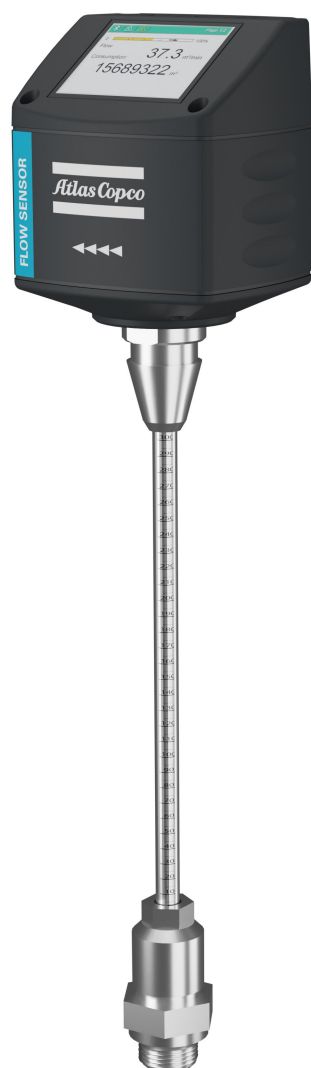


Instrukcja montażu i obsługi

FL S93 T / FL S185 T / FL S224 T

**Termiczny przepływomierz masowy
(zanurzeniowy)**



Szanowny Kliencie,

Dziękujemy za wybór naszego produktu.

Przed uruchomieniem urządzenia należy przeczytać całą instrukcję obsługi i ściśle jej przestrzegać. Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku nieprzestrzegania lub niestosowania się do niniejszej instrukcji.

W przypadku jakiegokolwiek ingerencji w urządzenie w sposób inny niż opisany i określony w instrukcji gwarancja wygasa, a producent jest zwolniony z odpowiedzialności.

Urządzenie jest przeznaczone wyłącznie do opisanego zastosowania.

Atlas Copco nie gwarantuje przydatności do jakichkolwiek innych celów. Atlas Copco nie odpowiada również za szkody następne wynikające z dostawy, właściwości lub użytkowania tego urządzenia.

Wersja: 2025-5



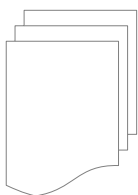
Ostatnie zmiany: październik 2025

Spis treści

1 Wskazówki bezpieczeństwa	5	2 Zastrzeżone znaki towarowe	7
3 Informacje o ekspozycji na pole RF	8	4	
Zastosowanie	9	5	
Cechy techniczne	10	6 Dane	11
6.1 Dane ogólne	11	6.2 Dane elektryczne	12
6.3 Sygnały wyjściowe	12	6.4 Dokładność	12
6.5 Zakresy przepływu objętościowego	13		
7 Rysunek wymiarowy	14	8 Wybór miejsca montażu	15
8.1 Wymagane odcinki dolotowe i wylotowe	15		
9 Montaż	17		
9.1 Wymagania montażowe	17	9.2 Wyznaczenie głębokości montażu	18
9.2.1 Montaż centralny	18	9.2.2 Montaż niecentralny (głębokość 100 mm)	19
9.3 Montaż urządzenia	20	9.4 Demontaż urządzenia	21
9.5 Podłączenie elektryczne	21		
9.5.1 Połączenie Ethernet	23		
10 Wyjścia sygnałowe	25		
10.1 Wyjście analogowe	25	10.2 Wyjście impulsowe	25
10.2.1 Wprowadzenie	25	10.2.2 Schematy podłączenia impulsów	27
10.3 Interfejs Modbus	28		
10.3.1 Informacje Modbus	28	10.3.2 Podłączenie urządzeń Modbus/RTU do mastera	30
10.3.2.1 Długość kabla Modbus/RTU	30	10.3.2.2 Podłączenie i typ kabla Modbus/RTU	31
10.3.2.3 Łańcuch z rozdzielaczem RS-485	31	10.3.2.4 Topologia łańcucha Modbus/RTU	32
11 Konfiguracja	33		
11.1 Użycie SensSee	34	11.2 Użycie wyświetlacza	35
11.2.1 Uruchomienie	36	11.2.2 Obsługa	37
11.3 Kalibracja zera	38		
11.3.1 W aplikacji SensSee	38	11.3.2 Na wyświetlaczu przepływomierza	39

11.3.3 Mapa menu.....	40
12 Kalibracja.....	41
Konserwacja.....	41
odpadów.....	41
13	
14 Utylizacja	

1 Wskazówki bezpieczeństwa

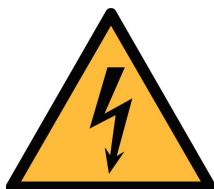


Sprawdzić, czy niniejsza instrukcja obsługi odpowiada typowi produktu.

Należy przestrzegać wszystkich uwag i wskazówek zawartych w tej instrukcji. Zawiera ona istotne informacje, których należy przestrzegać przed montażem i w trakcie montażu, eksploatacji i konserwacji.

Dlatego niniejszą instrukcję muszą dokładnie przeczytać zarówno technik, jak i odpowiedzialny użytkownik / wykwalifikowany personel.

Instrukcja musi być zawsze dostępna w miejscu pracy przepływomierza. W razie niejasności lub pytań dotyczących instrukcji lub produktu należy skontaktować się z producentem.

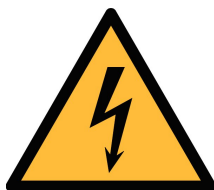


OSTRZEŻENIE!

Sprężone powietrze!

Każdy kontakt z gwałtownie uchodzącym powietrzem lub rozrywającymi się częściami instalacji sprężonego powietrza może prowadzić do poważnych obrażeń, a nawet śmierci!

- Nie przekraczać maksymalnego dopuszczalnego zakresu ciśnienia (patrz tabliczka czujnika).
- Stosować wyłącznie materiały montażowe odporne na ciśnienie.
- Nie dopuścić do trafienia osób uchodzącym powietrzem lub rozerwanymi częściami przyrządu.
- Podczas prac konserwacyjnych instalacja musi być pozbawiona ciśnienia.



OSTRZEŻENIE!

Napięcie zasilania!

Dotknięcie części produktu pod napięciem może spowodować porażenie prądem elektrycznym, prowadzące do poważnych obrażeń, a nawet śmierci!

- Przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących instalacji elektrycznych.
- Podczas konserwacji instalacja musi być odłączona od wszelkich źródeł zasilania.
- Wszelkie prace elektryczne przy instalacji może wykonywać wyłącznie upoważniony, wykwalifikowany personel.



UWAGA!

Dopuszczalne parametry pracy!

Przestrzegać dopuszczalnych parametrów pracy. Praca z przekroczeniem tych parametrów może prowadzić do usterek oraz uszkodzenia przyrządu lub instalacji.

- Nie przekraczać dopuszczalnych parametrów pracy.
- Upewnić się, że produkt pracuje w dopuszczalnych granicach.
- Nie przekraczać górnych ani dolnych granic dopuszczalnej temperatury i ciśnienia przechowywania oraz pracy.

Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

- Zabrania się używania produktu w strefach zagrożonych wybuchem.
- Przed montażem i eksploatacją oraz w ich trakcie należy przestrzegać przepisów krajowych.

Uwagi

- Zabrania się demontażu produktu.
- Do prawidłowego montażu produktu zawsze używać klucza płaskiego.



UWAGA!

Nieprawidłowe działanie może wpływać na wartości pomiarowe!

Produkt musi być prawidłowo zamontowany i regularnie konserwowany, w przeciwnym razie może podawać błędne wartości pomiarowe, prowadzące do błędnych wyników.

- Przy montażu przepływomierza zawsze zwracać uwagę na kierunek przepływu. Kierunek jest oznaczony na obudowie.
- Nie przekraczać maksymalnej temperatury pracy na końcówce czujnika.
- Unikać kondensacji na elemencie czujnika, ponieważ bardzo silnie wpływa ona na dokładność.

Przechowywanie i transport

- Temperatura transportu musi wynosić -10 ... +50 °C.
- Do przechowywania i transportu zaleca się używać opakowania dostarczonego z czujnikiem.
- Temperatura przechowywania czujnika musi wynosić -10 ... +50 °C.
- Podczas przechowywania unikać bezpośredniego promieniowania UV i słonecznego.
- Wilgotność podczas przechowywania musi wynosić <90%, bez kondensacji.

2 Zastrzeżone znaki towarowe

Znak towarowy	Właściciel znaku towarowego
MODBUS®	Modbus Organization, Hopkinton, USA
Android™, Google Play	Google LLC

3 Informacja i oświadczenie dot. ekspozycji na RF

To urządzenie spełnia limity ekspozycji na promieniowanie RF według FCC, określone dla środowiska niekontrolowanego. Urządzenie należy montować i obsługiwać przy minimalnej odległości 20 cm między anteną a ciałem.

To urządzenie spełnia wymagania części 15 przepisów FCC. Praca podlega dwóm warunkom: (1) urządzenie nie może powodować szkodliwych zakłóceń oraz (2) urządzenie musi przyjmować wszelkie odbierane zakłócenia, w tym zakłócenia mogące powodować niepożądane działanie.

Uwaga: Producent nie odpowiada za zakłócenia radiowe lub telewizyjne spowodowane nieautoryzowanymi modyfikacjami urządzenia. Takie modyfikacje mogą pozbawić użytkownika prawa do korzystania z urządzenia.

Uwaga: Urządzenie zostało przebadane i spełnia limity dla urządzeń cyfrowych klasy B zgodnie z częścią 15 przepisów FCC. Limity te mają zapewnić rozsądną ochronę przed szkodliwymi zakłóceniami w instalacjach mieszkaniowych. Urządzenie wytwarza, wykorzystuje i może emitować energię o częstotliwości radiowej, a jeśli nie jest zamontowane i używane zgodnie z instrukcją, może powodować szkodliwe zakłócenia łączności radiowej. Nie ma jednak gwarancji, że zakłócenia nie wystąpią w konkretnej instalacji. Jeżeli urządzenie powoduje szkodliwe zakłócenia odbioru radiowego lub telewizyjnego, co można stwierdzić przez jego wyłączenie i włączenie, zaleca się usunięcie zakłóceń za pomocą jednego lub kilku z poniższych środków:

- Zmienić ustawienie lub położenie anteny odbiorczej.
- Zwiększyć odległość między urządzeniem a odbiornikiem.
- Podłączyć urządzenie do gniazda w innym obwodzie niż ten, do którego podłączony jest odbiornik.
- Zwrócić się o pomoc do sprzedawcy lub doświadczonego technika RTV.
- To urządzenie i jego antena (anten) nie mogą być umieszczone ani pracować razem z jakąkolwiek inną anteną lub nadajnikiem.

4 Zastosowanie

FL S93 T / FL S185 T / FL S224 T to przepływomierz zanurzeniowy przeznaczony do pomiaru zużycia sprężonego powietrza i gazów w dopuszczalnym zakresie parametrów pracy.

FL S93 T / FL S185 T / FL S224 T mierzy następujące wielkości dla sprężonego powietrza lub gazu:

- Przepływ objętościowy (jednostka domyślna: m³/h)
- Zużycie całkowite (jednostka domyślna: m³)

Inne jednostki można ustawić w aplikacji SensSee lub na wyświetlaczu.

FL S93 T / FL S185 T / FL S224 T jest przeznaczony głównie do instalacji sprężonego powietrza lub gazu w środowisku przemysłowym i nie jest przeznaczony do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem. W sprawie stosowania w strefach zagrożonych wybuchem skontaktować się z producentem.

5 Cechy

- Zanurzeniowy FL S93 T / FL S185 T / FL S224 T do łatwego montażu pod ciśnieniem przez zawór kulowy.
- Termiczny pomiar przepływu masowego, praktycznie niezależny od zmian ciśnienia i temperatury.
- Obudowa IP65 zapewniająca solidną ochronę w środowisku przemysłowym.
- Bardzo krótki czas reakcji.
- Wysoka dokładność i szerokie zakresy pomiarowe. Zakresy specjalne na zamówienie.
- Wyświetlacz na głowicy pokazujący przepływ objętościowy i zużycie.
- Wiele opcji wyjść sygnałowych:
 - Analogowe i impulsowe
 - Modbus/RTU
 - Modbus/TCP
- Opcjonalne zasilanie Power over Ethernet (PoE) dla wyjścia Modbus/TCP.

6 Dane techniczne

6.1 Dane ogólne

 	
Parametry	Jednostka standardowa (przepływ): m³/h Inne jednostki (przepływ): m³/min, l/min, l/s, cfm, kg/h, kg/min, kg/s Jednostki (zużycie): m³, ft³, kg
Warunki odniesienia	ISO1217 20 °C 1000 hPa (Standard-Unit) DIN1343 0°C 1013,25 hPa (Norm-Unit)
Zasada pomiaru	Termiczny pomiar przepływu masowego
Czujnik	Czujnik rezystancyjny pokryty szkłem
Medium mierzone	Powietrze, N ₂ , Ar (argon), CO ₂ , CH ₄ , C ₃ H ₈ , C ₄ H ₁₀ , O ₂ , N ₂ O, inne
Wersje zakresu	Zakres standardowy: 92,7 m/s Zakres maks.: 185 m/s Zakres wysokich prędkości: 220 m/s
Temperatura pracy -30 ... +140 °C medium	-10 ... +50 °C urządzenie
Wilgotność medium	< 90%, bez kondensacji
Ciśnienie robocze	Do 5,0 MPa (> 1,6 MPa wymaga przyrządu montażowego)
Materiał obudowy	PC + ABS
Materiał rury sondy, końcówki sondy (części zwilżane)	Stal nierdzewna 1.4404 (SUS 316L)
Stopień ochrony	IP65
Wymiary	Patrz rysunek wymiarowy na stronie 14.
Wyświetlacz	Kolorowy wyświetlacz graficzny 2,4" z klawiaturą
Średnica rury	Dla rur o średnicy większej niż 1/2". Przy większych średnicach, gdzie nie można sięgnąć środka, można zastosować montaż na 100 mm

	w trybie niecentralnym.
Przyłącze procesowe	G1/2" (ISO 228/1)
Masa	0,9 kg (220 mm standard) 0,95 kg (300 mm)

6.2 Dane elektryczne

Zasilanie	15 ... 30 VDC, 200 mA
-----------	-----------------------

6.3 Sygnały wyjściowe

Wyjście analogowe	Sygnał: 4 ... 20 mA, izolowany Skalowanie: 0 do maks. przepływu Maks. obciążenie: 250 R
Wyjście impulsowe	1 impuls na jednostkę zużycia, wyłącznik izolowany, maks. 30 VDC, 200 mA (długość impulsu: 10 ... 120 ms, zależnie od przepływu)
Wyjście Modbus	Patrz rozdział 10.3.

6.4 Dokładność

Dokładność*	$\pm 1,5\%$ odczytu $\pm 0,3\%$ FS Opcjonalnie wysoka dokładność: $\pm 1,0\%$ odczytu $\pm 0,3\%$ FS Dryft temperaturowy: $< 0,05\%/K$
Podana dokładność przy	Temperatura otoczenia/procesu $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ Wilgotność otoczenia/procesu $< 90\%$ Ciśnienie procesowe 0,6 MPa
Powtarzalność	$\pm 0,25\%$ odczytu
*Podana dokładność obowiązuje tylko w zakresie przepływów min. i maks. podanych w rozdziale 6.5 na następnej stronie.	

Wskazówka: Wartość zużycia całkowitego jest zapisywana w pamięci trwałej co 5 minut. Jeśli w ciągu tych 5 minut urządzenie zostanie wyłączone, przywróci ostatnią wartość zużycia zapisaną w poprzednim cyklu.

6.5 Zakresy przepływu objętościowego

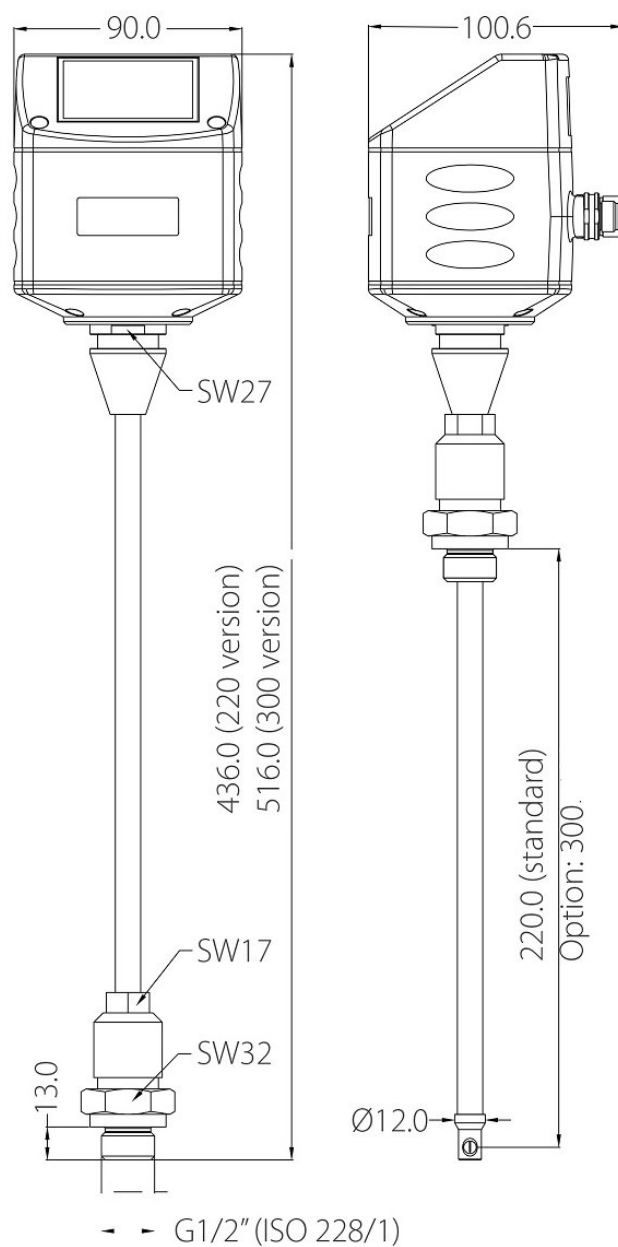
Cal	DN	Di (mm)	Zakres standardowy (m ³ /h)	Zakres maks. (m ³ /h)	Wysokie prędkości zakres (m ³ /h)
1/2"	DN15	-	-	-	-
3/4"	DN20	-	-	-	-
1"	DN25	27.3	0.6 ... 148	1.2 ... 295	1.4 ... 357
1 1/4"	DN32	36.0	1.1 ... 266	2.1 ... 531	2.6 ... 644
1 1/2"	DN40	41.9	1.5 ... 367	2.9 ... 732	3.5 ... 886
2"	DN50	53.1	2.4 ... 600	4.8 ... 1198	5.8 ... 1450
2 1/2"	DN65	68.9	4.1 ... 1027	8.2 ... 2049	9.9 ... 2480
3"	DN80	80.9	5.7 ... 1424	11.4 ... 2843	13.8 ... 3442
4"	DN100	100.0	8.7 ... 2183	17.4 ... 4357	21 ... 5276
5"	DN125	125.0	13.7 ... 3420	27 ... 6824	33 ... 8263
6"	DN150	150.0	20 ... 4930	39 ... 9839	48 ... 11913
8"	DN200	200.0	35 ... 8786	70 ... 17533	85 ... 21230
10"	DN250	250.0	55 ... 13744	110 ... 27428	133 ... 33211
12"	DN300	300.0	79 ... 19815	158 ... 39544	192 ... 47880

Wskazówka: zakresy pomiarowe podano dla następujących warunków:

- Przepływ standardowy w powietrzu
- Ciśnienie odniesienia: 1000 hPa
- Temperatura odniesienia: +20°C

7 Rysunek wymiarowy

Jednostka: mm



8 Wybór miejsca montażu

Aby utrzymać dokładność podaną w danych technicznych, urządzenie musi być zamontowane w środku prostego odcinka rury o niezakłóconym przepływie. Niezakłócony przepływ uzyskuje się, gdy odcinek przed urządzeniem (dolotowy) i za nim (wylotowy) jest wystarczająco długi, idealnie prosty i wolny od przeszkód, takich jak krawędzie, spoiny, łuki itp. Należy upewnić się, że w miejscu montażu jest wystarczająco dużo miejsca na prawidłowy montaż opisany w instrukcji.



UWAGA!

Nieprawidłowy montaż urządzenia może powodować błędny pomiar.

Należy pamiętać:

- Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie odcinka dolotowego i wylotowego. Przeszkody mogą powodować zawirowania przeciwne do kierunku przepływu oraz zgodne z nim. Urządzenie przeznaczone jest wyłącznie do użytku w pomieszczeniach! Przy montażu na zewnątrz
- urządzenie musi być chronione przed promieniowaniem słonecznym i deszczem. Zdecydowanie odradza się stały montaż przepływomierza w środowisku mokrym, np. bezpośrednio za wylotem sprężarki.

8.1 Wymagane odcinki dolotowe i wylotowe

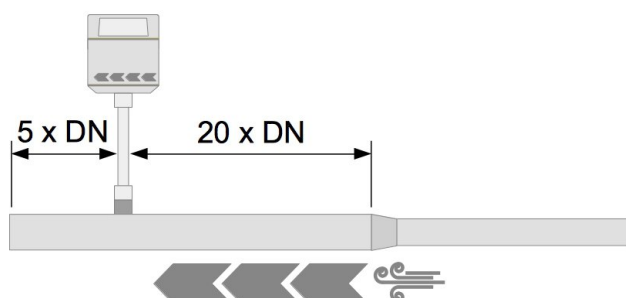
Ponieważ termiczna zasada pomiaru jest wrażliwa na warunki na dolocie i wylocie, dla zapewnienia dokładnego pomiaru zaleca się zachowanie podanych niżej minimalnych prostych odcinków dolotowych i wylotowych.

Przepływomierz należy zawsze montować przed przeszkodami, takimi jak zawory, filtry, redukcje itp. Ogólnie przepływomierz należy montować jak najdalej od wszelkich zakłóceń.

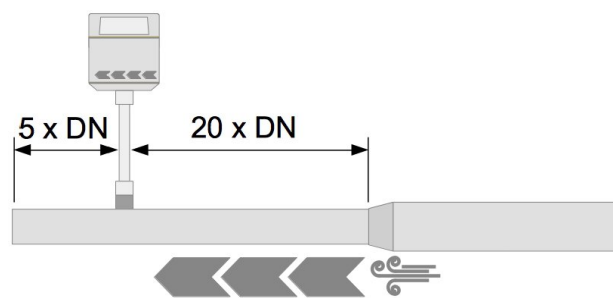
Uwagi:

- W przypadku połączenia kilku poniższych sytuacji należy zachować najdłuższy prosty odcinek dolotowy.
- Podane niżej długości odcinków dolotowych i wylotowych są wymaganiami minimalnymi; dłuższe odcinki dolotowe są korzystniejsze. Jeśli przy montażu można uzyskać dłuższy prosty odcinek dolotowy niż minimalny, należy to zrobić.

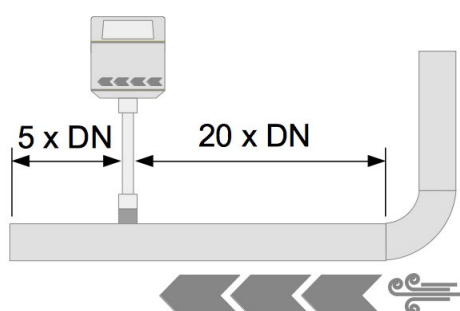
Rozszerzenie



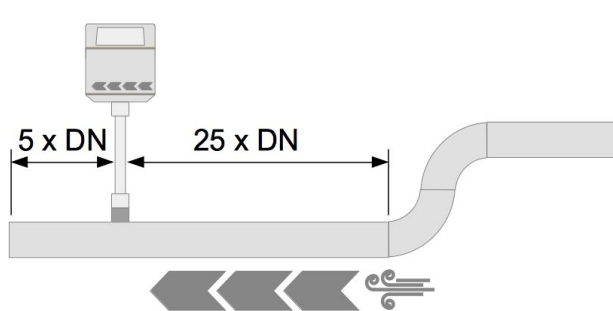
Redukcja



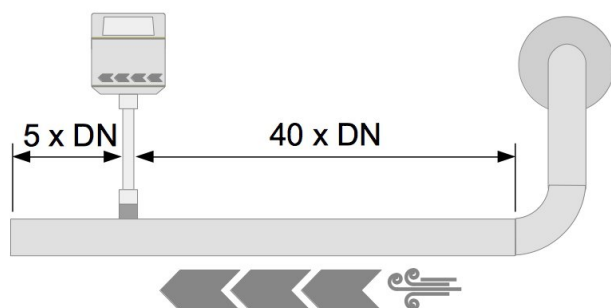
Kolano 90°



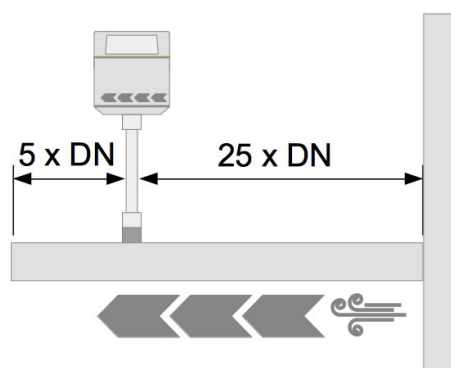
2 x kolano 90°



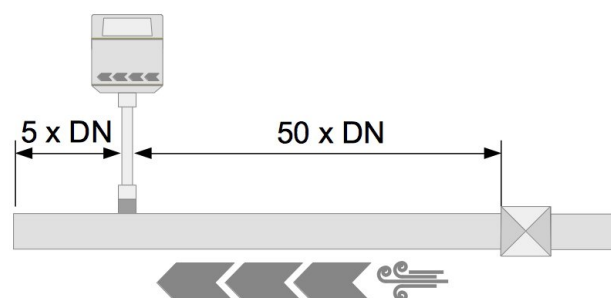
Łuk przestrzenny



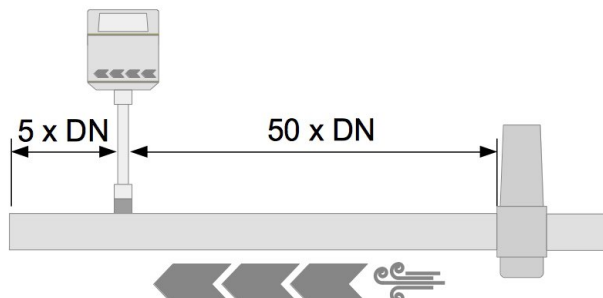
Trójnik



Zawór odcinający



Filtr lub podobne (nieznane elementy)



9 Montaż

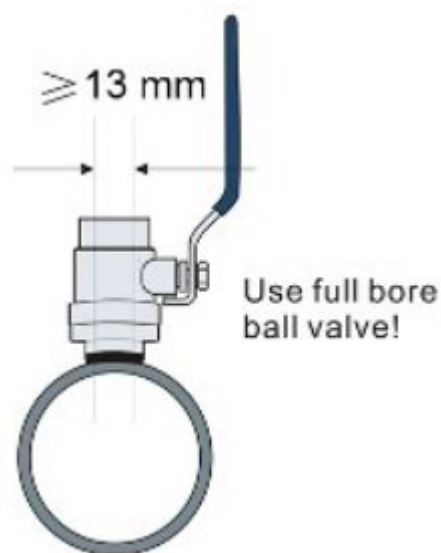
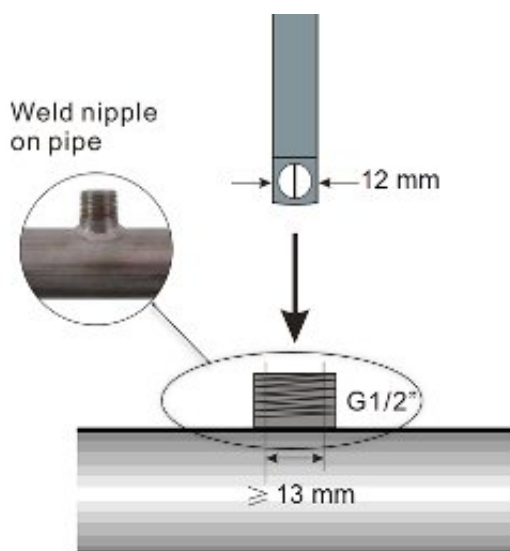
Przed montażem przepływomierza sprawdzić, czy w opakowaniu znajdują się wszystkie niżej wymienione elementy.

Ilość	Opis
1	FL S93 T / FL S185 T / FL S224 T Termiczny przepływomierz masowy (zanurzeniowy)
1	Pierścień uszczelniający
1	Klucz ustawczy
2	Zależnie od zamówienia: wtyk M12 lub kabel M12
1	Instrukcja obsługi
1	Certyfikat kalibracji

9.1 Wymagania montażowe

Do montażu przepływomierza potrzebne są zawór kulowy i króciec:

- Gwint wewnętrzny zaworu kulowego musi mieć G 1/2".
- Średnica króćca musi wynosić ≥ 13 mm. W przeciwnym razie sondy nie da się wsunąć.



- Pozycja montażu
Przepływomierz można montować w dowolnej pozycji (poziomo, pionowo, bokiem i do góry nogami). Należy uwzględnić wymagane proste

odcinki dolotowe i wylotowe opisane w rozdziale 8.1 Wymagane odcinki dolotowe i wylotowe.

9.2 Wyznaczenie głębokości montażu

9.2.1 Montaż centralny

Montaż centralny jest domyślną i zalecaną metodą montażu.

Końcówka czujnika musi znajdować się w środku rury. Na sondzie urządzenia wygrawerowana jest skala.

Aby wyznaczyć właściwe położenie:

1. Obliczyć głębokość

montażu w następujący sposób:

Głębokość montażu = $x + y$

$$x = \frac{OD}{2}; OD - \text{średnica zewnętrzna rury}$$

y = wysokość zaworu kulowego

Przykład obliczenia:

Rura o średnicy 2" i zawór kulowy o wysokości 87 mm:

$$OD = 60.3 \text{ mm}$$

$$x = \frac{OD}{2} = \frac{60.3 \text{ mm}}{2} = 30.15 \text{ mm}$$

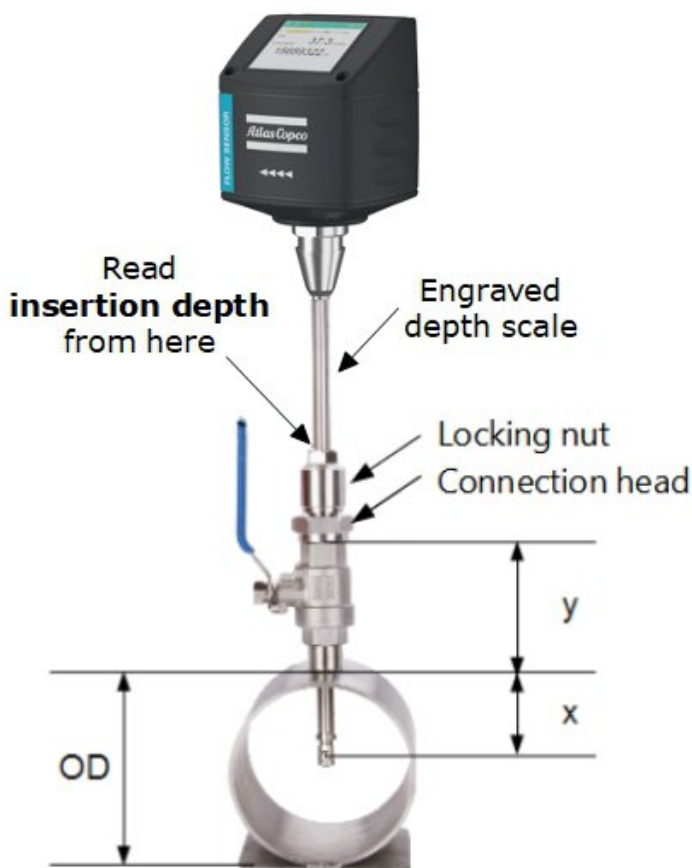
$$y = 87 \text{ mm};$$

Głębokość montażu

$$= 30.15 \text{ mm} + 87 \text{ mm} = 117.15 \text{ mm}$$

2. Odczytać głębokość montażu na

sondzie w następujący sposób:

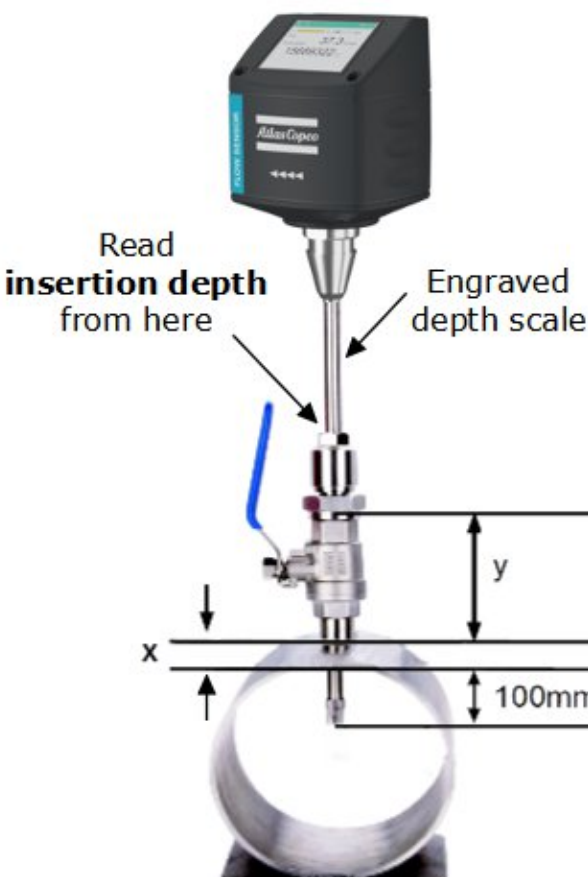


* Długość nakrętki blokującej i głowicy przyłączeniowej została odjęta od skali na sondzie.

9.2.2 Montaż niecentralny (głębokość 100 mm)

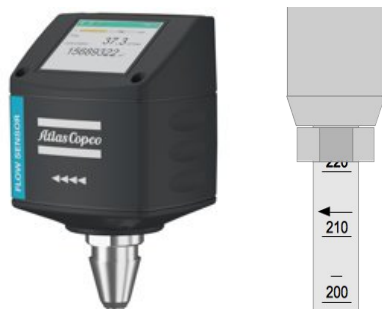
Przy większych średnicach rur (> 200 mm) urządzenie można alternatywnie zamontować na głębokość zanurzenia tylko 100 mm. Pozwala to stosować jedno urządzenie dla wszystkich średnic rur.

Wskazówka: Aby użyć metody montażu 100 mm, należy odpowiednio zmienić ustawienie sposobu montażu w aplikacji SensSee lub na wyświetlaczu urządzenia.

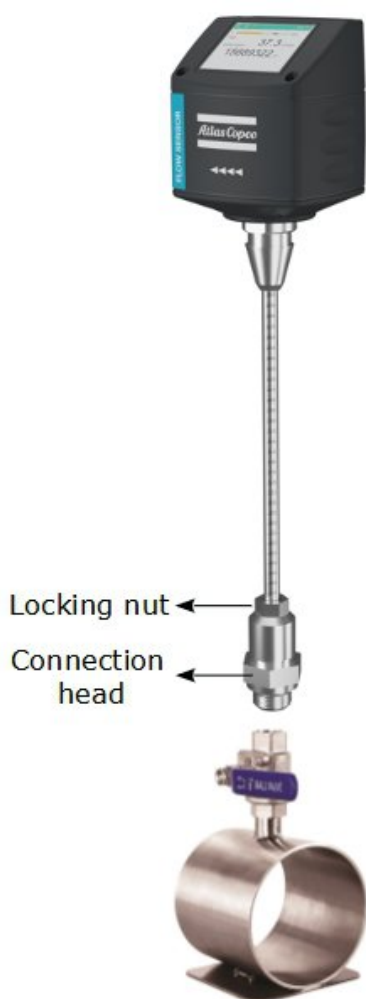
1. Obliczyć głębokość montażu w następujący sposób:	2. Odczytać głębokość montażu na sondzie w następujący sposób:
Głębokość montażu = $x + y + 100$ x – grubość ścianki rury y = wysokość zaworu kulowego Przykład obliczenia: Rura o średnicy 12" i grubości ścianki 9 mm oraz zawór kulowy o wysokości 87 mm. $x = 9 \text{ mm}$; $y = 87 \text{ mm}$ Głębokość montażu $= 9 \text{ mm} + 87 \text{ mm} + 100 \text{ mm} = 196 \text{ mm}$	

* Długość nakrętki blokującej i głowicy przyłączeniowej została odjęta od skali na sondzie.

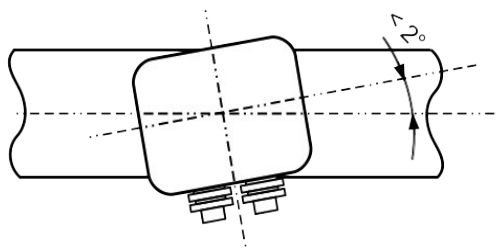
9.3 Montaż urządzenia



Najpierw sprawdzić kierunek przepływu oznaczony na obudowie lub sondzie. Musi być zgodny z kierunkiem przepływu sprężonego powietrza lub gazu.



1. Zamknąć zawór kulowy.
2. Upewnić się, że końcówka sondy jest całkowicie schowana w głowicy przyłączeniowej (patrz zdjęcie po lewej).
3. Założyć „O-ring” na gwint głowicy przyłączeniowej.
4. Mocno przykręcić głowicę przyłączeniową do zaworu kulowego i ustawić przepływomierz zgodnie z kierunkiem przepływu.
5. Otworzyć zawór kulowy.
6. Lekko wsunąć sondę na wyznaczoną głębokość zanurzenia, korzystając ze skali na sondzie.
7. Dokręcić nakrętkę blokującą tak, aby ciśnienie w rurze nie mogło przesunąć przepływomierza, ale dało się go przesunąć ręcznie.
8. Za pomocą klucza ustawczego sprawdzić, czy rzeczywisty kierunek przepływu jest zgodny ze strzałką. (Odchyłka kątowa nie powinna przekraczać $\pm 2^\circ$.)



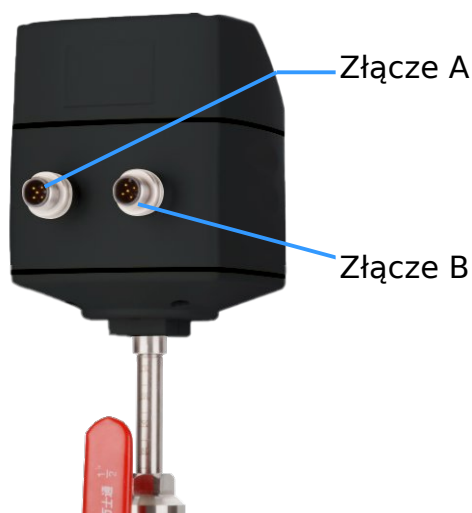
9. Ponownie sprawdzić głębokość montażu, ponieważ sprężony gaz mógł wypchnąć sondę z pierwotnego położenia.
10. Dokręcić nakrętkę blokującą momentem 20 ... 30 Nm.

9.4 Demontaż urządzenia

1. Mocno trzymać przepływomierz.
2. Zluzować nakrętkę blokującą.
3. Powoli wysuwać sondę, aż będzie widoczna wartość „10” na skali.
4. Zamknąć zawór kulowy.
5. Zluzować głowicę przyłączeniową i wyjąć przepływomierz z rury.

9.5 Podłączenie elektryczne

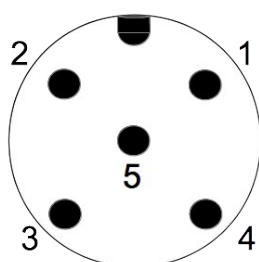
Przepływomierz ma złącza "A" i "B", przez które urządzenie łączy się z zewnętrznymi urządzeniami sterującymi, np. PLC.



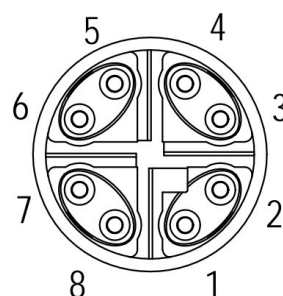
Złącze M12 i wyjścia

Poniższa tabela zawiera złącza M12 i wyjścia.

Opcja wyjścia	Typ złącza
4 ... 20 mA + impuls	A = M12 (5-pin); B = M12 (5-pin)
Modbus/RTU	A = M12 (5-pin); B = M12 (5-pin)
Modbus/TCP	A = M12 (5-pin); B = M12 (8-pin, kodowanie X)



Złącze M12, 5 pinów



Złącze M12, 8 pinów

Przyporządkowanie pinów M12

Typ wyjścia	Złącze	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
4 ... 20 mA + impuls	A	SDI	-V _B	+V _B	DIR	DIR
	B	NA	SW	SW	+isolated	-isolated
Modbus/RTU	A	SDI	-V _B	+V _B	DIR	DIR
	B	GND _M	-V _B	+V _B	D+	D-
Modbus/TCP	A	SDI	-V _B	+V _B	DIR	DIR
	B	Patrz rozdział 9.5.1				
Kolor	/	Brązowy	Biały	Niebieski	Czarny	Szary

Legenda przyporządkowania pinów

SDI	Sygnał cyfrowy (do użytku wewn.)
-V _B	Ujemne napięcie zasilania
+V _B	Dodatnie napięcie zasilania
DIR	Wejście kierunku przepływu (przełącznik kierunku)
SW	Izolowane wyjście impulsowe (łącznik)
+isolated	Dodatni sygnał 4 ... 20 mA (izolowany)
-isolated	Sygnał 4 ... 20 mA ujemny (izolowany)
GND _M	Masa dla Modbus/RTU
D+	Modbus/RTU data +
D-	Modbus/RTU data -
NA	Nie dotyczy

**UWAGA!**

Nie przykręcać złącza M12 na siłę. Może to uszkodzić piny złącza.

9.5.1 Połączenie Ethernet

Urządzenie można zasilać w następujący sposób:

- Przez złącze A
- Przez funkcję PoE (Power over Ethernet), zintegrowaną z połączeniem Ethernet na złączu B.

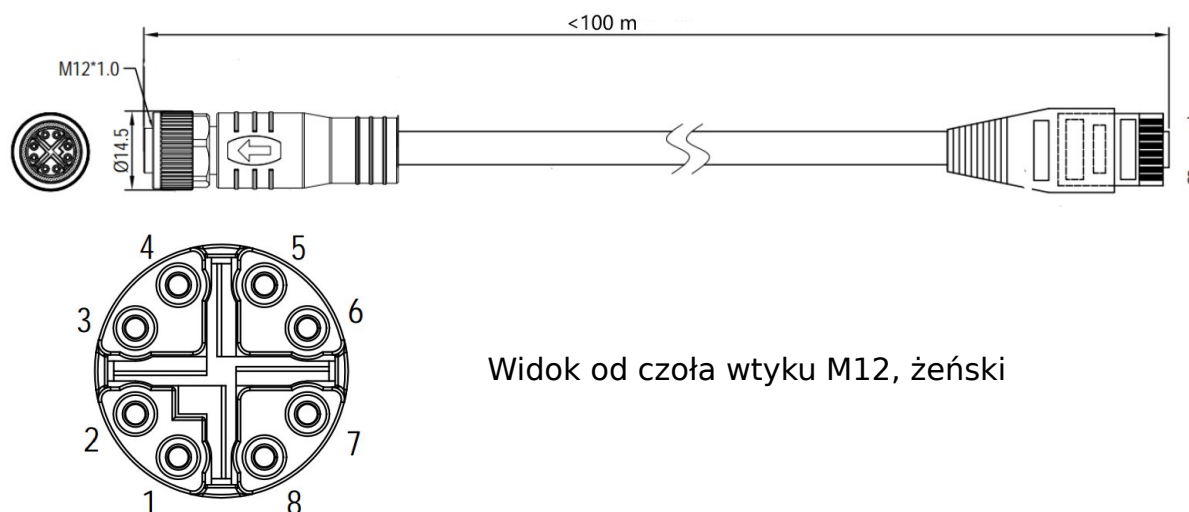
Do zasilania przez PoE potrzebny jest switch sieciowy obsługujący PoE. PoE występuje w dwóch standardach:

- Typ A: switch PoE zasila urządzenie przez parę 2 (pin 1 i pin 2) i parę 3 (pin 3 i pin 6)
- Typ B: switch PoE zasila urządzenie przez parę 1 (pin 4 i pin 5) i parę 4 (pin 7 i pin 8)

Urządzenie obsługuje oba typy.

Przewód przyłączeniowy - M12 kodowanie X do RJ45

Przy wyborze wyjścia Modbus/TCP w zakresie dostawy jest kabel 8-żyłowy 5 m. Kabel ma na końcach wtyki M12 i RJ45. RJ45 służy do podłączenia urządzenia do switcha PoE.



Widok od czoła wtyku M12, żeński

Przyporządkowanie 8 pinów/par po stronie RJ45 musi być zgodne ze standardem T568B. Urządzenie nie obsługuje standardu T568A.

M12 X-coded RJ45		Sygnal	Kod koloru	Oznaczenie
				pary
1	1	Tx+ / +V _B / -V _B	Biało-pomarańczowy (W-O)	Para 2
2	2	Tx- / +V _B / -V _B	Pomarańczowy (O)	
3	3	Rx+ / -V _B / +V _B	Biało-zielony (W-G)	Para 3
4	6	Rx- / -V _B / +V _B	Zielony (G)	
5	7	NA / -V _B	Biało-brązowy (W-BR)	Para 4
6	8	NA / -V _B	Brązowy (BR)	
7	5	NA/ +V _B	Biało-niebieski (W-BL)	Para 1
8	4	NA/ +V _B	Niebieski (BL)	

10 Wyjścia sygnałowe

10.1 Wyjście analogowe

Urządzenie ma wyjście analogowe 4 ... 20 mA. Wyjście można skalować do wymaganego zakresu pomiarowego. Skalowanie standardowe: od 0 do maks. przepływu.

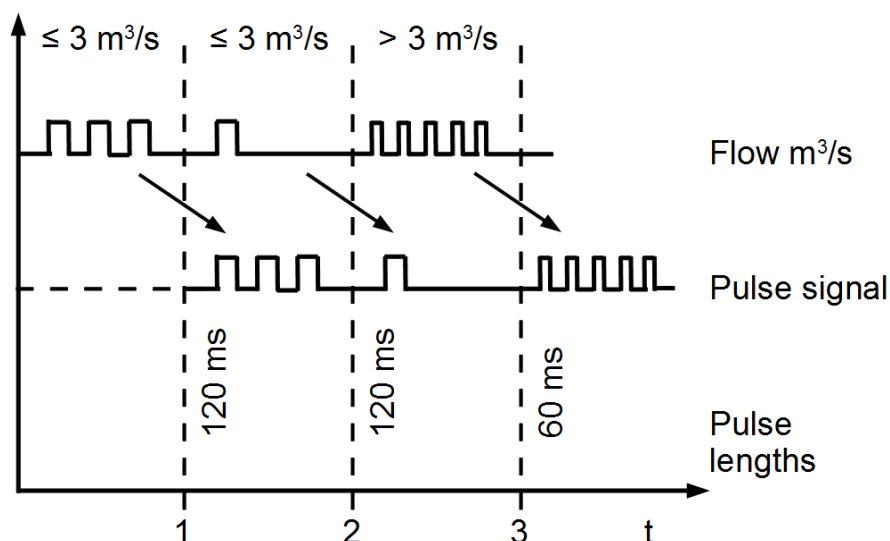
Wyjście analogowe	Skalowanie standardowe
4 mA	Przepływ zerowy
20 mA	Przepływ maksymalny

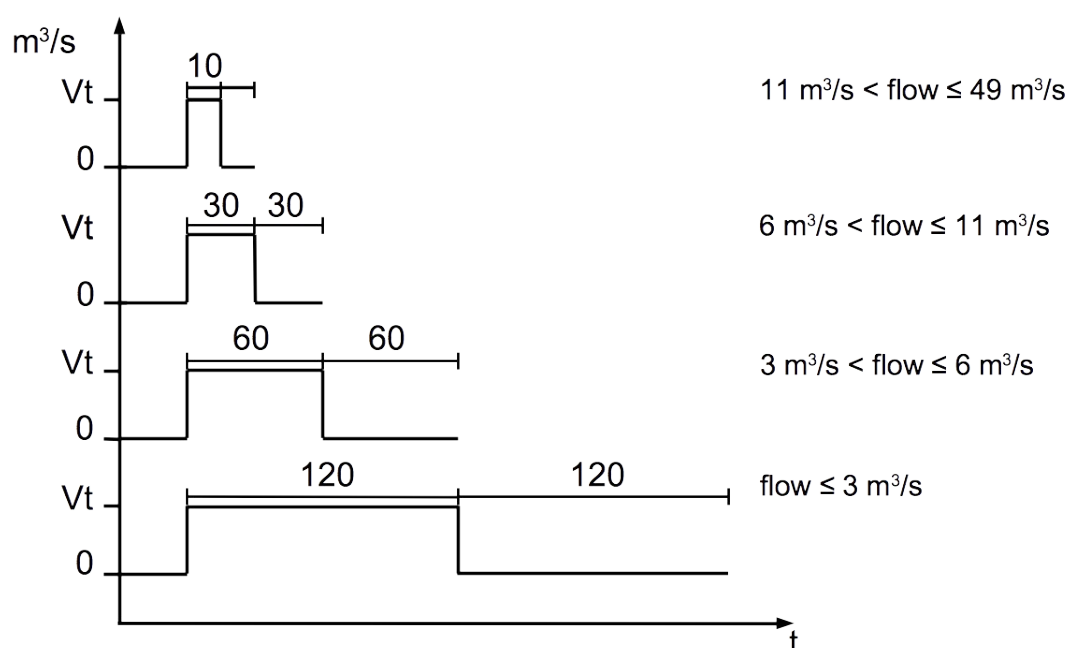
Więcej informacji – patrz rozdział 6.5 Zakresy przepływu objętościowego na stronie 13.

10.2 Wyjście impulsowe

10.2.1 Wprowadzenie

Urządzenie wysyła jeden impuls na jednostkę zużycia. Wyjście impulsowe można podłączyć do zewnętrznego licznika impulsów w celu zliczania zużycia całkowitego. Liczba m³ na sekundę jest sumowana i wskazywana po jednej sekundzie. Długość impulsu zależy od przepływu.





Przy zbyt dużym przepływie przepływomierz nie może wysyłać impulsów przy ustawieniach domyślnych (jeden impuls na jednostkę zużycia). W takim przypadku można ustawić 1 impuls na 10 jednostek zużycia lub 1 impuls na 100 jednostek zużycia w aplikacji SensSee lub na wyświetlaczu.

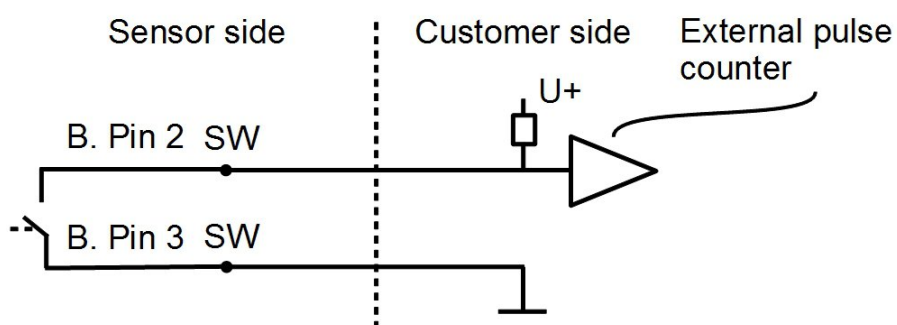
Przykład: przy ustawieniu 1 impuls na 10 m³ urządzenie wysyła jeden impuls co 10 m³.

Przepływ objętościowy [m ³ /s]	Przepływ objętościowy [m ³ /h]	Długość impulsu [ms]	Maks. wyjście impulsowe na godzinę
≤ 3	≤ 10800	120	1080
> 3	> 10800	60	2880
> 6	> 21600	30	3960

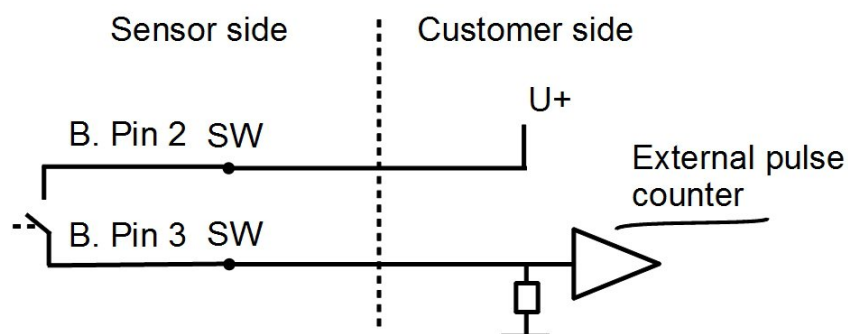
10.2.2 Schematy podłączenia impulsów

Z użyciem izolowanego wyłącznika impulsowego (złącze B, pin 2 i 3)

Wariant 1:



Wariant 2:



10.3 Interfejs Modbus

10.3.1 Informacje Modbus

Domyślne ustawienia interfejsu Modbus:

Parametry komunikacji (Modbus/RTU)

Prędkość transmisji	:	19200
Adres urządzenia	:	2 ostatnie cyfry numeru seryjnego
Ramka / parzystość / bit stopu	:	8, N, 1
Czas odpowiedzi	:	1 sekunda
Opóźnienie odpowiedzi	:	0 ms
Odstęp między ramkami	:	7 znaków

Parametry komunikacji (Modbus/TCP)

DHCP	:	Tak
MAC	:	Ustawienie fabryczne
Adres IP	:	Dynamiczny lub statyczny
Podsieć	:	Dynamiczny lub statyczny
Brama	:	Dynamiczny lub statyczny
Limit czasu	:	>= 200 ms

Komunikat odpowiedzi zwracany przez urządzenie do mastera:

- Kod funkcji: 03

Kolejność bajtów przedstawia poniższa tabela:

Kolejność bajtów	Sekwencja				Typ danych
	1st	2nd	3rd	4th	
1-0-3-2	Bajt 1 (MMMMMMMM*)	Bajt 0 (MMMMMMMM *)	Bajt 3 (SEEEEEEE)	Bajt 2 (EMMMMMMM *)	FLOAT
1-0-3-2	Bajt 1	Bajt 0 LSB	Bajt 3 MSB	Bajt 2	UINT32 INT32
1-0	Bajt 1 MSB	Bajt 0 LSB	---	---	UINT16 INT16
1-0	Bajt 1 XXX *	Bajt 0 DATA	---	---	UINT8 INT8

- S: znak, E: wykładnik, M: mantysa, XXX: brak wartości

Objaśnienie MSB i LSB

MSB MSB oznacza kolejność od najbardziej znaczącego bajtu (Big-Endian). Przykład: jeśli system nadrzędny stosuje kolejność MSB first, a 4-bajtowa liczba zmiennoprzecinkowa zostanie odebrana od slave'a (czujnika) w kolejności Byte1-Byte0- Byte3-Byte2, master musi zmienić kolejność bajtów na Byte3-Byte2-Byte1-Byte0, aby wartość była wyświetlana poprawnie.

LSB LSB oznacza kolejność od najmniej znaczącego bajtu (Little-Endian). Przykład: jeśli system nadrzędny stosuje kolejność LSB first, a 4-bajtowa liczba zmiennoprzecinkowa zostanie odebrana od slave'a (czujnika) w kolejności Byte1-Byte0- Byte3-Byte2, master musi zmienić kolejność bajtów na Byte0-Byte1-Byte2-Byte3, aby wartość była wyświetlana poprawnie.

Uwagi:

- Ustawienia komunikacji Modbus oraz inne ustawienia można zmienić za pomocą aplikacji SensSee lub wyświetlacza urządzenia.
- W trybie Modbus/TCP urządzenie slave nie obsługuje połączeń równoczesnych, ponieważ może odpowiadać tylko na jedno zapytanie naraz.

Dostępne kanały pomiarowe

Adres rejestru	Długość	Format	Nazwa kanału	R/W
6	4 bajty	FLOAT	Przepływ	R
8	4 bajty	UINT32	Consumption	R
24	4 bajty	UINT32	Status systemu	R
2316	4 bajty	FLOAT	Przepływ w warunkach odniesienia 20°C, 1000 hPa	R
2318	4 bajty	UINT32	Licznik w warunkach odniesienia 20°C, 1000 hPa	R

Status systemu

Urządzenie udostępnia również swoje statusy przez Modbus. 32-bitowa informacja jest odczytywana jako pojedyncze bity. Znaczenie bitów opisano poniżej.

Bit	Opis	Bit	Opis
2	Pomiar poza zakresem	9	Uszkodzony czujnik ciśnienia
3	Temperatura poza zakresem	10	Uszkodzony czujnik temperatury
4	Ciśnienie poza zakresem	11	Uszkodzony NTC
5	Impulsy poza zakresem	15	Kierunek przepływu: 0: standardowy; 1: odwrotny
6	Przekroczony termin kalibracji	16	Moduł BT podłączony
8	Uszkodzony czujnik ciśnienia różnicowego		

10.3.2 Podłączenie urządzeń Modbus/RTU do mastera

Czujniki i urządzenia z wyjściem Modbus/RTU można podłączyć do urządzenia nadrzędnego (master) Modbus.

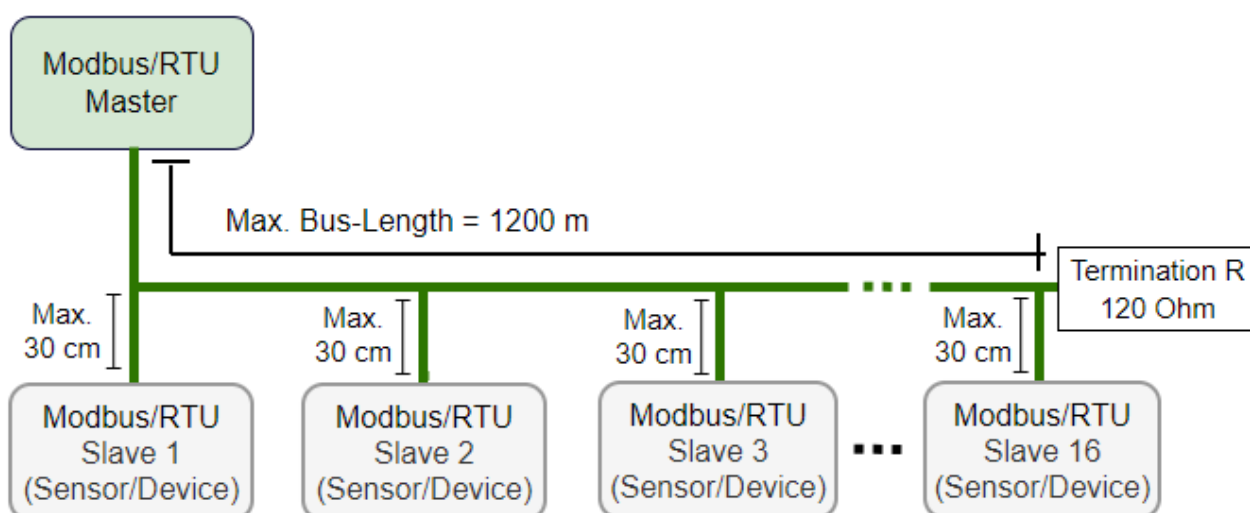
Poniżej specyfikacja połączeń Modbus/RTU.

10.3.2.1 Długość przewodu Modbus/RTU

Linia magistrali Modbus/RTU ma ograniczenia, których nie wolno przekraczać, w przeciwnym razie komunikacja może być niestabilna.

- Maksymalna całkowita długość magistrali nie może przekraczać 1200 m.
- Długość odgałęzienia każdego węzła nie może przekraczać 30 cm.

Szczegóły na rysunku poniżej.

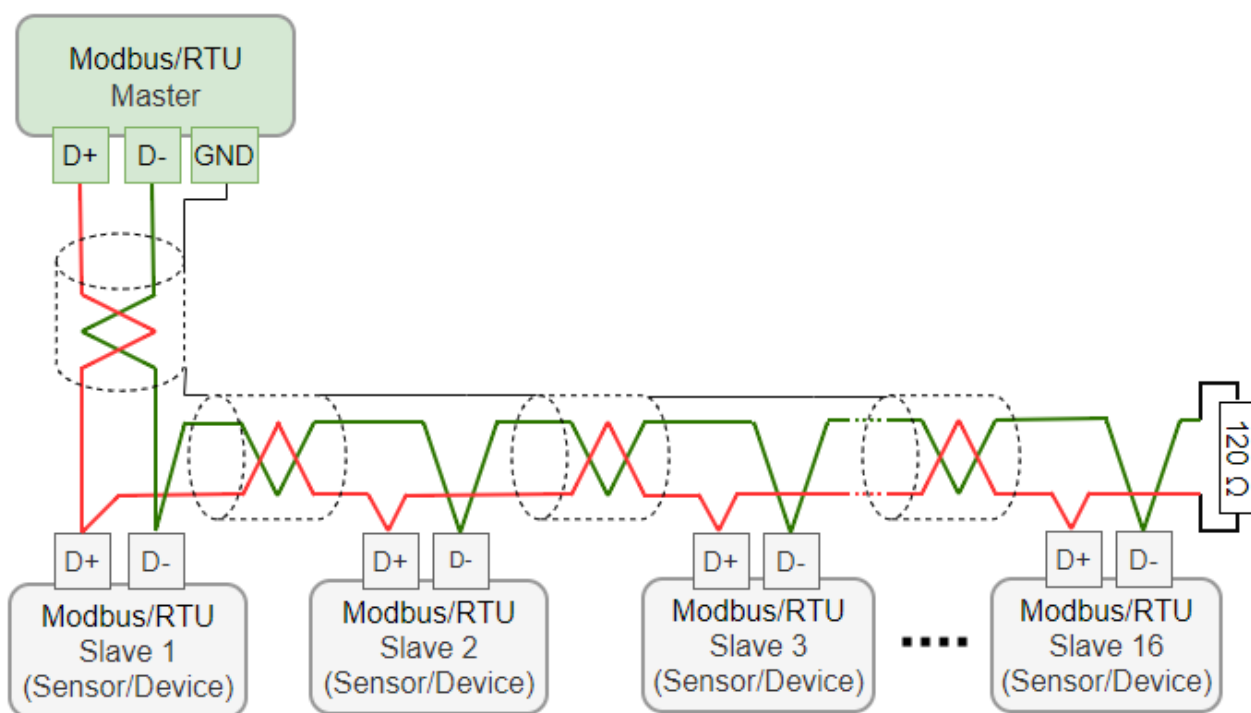


10.3.2.2 Podłączenie i typ przewodu Modbus/RTU

Dla stabilnej komunikacji Modbus/RTU należy zastosować kabel magistralny typu skrętka.

- Kabel magistrali musi być zgodny ze standardem EIA485, typu skrętka ekranowana, np. 2 x 2 x 0,22 mm², Li-2YCY.
- Ekran należy podłączyć z jednej strony do zacisku GND urządzenia master.
- Na końcu magistrali należy umieścić rezystor 120 Ohm jako rezystor terminujący.

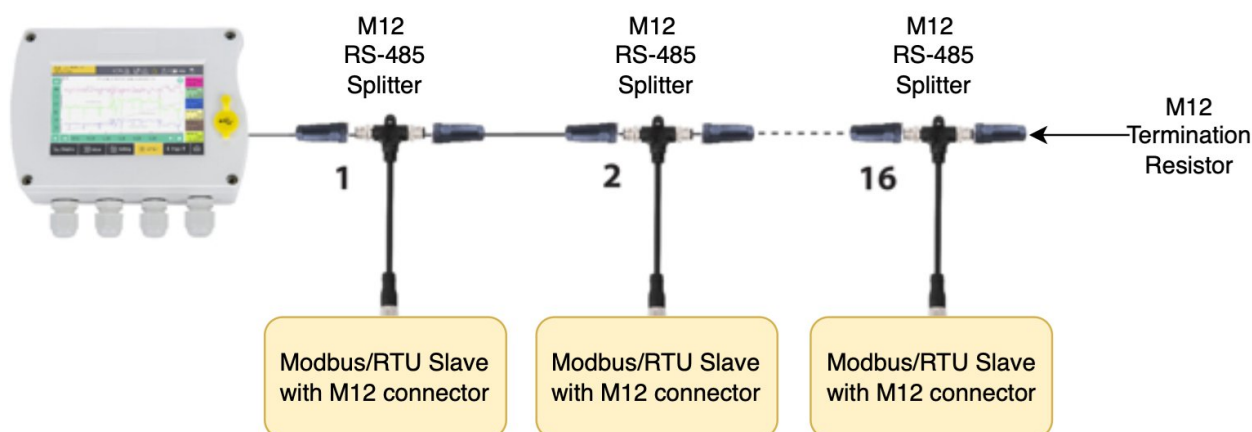
Szczegóły na rysunku poniżej.



10.3.2.3 Połączenie łańcuchowe z rozdzielaczem RS-485

Urządzenie ze złączami M12 można łatwo połączyć w łańcuch Modbus/RTU (daisy-chain) za pomocą rozdzielacza M12 RS-485. Ułatwia to też umieszczenie rezystora terminującego M12 na ostatnim rozdzielaczu w łańcuchu magistrali.

Patrz przykład poniżej.



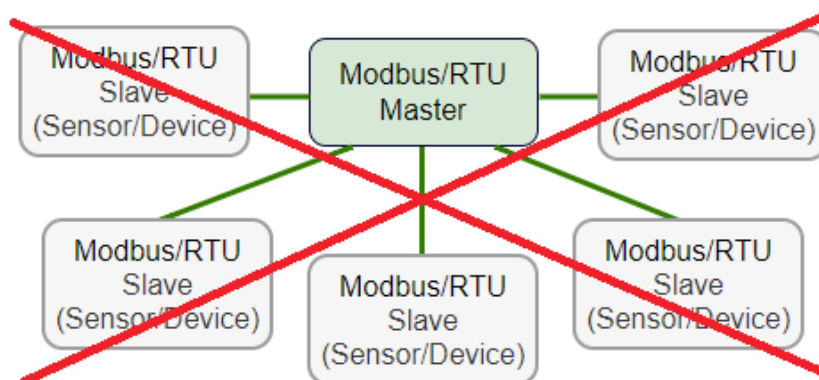
Urządzenia slave Modbus/RTU ze złączami M12 należy łączyć w łańcuch za pomocą rozdzielaczy M12 RS-485.

Rozdzielacz M12 RS-485 ma dwa złącza M12, co ułatwia okablowanie łańcucha.

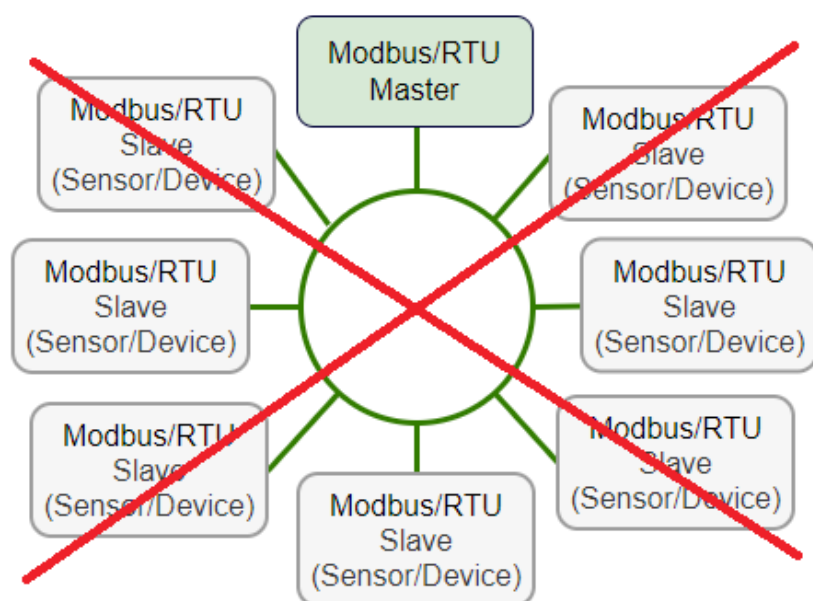
10.3.2.4 Topologia łańcucha Modbus/RTU

Zalecaną topologią magistrali jest połączenie łańcuchowe (daisy-chain), jak pokazano na rysunku w rozdziale 10.3.2.1 Długość przewodu Modbus/RTU. Inne topologie nie są zalecane i należy ich unikać.

Unikać łączenia urządzeń slave z master w topologii pierścienia lub gwiazdy.



Unikać topologii gwiazdy



Unikać topologii pierścienia

11 Konfiguracja

Po zakończeniu montażu w razie potrzeby zmienić ustawienia urządzenia jednym ze sposobów:

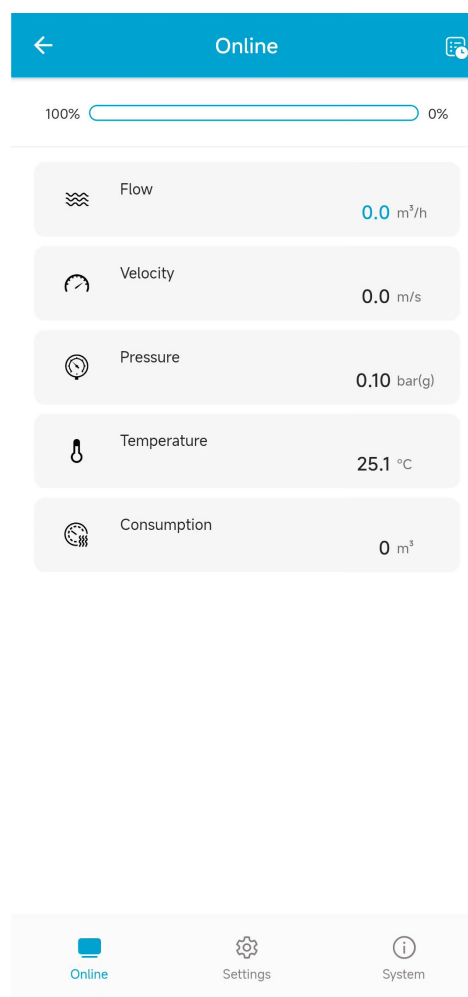
- Aplikacja SensSee – najwygodniej
- Wyświetlacz urządzenia

11.1 Obsługa przez SensSee

SensSee to aplikacja na telefon umożliwiająca bezprzewodowy podgląd bieżących pomiarów i zmianę ustawień przepływomierza.

Pobrać SensSee z Google Play Store lub Apple App Store i zainstalować jak każdą inną aplikację na telefonie.

Więcej informacji o ustawieniach czujnika w SensSee – patrz instrukcja obsługi SensSee.



UWAGA!

Nieprawidłowa zmiana ustawień może prowadzić do błędnych wyników pomiaru! W razie nieznajomości ustawień skontaktować się z producentem.

11.2 Użycie wyświetlacza

Wyświetlacz umożliwia:

- Podgląd bieżącego przepływu i zużycia. Podgląd komunikatów błędów. Zmianę ustawień czujnika.
-



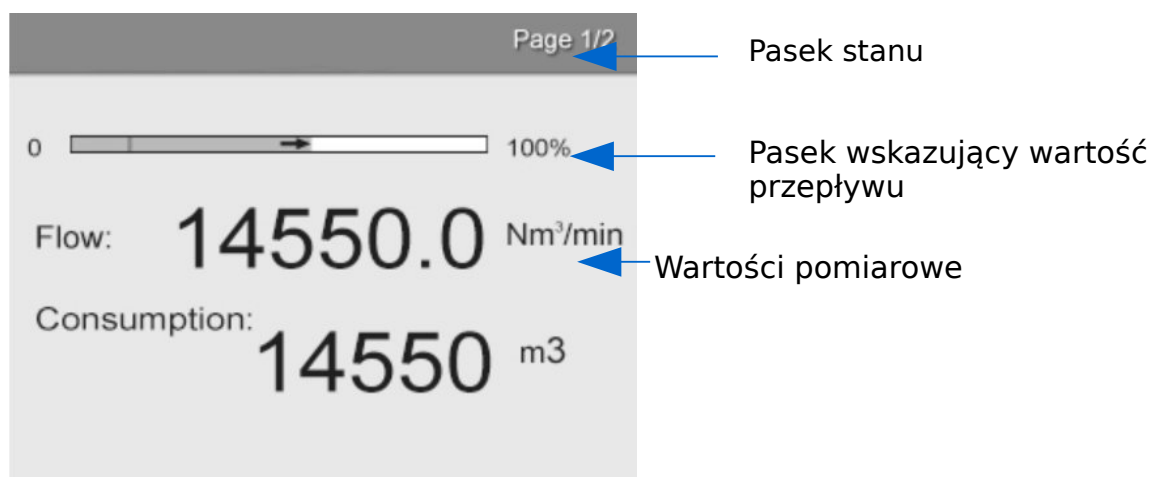
Przyciski obsługi

Klawisz obsługi	Opis
 Przycisk Enter	• Nacisnąć na >3 sekundy, aby wejść w tryb konfiguracji. Nacisnąć, aby potwierdzić wybór. •
 Przycisk Up	Nacisnąć, aby wybrać parametr lub pole wprowadzania albo ustawić wartość.
 Przycisk Down	

11.2.1 Uruchomienie

Po włączeniu zasilania wyświetlacz rozpoczyna procedurę inicjalizacji. Przez kolejne osiem sekund pokazuje bieżącą wersję oprogramowania i nawiązuje połączenie z urządzeniem. Po jej zakończeniu przechodzi w tryb standardowy, pokazując bieżące wartości jak poniżej.

Ekran główny



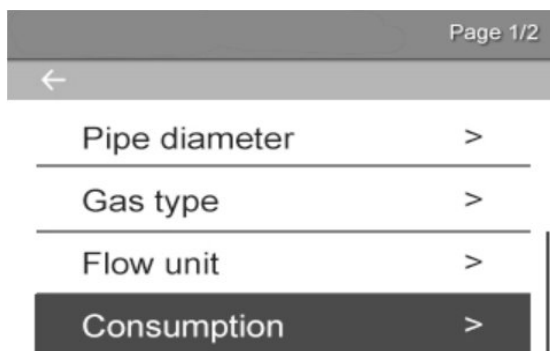
Ikony na pasku stanu

Pokazują stan lub ostrzeżenia pracującego urządzenia.

Ikona	Opis	Ikona	Opis
	Temperatura poza zakresem roboczym		Uszkodzony czujnik ciśnienia
	Przepływ poza zakresem pomiarowym		Uszkodzony czujnik temperatury
	Ciśnienie poza zakresem roboczym		Kierunek przepływu

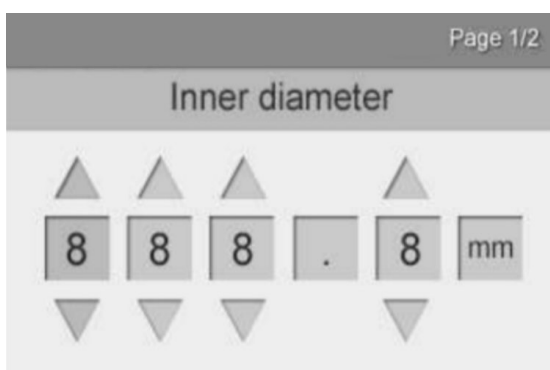
11.2.2 Obsługa

Na wyświetlaczu można wykonać m.in. następujące ustawienia: średnica rury, rodzaj gazu, jednostka przepływu, zerowanie wartości zużycia (licznika zużycia).



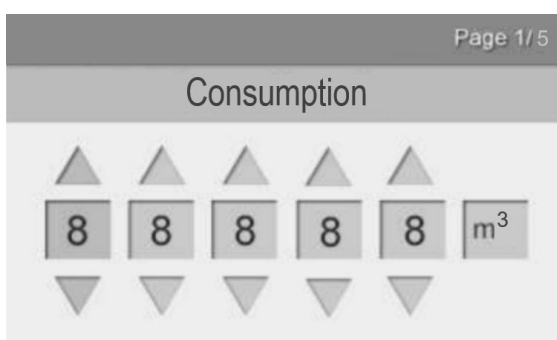
1. Nacisnąć i przytrzymać klawisz Enter dłużej niż 3 sekundy, aby wejść w tryb konfiguracji.

2. Wprowadzić kod odblokowania (12) klawiszami Up i Down, a następnie nacisnąć klawisz „Enter”, aby potwierdzić.



3. Przyciskami Up i Down wybrać ustawienie do zmiany.

4. Przyciskami Up i Down wybrać żądane ustawienie i zmienić jego wartość.



5. Nacisnąć przycisk Enter, aby potwierdzić zmiany.

11.3 Kalibracja zera

Kalibrację zera można wykonać na jeden z następujących sposobów: w aplikacji SensSee lub na wyświetlaczu przepływomierza.

11.3.1 W aplikacji SensSee

1. Kliknąć Calibration.

Settings	
Sensor Settings	>
Counter Settings	>
Output Settings	>
Calibration	>
Alarm Setting	>
Logger	>

2. Kliknąć Zero Flow Calibration.

← Calibration	
Zero Flow Calibration	>
Zero Pressure Calibration	>
User Calibration	>

3. Komunikat Attention pokazuje zalecane przypadki kalibracji zera. Kliknąć Next, aby wykonać kalibrację.

← Calibration

⚠ ATTENTION!

Zero flow calibration is recommended only in these cases:

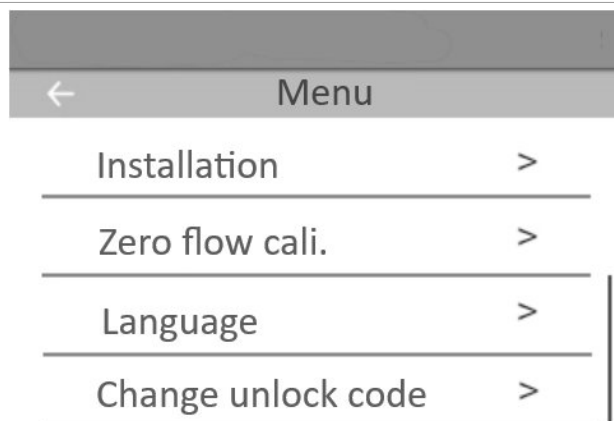
- Sensor is operated at much higher pressure than 6 bar
- Sensor is used in a different gas than calibrated (default calibration gas is air)
- Sensor shows flow even though there is no flow in the pipe

Others than these cases this calibration is not required and not recommended!

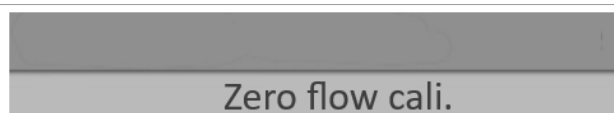
Next

Cancel

11.3.2 Na wyświetlaczu przepływomierza

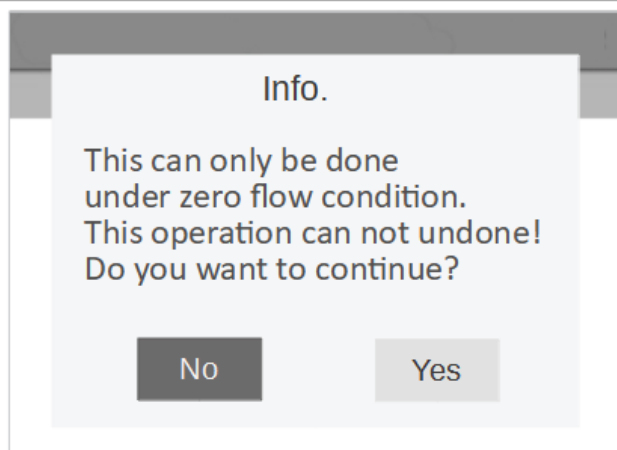


1. Kliknąć Calibration.



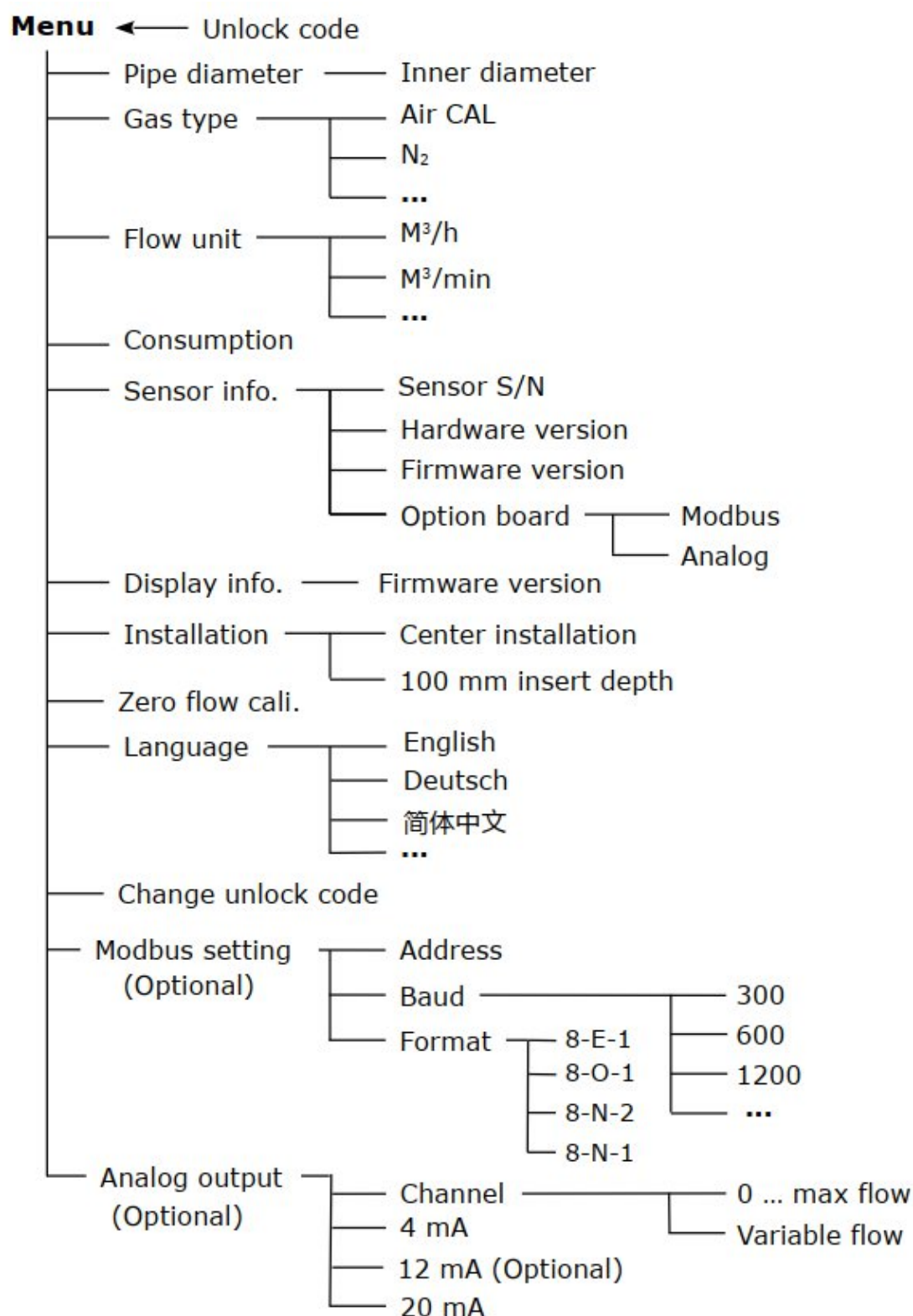
2. Strona informacyjna wskazuje, że **pierwotny punkt zerowy zostanie usunięty; nacisnąć Enter, aby kontynuować.**

The original zero point
would be erased,
press enter key to continue...



3. W oknie podręcznym **wybrać Yes, aby zakończyć kalibrację zera.**

11.3.3 Mapa menu



12 Kalibracja

Przyrząd jest kalibrowany fabrycznie. Dokładna data kalibracji jest podana na certyfikacie dostarczonym razem z przyrządem. Dokładność przyrządu zależy od warunków na miejscu; olej, wysoka wilgotność lub inne zanieczyszczenia mogą wpływać na kalibrację, a tym samym na dokładność.

Kalibracja nie jest objęta gwarancją na przyrząd. Więcej informacji o usłudze kalibracji udziela producent.

13 Konserwacja

Do czyszczenia przyrządu zaleca się stosować wyłącznie wodę destylowaną lub alkohol izopropylowy.



UWAGA!

Nie dotykać powierzchni elementu czujnika, aby go nie uszkodzić!

Unikać uderzeń mechanicznych urządzenia. Do czyszczenia przyrządu używać np. gąbki lub pędzelka.

Jeśli zanieczyszczenia nie da się usunąć, przyrząd musi zostać sprawdzony i poddany konserwacji przez producenta.

14 Utylizacja odpadów



Urządzenia elektroniczne podlegają recyklingowi i nie wolno ich wyrzucać z odpadami domowymi.

Urządzenie, akcesoria i opakowania należy utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami. Utylizację może też przeprowadzić producent wyrobu – w tym celu należy skontaktować się z producentem.



atlascope.com

Wszelkie prawa zastrzeżone ©

Zmiany i błędy zastrzeżone

FL S93 T_S185 T_FL S224 T_IM_EN_V2025-5
