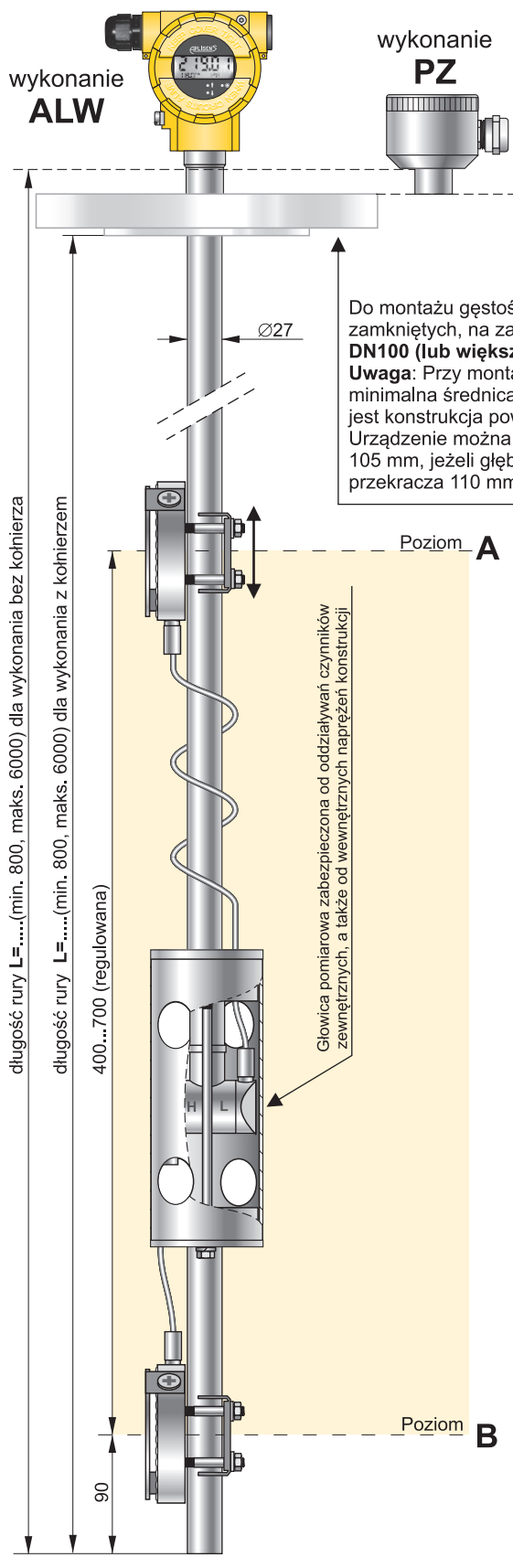


# Inteligentny hydrostatyczny przetwornik gęstości APR-2200/D



wykonanie  
**PZ**

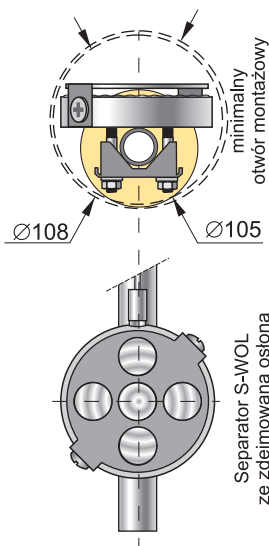
wykonanie  
**ALW**



**Komunikator  
KAP-03**  
produkcji  
Aplisens

Do montażu gęstościomierza w zbiornikach zamkniętych, na zamówienie montowany jest kołnierz **DN100 (lub większy)**  
**Uwaga:** Przy montażu gęstościomierza w zbiorniku minimalna średnica otworu przez który wprowadzona jest konstrukcja powinna wynosić 108 mm. Urządzenie można zamontować przez otwór o średnicy 105 mm, jeżeli głębokość otworu wprowadzającego nie przekracza 110 mm.

- ✓ Zakres gęstości  $0 \div 1 \text{ g/cm}^3$  lub  $0 \div 2 \text{ g/cm}^3$
- ✓ Możliwość montażu w zbiornikach otwartych i zamkniętych
- ✓ Możliwość regulacji rozstawu separatorów
- ✓ Błąd podstawowy 0,1%
- ✓ Sygnał wyjściowy  $4 \div 20 \text{ mA} + \text{HART}$
- ✓ Dopuszczalne ciśnienie statyczne do 4 MPa
- ✓ Certyfikat ATEX, IECEx (APR-2200ALW/D)



## Opis konstrukcji i działania

Hydrostatyczny gęstościomierz APR-2200ALW/D skonstruowano w oparciu o inteligentny przetwornik różnicy ciśnień z dwoma separatorami odległościowymi. Rozstawione w pionie separatory membranowe, połączono poprzez kapilary z przetwornikiem różnicy ciśnień znajdującym się w rurze ochronnej o średnicy 80 mm. Zmontowany zestaw powinien pracować w położeniu pionowym, a lustro mierzonego medium powinno się znajdować powyżej górnej krawędzi górnego separatora.

Sygnalem wejściowym gęstościomierza jest ciśnienie hydrostatyczne wytwarzane przez warstwę medium znajdującą się pomiędzy poziomami wyznaczonymi przez osie separatorów, na rysunku oznaczone jako poziomy A i B. Uwzględniając fakt stałej grubości warstwy „A-B”, można przyjąć, że sygnałem wejściowym przetwornika jest średnia gęstość warstwy „A-B”.

Do montażu gęstościomierza na zbiornikach ciśnieniowych przewidziano spawany kołnierz DN100 PN40. Umieszczenie roboczej części urządzenia na odpowiedniej głębokości w zbiorniku zapewnia rura  $\varnothing 27$  o długości „L” określonej przez zamawiającego.

Montaż gęstościomierza na zbiornikach bezciśnieniowych można przeprowadzić za pomocą dowolnych uchwytów mocujących rurę  $\varnothing 27$  z zachowaniem pionowego położenia zestawu.

Typowym zastosowaniem wyrobu jest pomiar gęstości produktów ropopochodnych, paliw płynnych, w tym gazu LPG, oraz innych cieczy nieagresywnych w stosunku do stali kwasoodpornej 316L. Dzięki zastosowaniu w urządzeniu separatorów ze zwiększoną grubością membran można je również stosować do pomiaru gęstości mediów zanieczyszczonych oraz mediów o właściwościach ściernych. Konstrukcja umożliwia bezpieczny montaż przyrządu w trudnych warunkach otoczenia np. pomiar gęstości płuczki wiertniczej.

Obudowa części elektronicznej produkowana jest w dwóch wersjach konstrukcyjnych:

- **ALW** – obudowa z wysokociśnieniowego odlewu ze stopu aluminium o stopniu ochrony IP66 lub IP67, wyposażona w konfigurowalny ciekłokrystaliczny wyświetlacz z podświetleniem.
- **PZ** – obudowa wykonana ze stali kwasoodpornej o stopniu ochrony IP66 lub IP 67.

## Przykład konfiguracji i kalibracji gęstościomierza

**Zadanie pomiarowe:** Przetworzyć zmianę gęstości od 700 do 1000 kg/m<sup>3</sup> na zmianę prądu wyjściowego w zakresie od 4 do 20 mA.

**Kalibracja w odniesieniu do gęstości wody w temperaturze 20°C (998,20 kg/m<sup>3</sup>) oraz wyznaczenie charakterystyki sondy**

Do naczynia o wysokości co najmniej 85 cm nalewamy wodę destylowaną o temperaturze 20°C. Podłączony elektrycznie przetwornik gęstości wkładamy do wody, pamiętając o pionowym położeniu pracy. Po wyrównaniu temperatur (ok. 20 min) przy pomocy komunikatora KAP-03 wykonujemy zerowanie ciśnieniowe przetwornika („zerowanie” w menu kalibracja).

Następnie wyciągamy gęstościomierz z wody i ustawiamy go pionowo. W tym stanie przyjmujemy, że przetwornik gęstości znajduje się w otoczeniu medium o gęstości 1,2 kg/m<sup>3</sup> (jest to gęstość powietrza w warunkach normalnych). Po naciśnięciu klawisza PV komunikatora wybieramy komendę „ciągły odczyt ciśnienia” i zapisujemy zmierzoną wartość, np.  $P_{\text{powietrza}} = -6,649$  kPa. Po wykonaniu powyższych czynności mamy dwupunktowo wyznaczoną charakterystykę gęstościomierza.

Dla wody:  $P_{\text{wody}} = 0,000$  kPa,  $\rho_{\text{wody}} = 998,20$  kg/m<sup>3</sup>  
Dla powietrza:  $P_{\text{powietrza}} = -6,649$  kPa,  $\rho_{\text{powietrza}} = 1,2$  kg/m<sup>3</sup>

Wyznaczenie ciśnienia odpowiadającego początkowi zakresu pomiarowego,  $\rho_{\text{min}} = 700$  kg/m<sup>3</sup>:

$$\frac{P_{\text{wody}} - P_{\text{powietrza}}}{\rho_{\text{wody}} - \rho_{\text{powietrza}}} \times (\rho_{\text{min}} - \rho_{\text{wody}}) = \frac{6,649}{997} \times (-298,2) = -1,989 \text{ kPa}$$

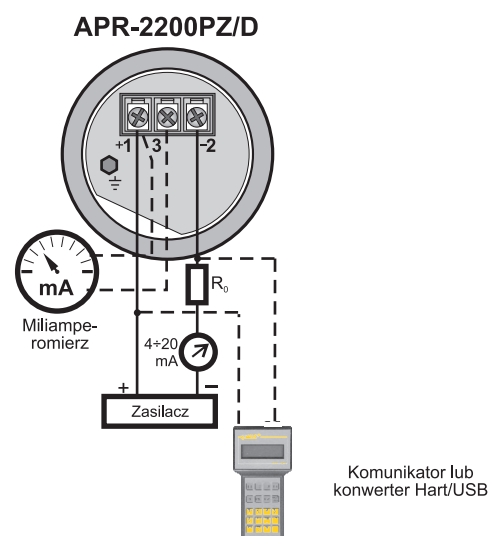
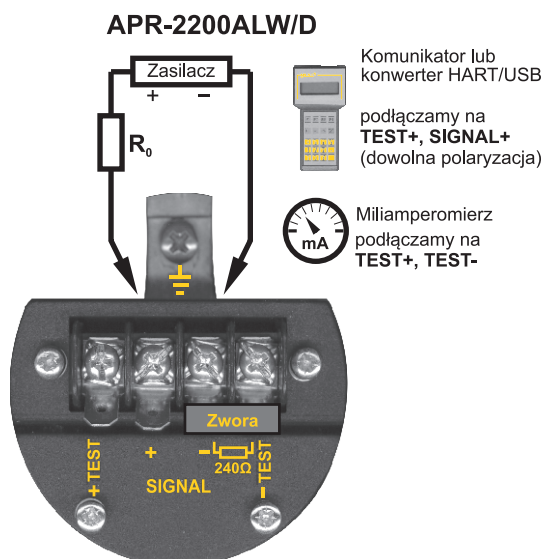
Wyznaczenie ciśnienia odpowiadającego końcowi zakresu pomiarowego,  $\rho_{\text{max}} = 1000$  kg/m<sup>3</sup>

$$\frac{P_{\text{wody}} - P_{\text{powietrza}}}{\rho_{\text{wody}} - \rho_{\text{powietrza}}} \times (\rho_{\text{max}} - \rho_{\text{wody}}) = \frac{6,649}{997,04} \times (+1,8) = +0,012 \text{ kPa}$$

Obliczone wartości ciśnienia hydrostatycznego odpowiadające gęstości początku i końca zakresu pomiarowego wysyłamy do przetwornika (konfiguracja → parametry wyjściowe → ustawienie początku i końca zakresu nastawionego → wpis liczby).

Po wprowadzeniu powyższych parametrów przetwornik wykonuje założone zadanie pomiarowe.

## Schematy połączeń elektrycznych



## Kalibracja fabryczna, zalecenia eksploatacyjne

Użytkownik może zamówić gęstościomierz skalibrowany przez producenta w zakresie gęstości podanym w zamówieniu. Gęstościomierz ten po podłączeniu elektrycznym i zamontowaniu w miejscu pracy realizuje założony pomiar.

Kalibrację gęstościomierza należy wykonać po ustaleniu położenia separatorów. Jakikolwiek przemieszczenie separatora powoduje konieczność przeprowadzenia powtórnej kalibracji według procedury opisanej na stronie VI.21

Podczas eksploatacji zaleca się wykonywać zerowanie ciśnieniowe przetwornika w wodzie destylowanej o temperaturze 20°C co 24 miesiące.

## Dane techniczne

### Zakresy pomiarowe

Nr	Zakres podstawowy (FSO)	Zakres podstawowy odniesiony do mierzonej gęstości	Minimalna nastawialna szerokość zakresu pomiarowego	Możliwość przesuwania początku zakresu pomiarowego
1	-7 ÷ 0 kPa	0...1000 kg/m <sup>3</sup>	100 kg/m <sup>3</sup>	0...900 kg/m <sup>3</sup>
2	-7 ÷ 7 kPa	0...2000 kg/m <sup>3</sup>	200 kg/m <sup>3</sup>	0...1800 kg/m <sup>3</sup>

### Parametry metrologiczne

**Błąd podstawowy** ≤ ±0,1% dla zakresu podstawowego  
≤ ±0,3% dla zakresu 0 ÷ 10% FSO

**Stabilność długoczasowa** ≤ 0,1% (FSO) na 2 lata

**Błąd temperaturowy** < ±0,1% (FSO) / 10°C  
maks. ±0,4% (FSO) w całym zakresie temp. kompensacji  
< ±2% zakresu minimalnego w całym zakresie temp. kompensacji

**Zakres kompensacji temp.** -30...60°C

**Czas ustalenia się sygnału wyjściowego** 1 s

**Dodatkowe tłumienie elektroniczne** 0...30 s

**Błąd od zmian U<sub>zas</sub>** 0,002% (FSO) / V

### Warunki pracy

**Zakres temperatur mierzonego medium** -40...80°C

UWAGA: nie wolno dopuścić do zamarznięcia medium w bezpośrednim sąsiedztwie sondy

### Parametry elektryczne

**Zasilanie:**  
**APR-2200PZ/D** 7,5...55 V DC

**APR-2200ALW/D** 10...55 V DC (Ex 10,5...30 V DC)

**Sygnał wyjściowy** 4 ÷ 20 mA dwuprzewodowo

**Rezystancja obciążenia**  $R[\Omega] \leq \frac{U_{zas}[V] - U_{p,MIN}[V]}{0,0225A}$

gdzie U<sub>p,MIN</sub> – minimalne napięcie zasilania przetwornika w danym wykonaniu

**Rezystancja niezbędna do komunikacji** ≥ 240 Ω

### Konstrukcja

**Materiał obudowy:**

**APR-2200PZ/D** stal 304

**APR-2200ALW/D** aluminium

**Materiał konstrukcji** stal 304

**Materiał separatorów membranowych** stal 316L

**Stopień ochrony obudowy** IP66

## Wykonania specjalne, certyfikaty

◇ **Wykonania iskrobezpieczne** (dotyczy APR-2200ALW/D)

Wykonanie	ATEX (Ex)	IECEX
Exia	II 1/2G Ex ia IIC T4/T5 Ga/Gb	Ex ia IIC T4/T5 Ga/Gb
Exia (Da)	II 1/2G Ex ia IIC T4/T5 Ga/Gb II 1 D Ex ia IIIC T105°C Da	Ex ia IIC T4/T5 Ga/Gb Ex ia IIIC T105°C Da

◇ **Inne** – niestandardowe konstrukcje kołnierzy lub uchwytów – po uzgodnieniu z konsultantem Aplisens

## Sposób zamawiania

APR-2200 \_\_\_ /D/ \_\_\_ / \_\_\_ / ÷ / ÷ / L = ... mm/DN...PN...

Typ obudowy: ALW, PZ

Wykonanie specjalne: Exia, Exia(Da) inne - opis

Rozstaw osi separatorów [mm]

Zakres podstawowy

Zakres ustawiony

Długość rury Ø27 mm

Rozmiar i nominalne ciśnienie kołnierza