

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

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
Ochrona czujnika (osłona z materiału ABS)		szerokość szczelin 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]

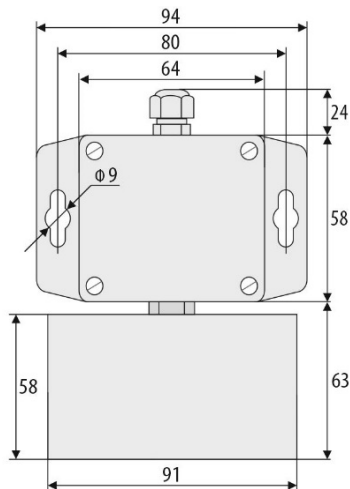
Wyjścia analogowe (bez separacji galwanicznej od zasilania)	prądowe (aktywne) 0/4÷20mA	maksymalna rozdzielczość ~14,5µA, obciążalność $R_o [\Omega] < (U_{zas} - 5)V / 22 \text{ mA}$	
	napięciowe 0/2÷10V	maks. rozdzielczość ~9,1mV, obciążalność $I_o < 4,5 \text{ mA}$ ($R_w > 2,5 \text{ k}\Omega$)	
	błąd wyjść	podstawowy, <0,1%, dodatkowy $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$ 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 (pobór prądu przez wyświetlacz LCD jest pomijalny)	wersja 0/4÷20mA	12÷36 Vdc, pobór prądu maksymalnie ~50 mA + (I _{o1} +I _{o2})	
	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	maks. 1,5 mm ²



b) 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



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: LYP1 , rozdział 9, Tabela 9.1,
3	wyjście prądowe Io2 (0/4÷20mA) konfigurowane parametrem 8: OUT2 , 9: LYP2 , rozdział 9, Tabela 9.1,
4	wspólna masa (minus dla wyjść oraz zasilania)

AR258/I

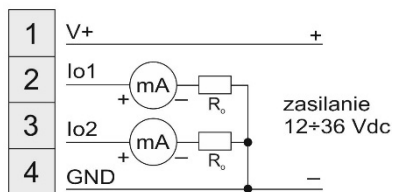


Tabela 7.2. Numeracja i opis listew zaciskowych, wersja z wyjściem napięciowym

Zaciski	Opis
1	wyjście napięciowe Uo2 (0/2÷10V) konfigurowane parametrem 8: OUT2 , 9: LYP2 , rozdział 9, Tabela 9.1
3	wyjście napięciowe Uo1 (0/2÷10V) konfigurowane parametrem 6: OUT1 , 7: LYP1 , rozdział 9, Tabela 9.1
2, 4, 5	wspólna masa (minus dla wyjść oraz zasilania)
6	wejście zasilania V+

AR258/U

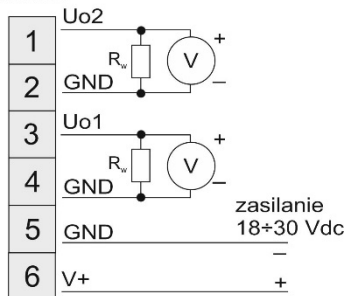
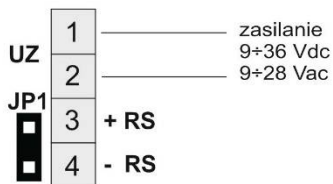


Tabela 7.3. Numeracja i opis listew zaciskowych, wersja RS485

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

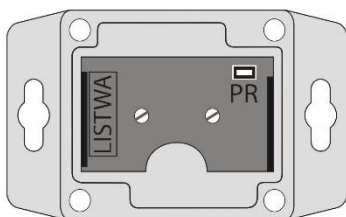


V+ - napięcie zasilania

(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 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



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

9. USTAWIANIE PARAMETRÓW KONFIGURACYJNYCH

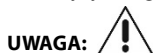
Wszystkie parametry konfiguracyjne urządzenia zawarte są w nieulotnej (trwałej) pamięci wewnętrznej. Dostępne są dwa sposoby konfiguracji parametrów:

- 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 wciśnięcia) - 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):

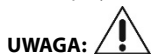
- podłączyć urządzenie do portu komputera, uruchomić i skonfigurować aplikację ARsoft-CFG
- po nawiązaniu połączenia w oknie programu wyświetlane są bieżące wartości mierzone
- ustawianie i podgląd parametrów urządzenia dostępne jest w oknie edycji parametrów
- nowe wartości parametrów muszą być zatwierdzone 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, 8n1, 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, 8n1, 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: doE 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: FIL filtracja (2)	0 ÷ 10	filtracja cyfrowa pomiarów (czas odpowiedzi)	5
2: 1.5 1-sza wartość wyświetlana	REL	zmierzona wilgotność względna [%RH]	REL [%RH]
	TEMP	zmierzona temperatura czujnika [°C]	
	REL	obliczona wilgotność bezwzględna [g/m ³] (3)	
	TEMP	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: 1.5 2-ga wartość wyświetlana	REL ÷ PRES	analogicznie do parametru 2: 1.5 1	PR 2.5 [µg/m ³]
4: 1.5 3-cia wartość wyświetlana	REL ÷ PRES	analogicznie do parametru 2: 1.5 1	PRES [hPa]
5: PER okres przełączania wartości wyświetlanych	10 ÷ 100	czas wyświetlania wartości wybranych parametrami 2: 1.5 1, 3: 1.5 2, 4: 1.5 3 (4)	40 s

6: 0uE1 sygnał sterujący dla wyjścia 1, Io1 lub Uo1	FEH0 ÷ P-RES	wybór wielkości mierzonej do sterowania wyjściem 1, analogicznie do parametru 2: 0151	PR25
7: LYP1 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 ÷ P-RES	wybór wielkości mierzonej do sterowania wyjściem 2, analogicznie do parametru 2: 0151	FEH0
9: LYP2 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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
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: dob rozdzielczość wskazań wyświetlacza (1)	0	rozdzielczość 1 [%RH, °C, g/m ³ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1
	1	rozdzielczość 0.1 [%RH, °C, g/m ³]	
1: FLT filtracja (2)	0 ÷ 10	filtracja cyfrowa pomiarów (czas odpowiedzi)	5
2: 0151 1-sza wartość wyświetlana	FEH0	zmierzona wilgotność względna [%RH]	FEH0 [%RH]
	TEMP	zmierzona temperatura czujnika [°C]	
	AbRH	obliczona wilgotność bezwzględna [g/m ³] (3)	
	DEPE	obliczona temperatura punktu rosy/szronu [°C] (3)	
	PR1	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 1 μm [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	PR25	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 2,5 μm [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	PR4	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 4 μm [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	PR10	pyły zawieszone o średnicy nie większej niż 10 μm [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
3: 0152 2-ga wartość wyświetlana	FEH0 ÷ P-RES	analogicznie do parametru 2: 0151	PR25 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

4: 0.153 3-cia wartość wyświetlana	PrE0 ÷ PrE5	analogicznie do parametru 2: 0.151	PrE5 [hPa]
5: 0PEr okres przełączania wartości wyświetlanych	10 ÷ 100	czas wyświetlania wartości wybranych parametrami 2: 0.151 , 3: 0.152 , 4: 0.153 (4)	10 s
6: 0o-H kalibracja zera dla wilgotności [%RH]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla wilgotności względnej	00 [%RH]
7: 0o-E kalibracja zera dla temperatury [°C]	-200 ÷ 200	przesunięcie zera dla temperatury czujnika	00 [°C]
8: 0o-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]
12: EFoR konfiguracja formatu znaku RS485	0n1	brak bitu parzystości lub drugiego bitu stopu w znaku	0n1
	0E1	bit parzystości, parzysty (even)	
	0o1	bit parzystości, nieparzysty (odd)	
	0n2	dwa bity stopu	

- 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 **PrE0**. 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: **0.151 = 0.152 = 0.153**

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 wyświetl.)
17	stężenie pyłu zawieszonego 17 µg/m ³ (brak wskaźnika jednostki, cyfra w segmencie po prawej stronie wyświetl.)
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
0nF	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 AR955 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)	- 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)	- 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.



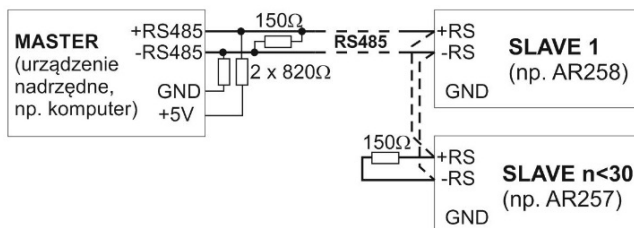
Przed nawiązaniem połączenia należy upewnić się, że prędkość transmisji, format znaku oraz adres MODBUS (dotyczy wersji z RS485) w opcjach programu ARsoft są jednakowe z ustawieniami urządzenia. Ponadto w opcjach programu ARsoft należy ustawić numer używanego portu szeregowego COM (dla programatora AR956/AR955 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 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)

Prędkość transmisji i format znaku dla RS485 oraz adres MODBUS-RTU ustawiane parametrami: 10: **RdDr**, 11: **bF**, 12: **EFDr** (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 ÷ 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 (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 (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/m ³]
0x07 (7)	-300 ÷ 800	wartość zmierzona temperatury [°C]	
0x08 (8)	0 ÷ 999	wartość obliczona wilgotności bezwzględnej [g/m ³]	wartość w kodzie U2, bez przecinka (rozdzielczość 1) [µg/m ³]
0x09 (9)	-300 ÷ 1000	wartość obliczona punktu rosy/szronu [°C]	
0x0A (10)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 1 [µg/m ³]	wartość w kodzie U2, bez przecinka (rozdzielczość 1) [µg/m ³]
0x0B (11)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 2.5 [µg/m ³]	
0x0C (12)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 4 [µg/m ³]	
0x0D (13)	0 ÷ 1000	wartość stężenia pyłów zawieszonych PM 10 [µg/m ³]	R
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	
0x15 (21)	3 ÷ 10	parametr 1: 03h stopień filtracji cyfrowej	
0x16 (22)	0 ÷ 8	parametr 2: 01h 1-sza wartość wyświetlana	
0x17 (23)	0 ÷ 8	parametr 3: 02h 2-ga wartość wyświetlana	
0x18 (24)	0 ÷ 8	parametr 4: 03h 2-ga wartość wyświetlana	
0x19 (25)	10 ÷ 100	parametr 5: 00h okres przełączania wartości wyświetlanych	
0x1A (26)	-200 ÷ 200	parametr 6: 00h kalibracja zera dla wilgotności względnej	
0x1B (27)	-200 ÷ 200	parametr 7: 00h kalibracja zera dla temperatury czujnika	
0x1C (28)	-200 ÷ 200	parametr 8: 00h kalibracja zera dla pomiaru ciśnienia atmosferycznego	
0x1D (29)	0 ÷ 1	parametr 9: 5En zasilanie czujnika pyłu zawieszonego	
0x1E (30)	1 ÷ 247	parametr 10: 00h adres MODBUS	
0x1F (31)	0 ÷ 9	parametr 11: 00h prędkość transmisji [kb/s] 0 = 00h , 1 = 12h , 2 = 24h , 3 = 48h , 4 = 96h , 5 = 144h , 6 = 192h , 7 = 288h , 8 = 576h , 9 = 1152h [kb/s]	
0x20 (32)	0 ÷ 3	parametr 10: 00h konfiguracja formatu znaku RS485, ostatni bit 0 = 00h , 1 = 0Eh , 2 = 00h , 3 = 00h	

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.

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