfigurowane parametrem 8: OUT2 , 9: YP2 , rozdział 9, Tabela 9.1,
4	wspólna masa (minus dla wyjść oraz zasilania)

AR258/I

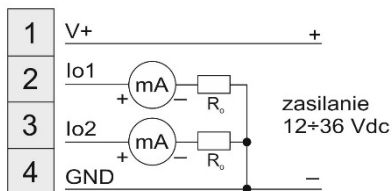


Tabela 7.2. Numeracja i opis listew zaciskowych, wersja z wyjściem napięciowym

Zaciski	Opis
1	wyjście napięciowe Uo2 (0/2÷10V) konfigurowane parametrem 8: OUT2 , 9: YP2 , rozdział 9, Tabela 9.1
3	wyjście napięciowe Uo1 (0/2÷10V) konfigurowane parametrem 6: OUT1 , 7: YP1 , rozdział 9, Tabela 9.1
2, 4, 5	wspólna masa (minus dla wyjść oraz zasilania)
6	wejście zasilania V+

AR258/U

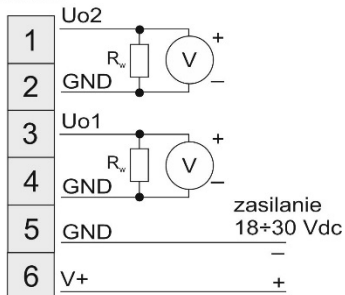
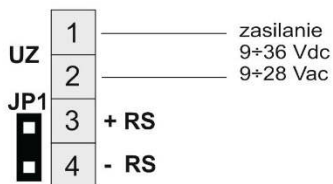


Tabela 7.3. Numeracja i opis listew zaciskowych, wersja RS485

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

AR258/R485

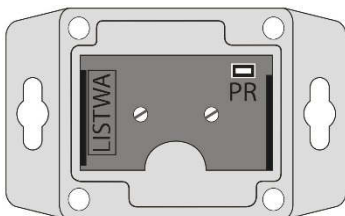


V+ - napięcie zasilania

(mA) - urządzenie pomiarowe (miliamperomierz)

(V) - urządzenie pomiarowe (woltomierz)

Ro, Rw - rezystancja obciążenia, wewnętrzna miernika, sterownika itp.




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 1sek), 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
	[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 podłączanego sprzętu oraz przetwornika.

9. USTAWIANIE PARAMETRÓW KONFIGURACYJNYCH

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

- Z klawiatury na panelu sterującym (dostępny jedynie w wersji z LCD):
 - 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 (**dob** <-> **Filt** <-> **d.5** <-> 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 AR955/AR956 i programu komputerowego ARSOFT-CFG (dodatkowy opis w roz.11):

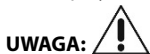
- podłączyć urządzenie do portu komputera, uruchomić i skonfigurować aplikację ARSOFT-CFG
- po nawiązaniu połączenia w oknie programu wyświetlane są bieżące wartości mierzone
- ustawianie i podgląd parametrów urządzenia dostępne jest w oknie edycji parametrów
- nowe wartości parametrów muszą być zatwierdzone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



- przed odłączeniem urządzenia od komputera należy użyć przycisku **Odłącz urządzenie** (ARSOFT-CFG)
- w przypadku braku odpowiedzi:
 - sprawdzić w edycji konfiguracji, numer portu, **Adres MODBUS urządzenia** (domyślna prędkość transmisji dla wersji z RS485 to 2400 bit/s, adres MODBUS=1),
 - upewnić się czy sterowniki portu szeregowego w komputerze zostały poprawnie zainstalowane dla programatora AR955, AR956
 - odłączyć na kilka sekund i ponownie podłączyć programator AR955, AR956
 - wykonać restart komputera

W przypadku stwierdzenia rozbieżności wskazań z rzeczywistymi wartościami mierzonymi możliwe jest dostrojenie zera do danego czujnika: parametry **CO-H**, **CO-E**, **CO-P** (kalibracja zera).

W celu przywrócenia ustawień fabrycznych można użyć pliku z domyślną konfiguracją w programie ARSOFT-CFG.



Domyślne parametry transmisji (dla wersji z RS485) w programie ARSOFT-CFG: 2400 bit/s, adres MODBUS = 1

Tabela 9.1. Parametry konfiguracyjne dla wersji z wyjściem prądowym 0/4÷20mA lub napięciowym 0/2÷10V

Parametr	Zakres zmienności parametru i opis		Ustawienia firmowe
0: DOB rozdzielczość wskazań wyświetlacza (1)	0	rozdzielczość 1 [%RH, °C, g/m ³ , µg/m ³ , hPa]	1
	1	rozdzielczość 0.1 [%RH, °C, g/m ³]	
1: FILT filtracja (2)	0 ÷ 10	filtracja cyfrowa pomiarów (czas odpowiedzi)	5
2: 0.5 1-sza wartość wyświetlana	WEH	zmierzona wilgotność względna [%RH]	WEH [%RH]
	TEMP	zmierzona temperatura czujnika [°C]	
	ABH	obliczona wilgotność bezwzględna [g/m ³] (3)	
	DEPT	obliczona temperatura punktu rosy/szronu [°C] (3)	
	PR 1	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 1 µm [µg/m ³]	
	PR 2.5	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 2,5 µm [µg/m ³]	
	PR 4	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 4 µm [µg/m ³]	
PR 10	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 10 µm [µg/m ³]		
PRES	pomiar ciśnienia atmosferycznego [hPa]		
3: 0.52 2-ga wartość wyświetlana	WEH ÷ PRES	analogicznie do parametru 2: 0.5	PR 2.5 [µg/m ³]
4: 0.53 3-cia wartość wyświetlana	WEH ÷ PRES	analogicznie do parametru 2: 0.5	PRES [hPa]
5: 0PE okres przełączania wartości wyświetlanych	10 ÷ 100	czas wyświetlania wartości wybranych parametrami 2: 0.5 1, 3: 0.52 , 4: 0.53 (4)	40 s

6: 0uE1 sygnał sterujący dla wyjścia 1, Io1 lub Uo1	FEH0 ÷ PR25	wybór wielkości mierzonej do sterowania wyjściem 1, analogicznie do parametru 2: 0151	PR25
7: 0YP1 typ wyjścia 1		w zależności rodzaju przetwornika: dla wyjścia prądowego 0-20 lub 4-20 mA, dla napięciowego 0-10 lub 2-10 V	0-20 mA (0-10 V)
8: 0uE2 sygnał sterujący dla wyjścia 2, Io2 lub Uo2	FEH0 ÷ PR25	wybór wielkości mierzonej do sterowania wyjściem 2, analogicznie do parametru 2: 0151	FEH0
9: 0YP2 typ wyjścia 2		w zależności rodzaju przetwornika: dla wyjścia prądowego 0-20 lub 4-20 mA, dla napięciowego 0-10 lub 2-10 V	0-20 mA (0-10 V)
10: Lo1 dolna wartość zakresu pomiarowego wyjścia Io1 lub Uo1	50 ÷ 2000	wskazanie dla 0/4 mA lub 0/2 V na wyjściu 1, jednostka w zależności od ustawienia parametru 6: 0uE1	0 [µg/m³]
11: H1 górna wartość zakresu pomiarowego wyjścia Io1 lub Uo1	50 ÷ 2000	wskazanie dla 20 mA lub 10 V na wyjściu 1, jednostka w zależności od ustawienia parametru 6: 0uE1	100 [µg/m³]
12: Lo2 dolna wartość zakresu pomiarowego wyjścia Io2 lub Uo2	50 ÷ 2000	wskazanie dla 0/4 mA lub 0/2 V na wyjściu 2, jednostka w zależności od ustawienia parametru 8: 0uE2	0 [%RH]
13: H2 górna wartość zakresu pomiarowego wyjścia Io2 lub Uo2	50 ÷ 2000	wskazanie dla 20 mA lub 10 V na wyjściu 2, jednostka w zależności od ustawienia parametru 8: 0uE2	100 [%RH]
14: Co-H kalibracja zera dla wilgotności [%RH]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla wilgotności względnej	00 [%RH]
15: Co-T kalibracja zera dla temperatury [°C]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla temperatury czujnika	00 [°C]
16: Co-P kalibracja zera dla ciśnienia atm. [hPa]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla pomiaru ciśnienia atmosferycznego	00 [hPa]
17: SEn zasilanie czujnika pyłu zawieszonego	on off	parametr umożliwia wyłączenie czujnika pyłu zawieszonego, gdy SEn = off , wynik pomiaru wynosi 0.	on

Tabela 9.2. Parametry konfiguracyjne dla wersji RS485

Parametr	Zakres zmienności parametru i opis		Ustawienia firmowe
0: doE rozdzielczość wskazań wyświetlacza (1)	0	rozdzielczość 1 [%RH, °C, g/m³, µg/m³]	1
	1	rozdzielczość 0.1 [%RH, °C, g/m³]	
1: F1E filtracja (2)	0 ÷ 10	filtracja cyfrowa pomiarów (czas odpowiedzi)	5
2: 0151 1-sza wartość wyświetlana	FEH0	zmierzona wilgotność względna [%RH]	FEH0 [%RH]
	0ERP	zmierzona temperatura czujnika [°C]	
	0bRH	obliczona wilgotność bezwzględna [g/m³] (3)	
	0EPE	obliczona temperatura punktu rosy/szronu [°C] (3)	
	PR1	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 1 µm [µg/m³]	
	PR25	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 2,5 µm [µg/m³]	
	PR4	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 4 µm [µg/m³]	
	PR10	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 10 µm [µg/m³]	
3: 0152 2-ga wartość wyświetlana	FEH0 ÷ PR25	analogicznie do parametru 2: 0151	PR25 [µg/m³]

4: 0.53 3-cia wartość wyświetlana	PRE0 ÷ PRE5	analogicznie do parametru 2: 0.51	PRE5 [hPa]
5: 0PER okres przełączania wartości wyświetlanych	10 ÷ 100	czas wyświetlania wartości wybranych parametrami 2: 0.51 , 3: 0.52 , 4: 0.53 (4)	10 s
6: 0-R kalibracja zera dla wilgotności [%RH]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla wilgotności względnej	00 [%RH]
7: 0-T kalibracja zera dla temperatury [°C]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla temperatury czujnika	00 [°C]
8: 0-P kalibracja zera dla ciśnienia atm. [hPa]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla pomiaru ciśnienia atmosferycznego	00 [hPa]
9: 5En zasilanie czujnika pyłu zawieszonego	on off	parametr umożliwia wyłączenie czujnika pyłu zawieszonego, gdy 5En = off , wynik pomiaru wynosi 0.	on
10: Addr adres MODBUS	1 ÷ 247	adres MODBUS przyrządu	1
11: br prędkość transmisji	0.5 ÷ 1152	prędkość transmisji [kb/s], dla RS485 i programatora AR955 0.5, 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 14.4, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 [kb/s]	2.4 [kb/s]

- Uwagi:**
- (1) – dotyczy jedynie wyświetlania danych na panelu sterującym, nie dotyczy pomiaru PM (stała pozycja kropki 0)
 - (2) – czas odpowiedzi jest zależny od stopnia filtracji **F.F**. Wyższy stopień filtracji oznacza bardziej wygładzoną wartość pomiaru i dłuższy czas odpowiedzi. Czas odpowiedzi = odpowiedź czujnika + stopień filtracji / 2 [s]
 - (3) – wartości wyliczane na podstawie pomiaru wilgotności względnej %RH i temperatury °C dla ciśnienia atmosferycznego P=1013hPa
 - (4) – w celu wyświetlania wartości tylko jednej wielkości należy spełnić warunek: **0.51 = 0.52 = 0.53**

10. KOMUNIKATY I SYGNALIZACJA BŁĘDÓW

a) przykłady wyświetlania wielkości mierzonych i jednostek (pozycja kropki 1):

41.2	wilgotność względna 41,2 %RH (wskaźnik jednostki - pozioma kreska u góry wyświetlacza)
6.3	wilgotność bezwzględna 6.3 g/m ³ (brak wskaźnika jednostki, pusty segment po prawej stronie wyświetlacza)
15.8	temperatura 15,8 °C lub temperatura punktu rosy 15.8 °C (wskaźnik jednostki - pozioma kreska u dołu wyświetlacza)
17	stężenie pyłu zawieszonego 17 µg/m ³ (brak wskaźnika jednostki, cyfra w segmencie po prawej stronie wyświetlacza)
998	ciśnienie atmosferyczne wynosi 998 hPa (brak wskaźnika jednostki, wielkość wyrównana do prawej strony LCD)

b) 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)

c) inne komunikaty:

Kod	Opis komunikatu
Conf	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, skopiowania ustawień na inne przetworniki tego samego typu. Przetworniki standardowo wyposażone są w port **PR** umożliwiający połączenie z komputerem za pomocą programatora AR955, AR956 przy użyciu protokołu komunikacyjnego MODBUS-RTU. Dostępna jest następująca aplikacja do pobrania ze strony internetowej www.apar.pl w dziale „Pobierz”, dla systemów operacyjnych Windows 7/8/10):

Nazwa	Opis programu
ARsoft-CFG (bezpłatny)	<ul style="list-style-type: none">- wyświetlanie aktualnych danych pomiarowych z podłączonego urządzenia- ustawianie parametrów konfiguracyjnych jak np. rodzaju sygnału pomiarowego, zakresu wskazań, opcji, wyświetlania, itp.- tworzenie na dysku pliku z rozszerzeniem „.cfg” zawierającego aktualną konfigurację parametrów w celu ponownego wykorzystania (powielanie konfiguracji)- program wymaga komunikacji z urządzeniem poprzez port PR (AR956 lub AR955)



UWAGA:

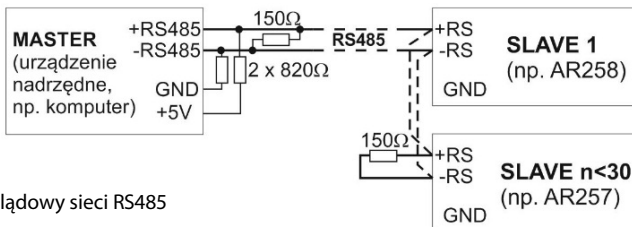
Przed nawiązaniem połączenia należy upewnić się, że prędkość transmisji (dotyczy wersji z RS485) oraz adres MODBUS w opcjach programu ARsoft są jednakowe z ustawieniami urządzenia. Ponadto w opcjach programu ARsoft należy ustawić numer używanego portu szeregowego COM (dla programatora AR956/AR955 lub 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 x 820Ω do masy i +5V MASTER-A oraz 150Ω między liniami
 - na końcu linii - 150Ω pomiędzy liniami
- rezystory terminacyjne i polaryzujące, gdy MASTER jest w środku linii:
 - przy konwerterze - 2 x 820Ω, 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)

Format znaku : 8 bitów, 1 bit stopu, bez bitu parzystości

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 ÷ 31 (0x001F)	ilość rejestrów do odczytu: 1 ÷ 32 (0x0020)	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 ÷ 31 (0x001F)	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. 32*2=64 bajtów)	pole danych - wartość rejestru	suma kontrolna CRC
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 ÷ 64 bajtów (HB-LB)	2 bajty (LB-HB)

Przykład 13.3. 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 13.2)

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 dla wersji przetwornika z RS485

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 (0)	-	nie używany lub zarezerwowany	
0x01 (1)	2580 ÷ 2589	identyfikator urządzenia	
0x02 (2)	0 ÷ 99	wersja oprogramowania	
0x03 ÷ 0x05	-	nie używany lub zarezerwowany	
0x06 (6)	0 ÷ 1000	wartość zmierzona wilgotności względnej [%RH]	wartość w kodzie U2, bez przecinka (rozdzielczość 0,1) [%RH, °C, g/m³]
0x07 (7)	-300 ÷ 800	wartość zmierzona temperatury [°C]	
0x08 (8)	0 ÷ 999	wartość obliczona wilgotności bezwzględnej [g/m³]	
0x09 (9)	-300 ÷ 1000	wartości obliczona punktu rosy/szronu [°C]	
0x0A (10)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 1 [µg/m³]	wartość w kodzie U2, bez przecinka (rozdzielczość 1) [µg/m³]
0x0B (11)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 2.5 [µg/m³]	
0x0C (12)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 4 [µg/m³]	
0x0D (13)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 10 [µg/m³]	
0x0E (14)	3000 ÷ 11000	wartość zmierzona ciśnienia atmosferycznego [hPa]	wartość w kodzie U2, bez przecinka (rozdzielczość 0,1) [hPa]
0x0F ÷ 0x13	-	nie używany lub zarezerwowany	
Parametry konfiguracyjne (rozdział 9, tabela 9.2)			
0x14 (20)	0 ÷ 1	parametr 0: 00h pozycja kropki, rozdzielczość wyświetlacza	R/W
0x15 (21)	3 ÷ 10	parametr 1: 04h stopień filtracji cyfrowej	R/W
0x16 (22)	0 ÷ 8	parametr 2: 05h 1-sza wartość wyświetlana	R/W
0x17 (23)	0 ÷ 8	parametr 3: 05h 2-ga wartość wyświetlana	R/W
0x18 (24)	0 ÷ 8	parametr 4: 05h 2-ga wartość wyświetlana	R/W
0x19 (25)	10 ÷ 100	parametr 5: 0PEn okres przełączania wartości wyświetlanych	R/W
0x1A (26)	-200 ÷ 200	parametr 6: 00-h kalibracja zera dla wilgotności względnej	R/W
0x1B (27)	-200 ÷ 200	parametr 7: 00-h kalibracja zera dla temperatury czujnika	R/W
0x1C (28)	-200 ÷ 200	parametr 8: 00-P kalibracja zera dla pomiaru ciśnienia atmosferycznego	R/W
0x1D (29)	0 ÷ 1	parametr 9: 5En zasilanie czujnika pyłu zawieszonego	R/W
0x1E (30)	1 ÷ 247	parametr 10: RRDr adres MODBUS	R/W
0x1F (31)	0 ÷ 9	parametr 11: bb prędkość transmisji [kb/s] 0 = 00 , 1 = 12 , 2 = 24 , 3 = 48 , 4 = 96 , 5 = 144 , 6 = 192 , 7 = 384 , 8 = 576 , 9 = 1152 [kb/s]	R/W

14. INFORMACJE I ZALECENIA DOTYCZĄCE POMIARU PYŁU ZAWIESZONEGO

Czujnik firmy Sensirion mierzy koncentrację masową zawieszonych w powietrzu cząstek pyłu. Wielkość mierzona PM_{2.5} określa masę wszystkich cząstek o wielkości $0,3 \div 2,5 \mu\text{m}$ w metrze sześciennym powietrza [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]. W związku z tym możliwe jest, że wartość PM_{1.0} jest podobna lub taka sama jak PM_{2.5}. Oznacza to, że w danym otoczeniu jest niewiele lub nie ma cząsteczek o rozmiarach w zakresie $1 \div 2,5 \mu\text{m}$. Analogicznie gdy PM₄ = PM₁₀, w powietrzu brak cząsteczek o wielkości $4 \div 10 \mu\text{m}$.

Czujnik bierze pod uwagę zmierzony profil aerozolowy i oblicza oczekiwane wartości PM₄ i PM₁₀ na podstawie widma wszystkich widocznych mniejszych cząstek i ich rozkładu. Szacowanie gruboziarnistych cząstek (PM₄, PM₁₀) działa najlepiej w przypadku zdarzeń zdominowanych przez jedno źródło, takich jak większość zanieczyszczeń wewnątrz pomieszczeń. Algorytm do obliczania PM₄ i PM₁₀ działa gorzej w złożonych sytuacjach, takich jak pomiary na zewnątrz, w których źródła cząstek mogą być złożone i filtrowane według odległości i czasu (jak burze piaskowe). Te ostatnie mogą skutkować bardzo złożonymi profilami cząstek i nie można ich dokładnie obliczyć z rozkładu małych cząstek.

