

Instrukcja montażu i obsługi

FLI D15/D20/D25/D32 /D40/D50/D65/D80 A

Termiczny przepływomierz masowy
(inline)



Szanowny Kliencie,

Dziękujemy za wybór naszego produktu.

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

Jakakolwiek ingerencja w urządzenie inna niż procedury opisane i określone w instrukcji powoduje utratę gwarancji i zwalnia producenta 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: 2025-4

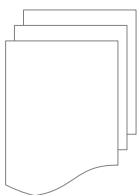


Ostatnie zmiany: październik 2025

Spis treści

1 Wskazówki bezpieczeństwa.....	4	2
Zastrzeżone znaki towarowe.....	6	3 Informacja i oświadczenie dot. ekspozycji na RF.....
7	4	
Zastosowanie.....	8	5
Cechy.....	8	6 Dane techniczne.....
	9	
6.1 Dane ogólne.....	9	6.2 Dane elektryczne.....
	10	6.3 Sygnały wyjściowe.....
	10	6.4 Dokładność.....
	10	6.5 Zakresy przepływu objętościowego.....
	11	
7 Rysunek wymiarowy.....	12	8 Wybór miejsca montażu.....
	13	
8.1 Wymagane odcinki dolotowe i wylotowe.....	13	
9 Montaż.....	18	
9.1 Montaż urządzenia.....	19	9.2 Demontaż urządzenia.....
	19	9.3 Podłączenie elektryczne.....
	20	
9.3.1 Połączenie Ethernet.....	22	
10 Wyjścia sygnałowe.....	24	
10.1 Wyjście analogowe.....	24	10.2 Wyjście impulsowe.....
	24	
10.2.1 Schematy podłączenia wyjścia impulsowego.....	26	
10.3 Interfejs Modbus.....	27	
10.3.1 Informacje o Modbus.....	27	10.3.2 Podłączenie urządzeń Modbus/RTU do mastera.....
	29	
10.4 Połączenie wyjść z urządzeniami klienta.....	33	
11 Konfiguracja.....	36	
11.1 Obsługa przez SensSee.....	36	11.2 Obsługa przez wyświetlacz urządzenia.....
	37	
11.2.1 Uruchomienie.....	38	11.2.2 Obsługa.....
	39	
11.3 Kalibracja zera.....	40	
11.3.1 W aplikacji SensSee.....	40	11.3.2 Na wyświetlaczu przepływomierza.....
	41	11.3.3 Mapa menu.....
	42	
12 Kalibracja.....	43	13
Konserwacja.....	43	14 Utylizacja odpadów.....
	43	

1 Wskazówki bezpieczeństwa

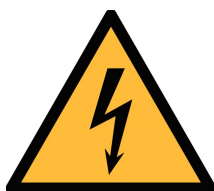


Sprawdzić, czy niniejsza instrukcja obsługi odpowiada typowi produktu.

Należy przestrzegać wszystkich uwag i instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji. Zawiera ona istotne informacje, których należy przestrzegać przed montażem i w jego trakcie, podczas eksploatacji oraz

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

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

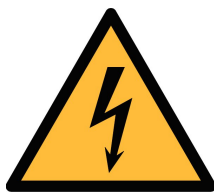


OSTRZEŻENIE!

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 znamionowa urządzenia).
- Stosować wyłącznie ciśnieniowo szczelne materiały instalacyjne.
- Nie dopuścić do uderzenia 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 systemie 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.
- Produkt należy regularnie konserwować i kalibrować, co najmniej raz w roku.

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 dojść do błędnych wartości pomiarowych i błędnych wyników.

- Podczas montażu urządzenia 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 urządzenia podczas transportu musi wynosić -10 ... +60°C.
- Do przechowywania i transportu zaleca się używanie opakowania dostarczonego z urządzeniem.
- Temperatura przechowywania urządzenia 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

FLI D15 A / FLI D20 A / FLI D25 A / FLI D32 A / FLI D40 A / FLI D50 A / FLI D65 A / FLI D80 A to przepływomierz inline przeznaczony do pomiaru zużycia sprężonego powietrza i gazów w zakresie dopuszczalnych parametrów pracy. (Patrz rozdział 6 Dane na następnej stronie.)

techniczne

Przepływomierz może mierzyć następujące wartości:

- Przepływ objętościowy sprężonego powietrza lub gazu (jednostka domyślna: m³/h)
- Zużycie całkowite sprężonego powietrza lub gazu (jednostka domyślna: m³)

Inne jednostki można skonfigurować w aplikacji SensSee lub na wyświetlaczu urządzenia.

Przepływomierz jest stosowany głównie w instalacjach sprężonego powietrza w środowisku przemysłowym i nie jest przeznaczony do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. W sprawie użycia w strefach zagrożonych wybuchem należy skontaktować się z producentem.

FLI D15 A/FLI D20 A / FLI D25 A / FLI D32 A / FLI D40 A / FLI D50 A / FLI D65 A / FLI D80 A jest dalej nazywany „urządzeniem”.

5 Cechy

- Przepływomierz inline o wysokiej dokładności dla małych średnic rur
- Termiczny pomiar przepływu masowego, praktycznie niezależny od zmian ciśnienia i temperatury
- Obudowa IP65 zapewniająca solidną ochronę w środowisku przemysłowym.
- Bardzo szybki czas odpowiedzi
- Szczególnie przydatny do pomiaru gazów procesowych, takich jak Ar, O₂, CO₂ itp.
- Wyświetlacz urządzenia pokazujący prędkość, przepływ objętościowy i zużycie
- Wiele opcji wyjść sygnałowych: analogowe i impulsowe, Modbus/RTU oraz Modbus/TCP

6 Dane techniczne

6.1 Dane ogólne

 		
Parametry	Jednostka standardowa (przepływ):	m ³ /h
	Inne jednostki (przepływ):	m ³ /min, l/min, l/s, cfm, kg/h, kg/min, kg/s
	Jednostki (zużycie):	m ³ , ft ³ , kg
Warunki odniesienia	ISO1217 20°C 1000 hPa (jednostka standardowa) DIN1343 0°C 1013,25 hPa (jednostka normalna)	
Zasada pomiaru	Termiczny pomiar przepływu masowego	
Czujnik	Czujnik rezystancyjny pokryty szkłem	
Medium mierzone	Powietrze, gaz (gaz niekorozyjny)	
Zakres pomiarowy	Patrz tabela w punkcie 6.5	
Temperatura pracy	-30 ... +140°C temperatura medium -30 ... +70°C obudowa	
Wilgotność mierzonego medium	< 90%, bez kondensacji	
Ciśnienie robocze	0 ... 1,6 MPa(g)	
Materiał obudowy	PC + ABS	
Materiał sondy i głowicy urządzenia (części spawane)	Stal nierdzewna 1.4404 (SUS 316L)	
Stopień ochrony	IP65	
Wymiary	Patrz rysunek wymiarowy na stronie 12	
Wyświetlacz	Kolorowy wyświetlacz graficzny 2,4" z klawiaturą	
Średnica rury	DN15, DN20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN65, DN80	
Masa	Bez odcinka pomiarowego: 0,6 kg	
	FLI + odcinek pomiarowy DN15 (gwint): 1,0 kg	
	FLI + odcinek pomiarowy DN20 (gwint): 1,4 kg	
	FLI + odcinek pomiarowy DN25 (gwint): 1,7 kg	
	FLI + odcinek pomiarowy DN32 (gwint): 2,0 kg	
	FLI + odcinek pomiarowy DN40 (gwint): 2,2 kg	

	FLI + odcinek pomiarowy DN50 (gwint): 2,9 kg
	FLI + odcinek pomiarowy DN65 (gwint): 3,5 kg
	FLI + odcinek pomiarowy DN80 (gwint): 4,2 kg

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: 250R
Wyjście impulsowe	1 impuls na jednostkę zużycia, izolowany łącznik, maks. 30 VDC, 200 mA (długość impulsu: 10 ... 120 ms, zależna od natężenia przepływu)
Wyjście Modbus	Patrz punkt 10.3 Interfejs Modbus.

6.4 Dokładność

Dokładność*	$\pm 1,5\%$ odczytu $\pm 0,3\%$ FS Opcjonalnie wysoka dokładność: $\pm 1\%$ odczytu $\pm 0,3\%$ FS Dryft temperaturowy: $< 0,05\%/K$
Podana dokładność przy temperaturze otoczenia/procesu $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$	Wilgotność otoczenia/procesu $< 90\%$ Ciśnienie procesowe 0,6 MPa(g)
Powtarzalność	$\pm 0,25\%$ odczytu
*Podana dokładność obowiązuje wyłącznie pomiędzy minimalnym i maksymalnym natężeniem przepływu podanym w punkcie 6.5.	

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.

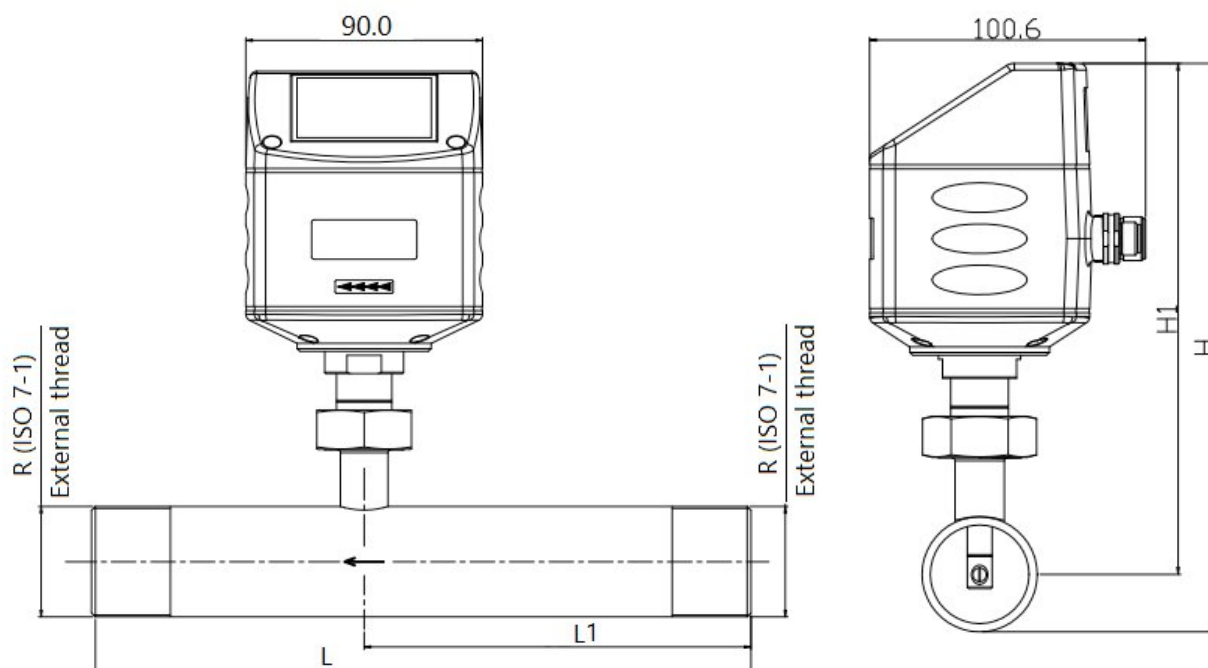
6.5 Zakresy przepływu objętościowego

Cal	DN	Zakres przepływu (m³/h)
1/2"	DN15	0.5 ... 90
3/4"	DN20	0.9 ... 170
1"	DN25	1.5 ... 290
1 1/4"	DN32	2 ... 500
1 1/2"	DN40	3 ... 700
2"	DN50	4 ... 1,000
2 1/2"	DN65	6 ... 1,500
3"	DN80	8 ... 2,500

Uwagi: zakresy pomiarowe podano dla następujących warunków:

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

7 Rysunek wymiarowy



Typ	Średnica nominalna rury cal (DN)	L długość całkowita l [mm]	L1 długość i dolotu [mm]	H wysokość całkowita [mm]	H1 od osi rury do góry obudowy [mm]	R Gwint zewnątrzny
1/2"	1/2"/(DN15)	300	210	197.4	186.7	R 1/2"
3/4"	3/4"/(DN20)	475	275	200.2	186.7	R 3/4"
1"	1"/(DN25)	475	275	203.6	186.7	R 1"
1 1/4"	1 1/4"/ (DN32)	475	275	207.9	186.7	R 1 1/4"
1 1/2"	1 1/2"/ (DN40)	475	275	210.9	186.7	R 1 1/2"
2"	2"/(DN50)	475	275	216.9	186.7	R 2"
2 1/2"	2.5"/(DN65)	475	275	232.7	194.6	R 2 1/2"
3"	3"/(DN80)	475	275	245.5	201.0	R 3"

8 Wybór miejsca montażu

Aby zachować dokładność podaną w danych technicznych, urządzenie musi być zamontowane inline na rurach o tej samej średnicy. Należy zapewnić niezakłócony przepływ.

Niezakłócone warunki przepływu uzyskuje się, gdy odcinek przed urządzeniem (dolotowy) i za urządzeniem (wylotowy) jest wystarczająco długi, całkowicie prosty i wolny od przeszkód, takich jak krawędzie, spoiny, łuki itp.

Należy upewnić się, że w miejscu montażu jest wystarczająco dużo miejsca na prawidłową instalację opisaną w tej instrukcji.



UWAGA!

Nieprawidłowy montaż urządzenia może powodować błędny pomiar.

Uwagi:

- Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie odcinka dolotowego i wylotowego. Przeszkody mogą powodować zawirowania przeciwne do kierunku przepływu oraz zgodne z nim.
- Urządzenie jest przeznaczone wyłącznie do użytku wewnątrz pomieszczeń! W przypadku montażu na zewnątrz urządzenie należy chronić przed promieniowaniem słonecznym i deszczem.
- Zdecydowanie nie zaleca się trwałego montażu urządzenia w wilgotnym środowisku, np. bezpośrednio za wylotem sprężarki.

8.1 Wymagane odcinki dolotowe i wylotowe

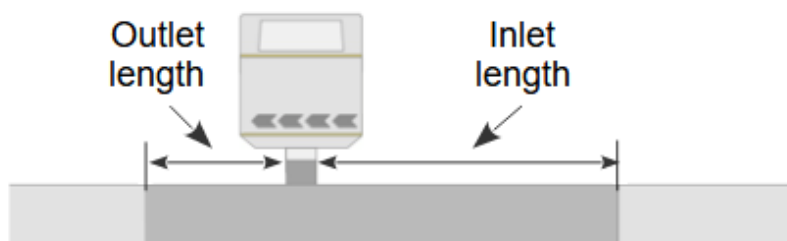
Termiczna zasada pomiaru jest wrażliwa na warunki na dolocie i wylocie. Aby zapewnić dokładny pomiar, zaleca się zachowanie poniższych minimalnych prostych odcinków dolotowych i wylotowych.

Urządzenie należy zawsze montować przed przeszkodami, takimi jak zawory, filtry, redukcje itp. Zasadniczo urządzenie należy montować jak najdalej od wszelkich zakłóceń.

Urządzenie jest dostarczane z prostymi odcinkami dolotowym i wylotowym. Mimo to, zależnie od warunków montażu, do odcinka pomiarowego należy dodać dodatkowe proste odcinki dolotowe i wylotowe, aby spełnić minimalne wymagania.

Długość dodatkowych odcinków dolotowych i wylotowych zależy od średnicy

wewnętrznej rury, długości dolotu i długości wylotu.



Długość dolotu i długość wylotu oznaczają proste odcinki dolotowy i wylotowy, w które wyposażone jest urządzenie.

Rozmiar rury	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
Średnica wewn. rury (mm)	16.1	21.7	27.3	36.0	41.9	53.1	68.9	80.9
Długość dolotu (mm)	210.0	275.0	275.0	275.0	275.0	275.0	275.0	275.0
Długość wylotu (mm)	90.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0

Na podstawie poniższych typów instalacji należy dobrać z tabeli dodatkowe proste odcinki dolotowe i wylotowe. Należy je uwzględnić podczas montażu na miejscu.

1. Łagodny łuk (kolano < 90°)

$A = 15 \times \text{średnica wewn.} - \text{długość dolotu}$

$B = 5 \times \text{średnica wewn.} - \text{długość wylotu}$

A: dodatkowy prosty odcinek dolotowy B: dodatkowy prosty odcinek wylotowy



Rozmiar rury	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
A (mm)	30	50	130	270	350	520	760	940
B (mm)	0	0	0	0	10	70	140	200

2. Rozszerzenie, redukcja i kolano 90°

A = 20 x średnica wewn. – długość dolotu

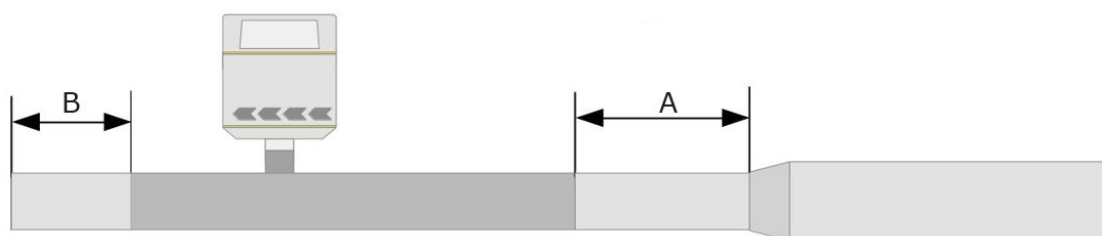
B = 5 x średnica wewn. – długość wylotu

A: dodatkowy prosty odcinek dolotowy B: dodatkowy prosty odcinek wylotowy

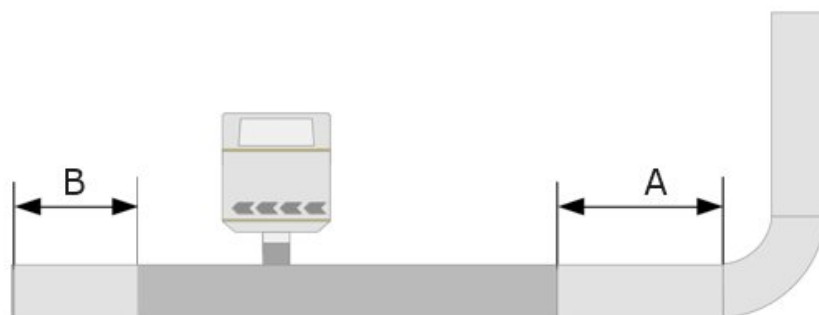
Rozszerzenie



Redukcja



Kolano 90°



Rozmiar rury	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
A (mm)	110	160	270	450	560	790	1100	1340
B (mm)	0	0	0	0	10	70	140	200

3. 2 X kolano 90° i trójnik

A = 25 x średnica wewn. – długość dolotu

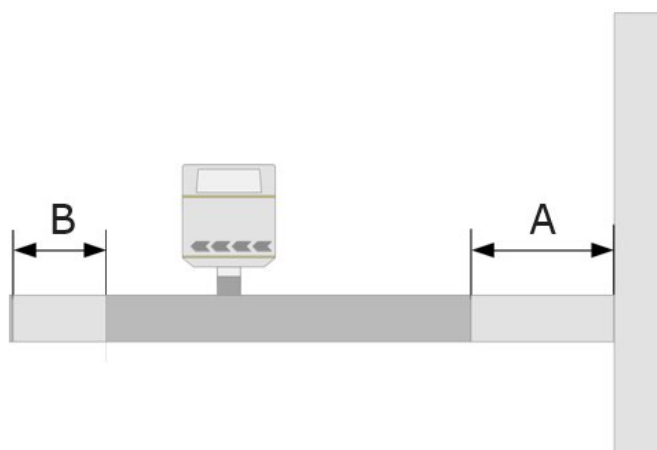
B = 5 x średnica wewn. – długość wylotu

A: dodatkowy prosty odcinek dolotowy B: dodatkowy prosty odcinek wylotowy

2 x kolano 90°



Trójnik



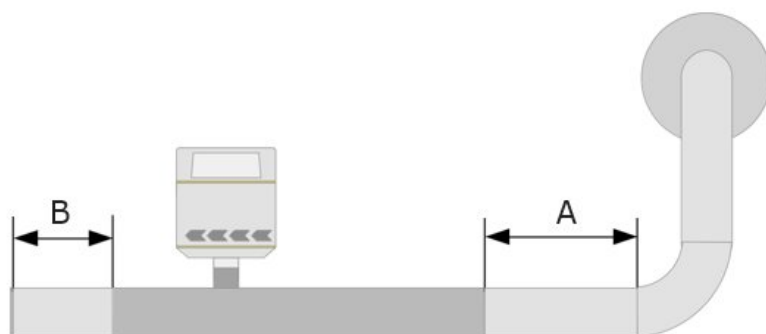
Rozmiar rury	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
A (mm)	190	270	410	630	770	1050	1450	1750
B (mm)	0	0	0	0	10	70	140	200

4. Kolano przestrzenne (3D)

$A = 40 \times \text{średnica wewn.} - \text{długość dolotu}$

$B = 5 \times \text{średnica wewn.} - \text{długość wylotu}$

A: dodatkowy prosty odcinek dolotowy B: dodatkowy prosty odcinek wylotowy



Rozmiar rury	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
A (mm)	430	590	820	1170	1400	1850	2480	2960
B (mm)	0	0	0	0	10	70	140	200

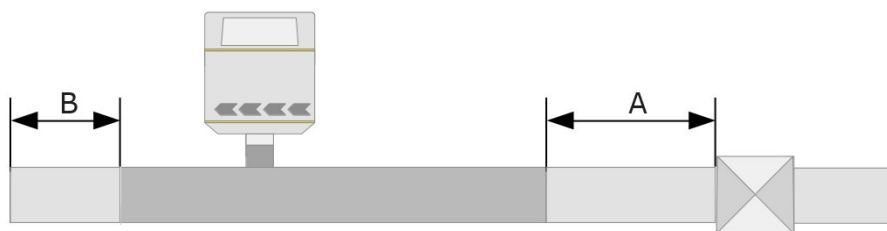
5. Zawór odcinający i filtr lub podobne (nieznane elementy)

$A = 50 \times \text{średnica wewn.} - \text{długość dolotu}$

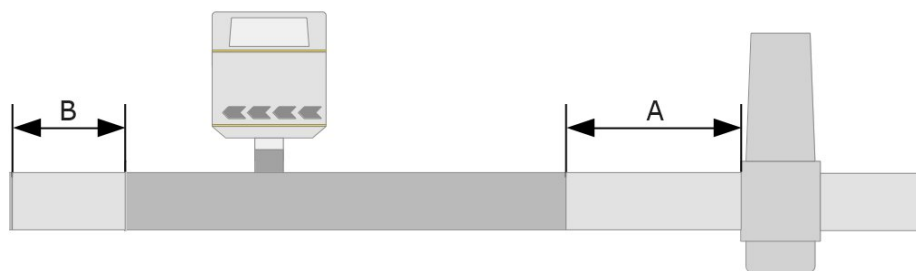
$B = 5 \times \text{średnica wewn.} - \text{długość wylotu}$

A: dodatkowy prosty odcinek dolotowy B: dodatkowy prosty odcinek wylotowy

Zawór odcinający



Filtr lub podobne (nieznane elementy)



Rozmiar rury	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
A (mm)	0	810	1090	1530	1820	2380	3170	3770
B (mm)	0	0	0	0	10	70	140	200

Uwagi:

- W przypadku połączenia kilku powyższych sytuacji należy zachować najdłuższy prosty odcinek dolotowy.
- Podane powyżej długości odcinków dolotowych i wylotowych są wymaganiami minimalnymi; dłuższe odcinki dolotowe są korzystniejsze. Jeśli podczas montażu można uzyskać prosty odcinek dolotowy dłuższy od minimalnego, jest to zalecane.

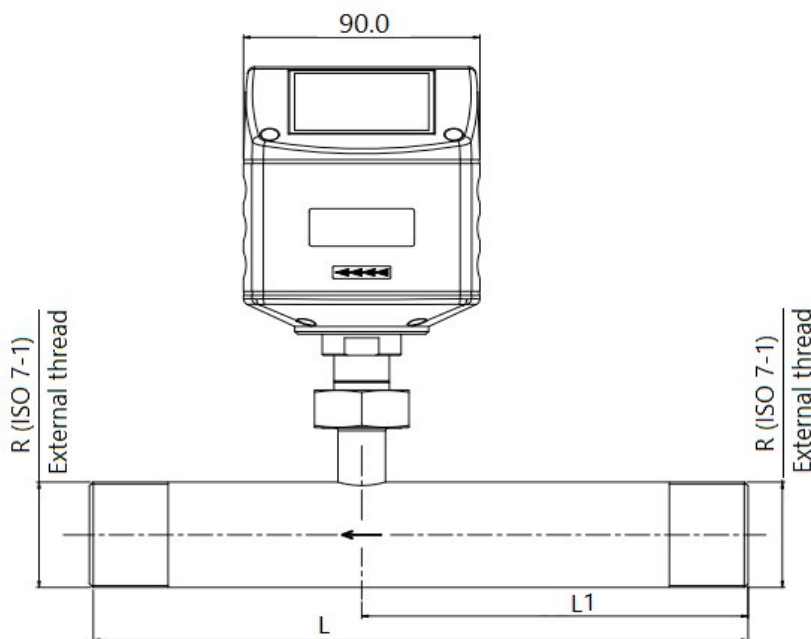
9 Montaż

Przed montażem należy sprawdzić, czy w opakowaniu znajdują się wszystkie wymienione poniżej elementy.

Ilość	Opis
1	FLI D15 A / FLI D20 A / FLI D25 A / FLI D32 A / FLI D40 A / FLI D50 A / FLI D65 A / FLI D80 A – termiczny przepływomierz masowy
1	Pierścień uszczelniający
2	Zależnie od zamówienia: wtyk M12 lub kabel M12
1	Instrukcja obsługi
1	Certyfikat kalibracji
1	Odcinek pomiarowy

9.1 Montaż urządzenia

Urządzenie jest dostarczane z zamontowanym odcinkiem pomiarowym. Urządzenie należy zamontować zgodnie z kierunkiem przepływu w rurze. Patrząc na wyświetlacz urządzenia, gaz musi płynąć od lewej do prawej. Należy przestrzegać kierunku przepływu oznaczonego na obudowie i upewnić się, że jest zgodny z kierunkiem przepływu gazu. Gaz płynie od dolotu (długi odcinek rury) do wylotu (krótki odcinek rury), jak pokazano na poniższym rysunku.



Wskazówka: Urządzenie można montować w dowolnym położeniu (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 Demontaż urządzenia

Poniżej opisano prawidłowy sposób demontażu urządzenia.



UWAGA!

Urządzenie można demontować wyłącznie, gdy instalacja jest w stanie beznaciskowym.



1. Przytrzymać urządzenie.
2. Odkręcić nakrętkę przyłączeniową na gwincie przyłączeniowym.
3. Powoli wyciągnąć sondę.
4. Odcinek pomiarowy można zamknąć opcjonalną zaślepką, tak aby instalacja mogła normalnie pracować podczas konserwacji urządzenia.



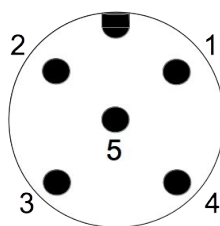
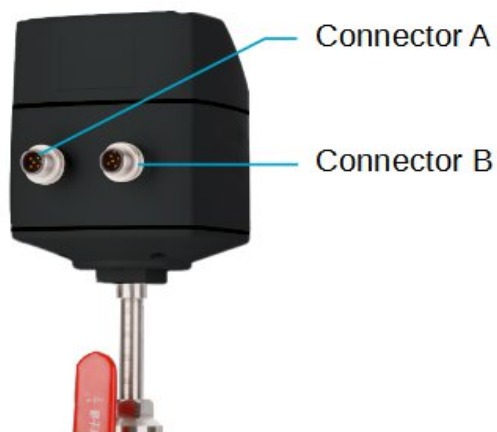
Ponowny montaż po konserwacji:

1. Umieścić O-ring w wybraniu nakrętki przyłączeniowej.
2. Włożyć urządzenie z powrotem do rury. (Urządzenie ma konstrukcję Poka-Yoke umożliwiającą proste i bezbłędne wkładanie.)
3. Dokręcić nakrętkę przyłączeniową.

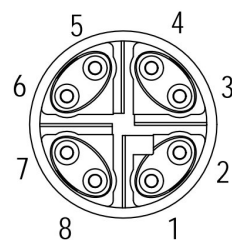
9.3 Podłączenie elektryczne

Urządzenie ma zewnętrzne złącza "A" i "B", przez które jest podłączane do zewnętrznych urządzeń sterujących, np. PLC.

Złącza „A” i „B” to 5-pinowe złącza M12.



M12, 6 pinów



M12, 8 pinów

Opcja wyjścia	Typ złącza
4 ... 20 mA + impulsy	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)

Przyporządkowanie pinów M12

Typ wyjścia	Złącze	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
4 ... 20mA + impulsy	A	SDI	-V _B	+V _B	DIR	DIR
	B	N/A	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 9.3.1				
Kolor przewodu	/	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	Ujemny sygnał 4... 20 mA (izolowany)
GND _M	Masa dla Modbus/RTU
D+	Modbus/RTU data +
D-	Modbus/RTU data -
N/A	Nie dotyczy

**UWAGA!**

Nie przykręcać złącza M12 na siłę. W przeciwnym razie można uszkodzić piny złącza.

9.3.1 Połączenie Ethernet

Przepływomierz może być zasilany w następujący sposób:

- Przez złącze A
- Za pomocą funkcji PoE (Power over Ethernet), zintegrowanej

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). Przepływomierz obsługuje oba typy.

Przewód przyłączeniowy - M12 kodowanie X do RJ45

Jeśli jako wyjście przepływomierza wybrano Modbus/TCP, w zakresie dostawy znajduje się 5 m przewód 8-żyłowy. Przewód ma na końcach wtyki M12 i RJ45. RJ45 służy do podłączenia przepływomierza do switcha PoE.



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

M12 kodowanie X	RJ45	Sygnał	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

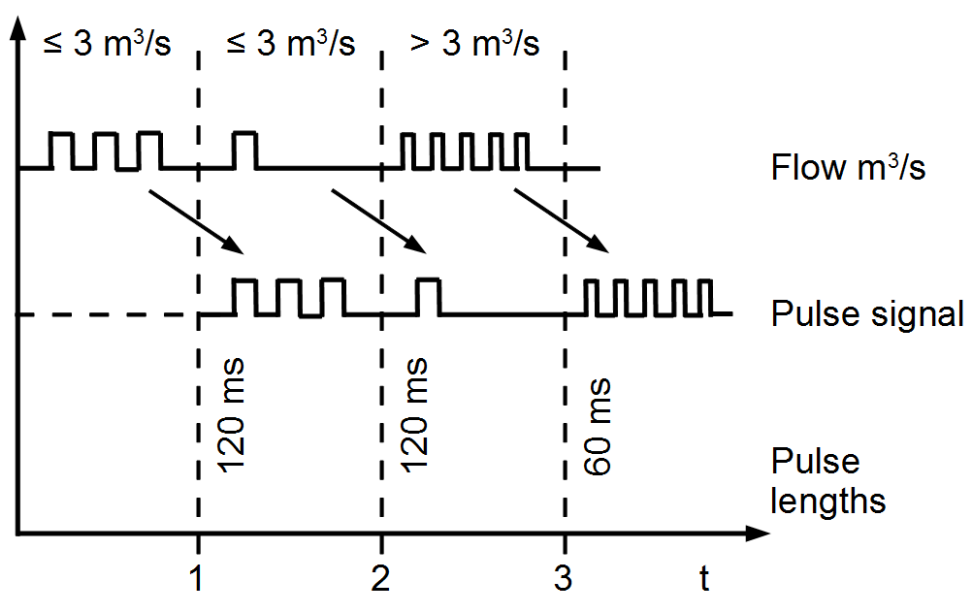
10.1 Wyjście analogowe

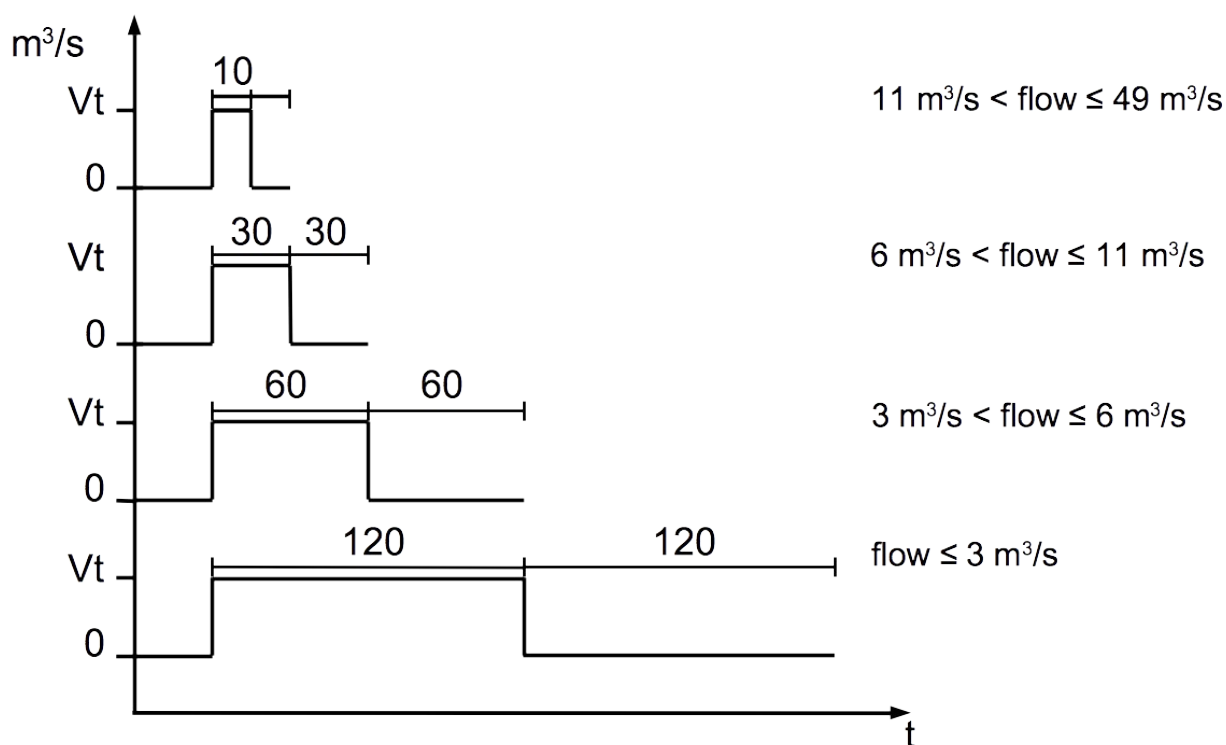
Urządzenie może udostępniać wyjście analogowe 4 ... 20 mA. Wyjście to można skalować do żadanego zakresu pomiarowego. Standardowe skalowanie: od 0 do przepływu maks.

W przypadku innych zakresów należy skontaktować się z producentem.

10.2 Wyjście impulsowe

Urządzenie generuje 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 natężenia przepływu.





Jeśli natężenie przepływu jest zbyt duże, urządzenie nie może generować 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 za pomocą aplikacji SensSee lub wyświetlacza.

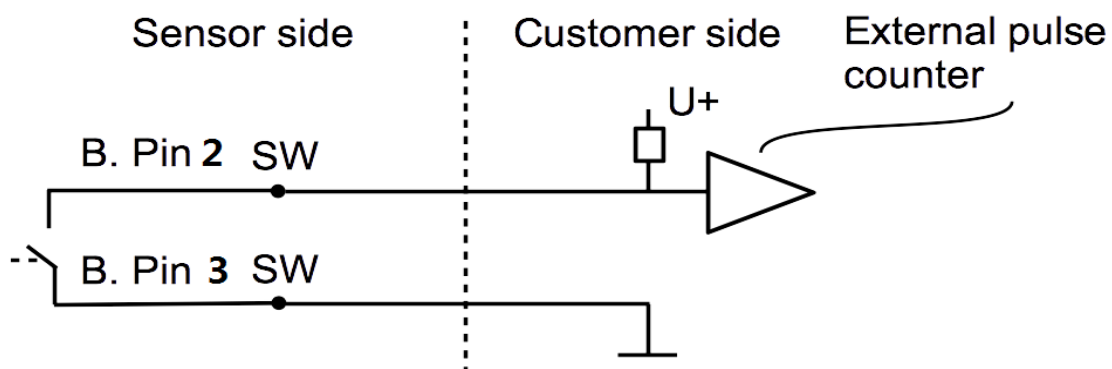
Przykład: przy ustawieniu 1 impuls na 10 m³ urządzenie wysyła jeden impuls co 10 m³.

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

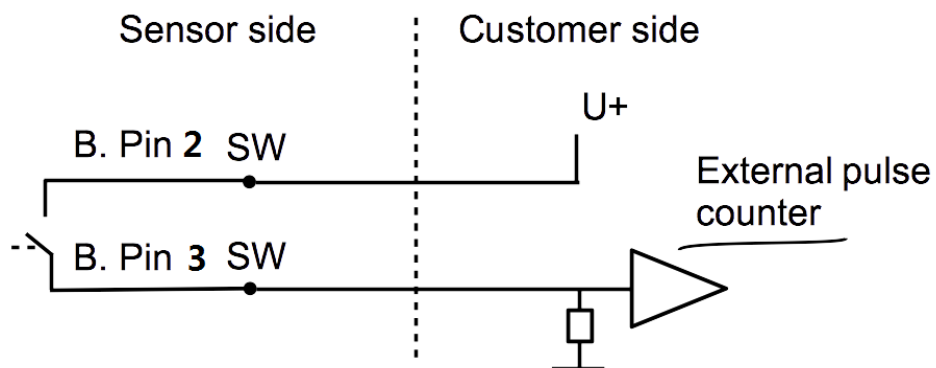
10.2.1 Schematy podłączenia wyjścia impulsowego

Z użyciem izolowanego łącznika 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 najpierw najbardziej znaczący bajt (kolejność Big-Endian). Przykład: jeśli system nadrzędny stosuje kolejność MSB first, a 4-bajtowa liczba zmiennoprzecinkowa zostanie odebrana ze slave'a (czujnika) w kolejności Byte1-Byte0- Byte3-Byte2, master musi zmienić kolejność bajtów na Byte3-Byte2-Byte1-Byte0, aby poprawnie wyświetlić wartość.
LSB	LSB oznacza najpierw najmniej znaczący bajt (kolejność Little-Endian). Przykład: jeśli system nadrzędny stosuje kolejność LSB first, a 4-bajtowa liczba zmiennoprzecinkowa zostanie odebrana ze slave'a (czujnika) w kolejności Byte1-Byte0- Byte3-Byte2, master musi zmienić kolejność bajtów na Byte0-Byte1-Byte2-Byte3, aby poprawnie wyświetlić wartość.

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

Przepływomierz z interfejsem Modbus/RTU można podłączyć do urządzenia Modbus master.

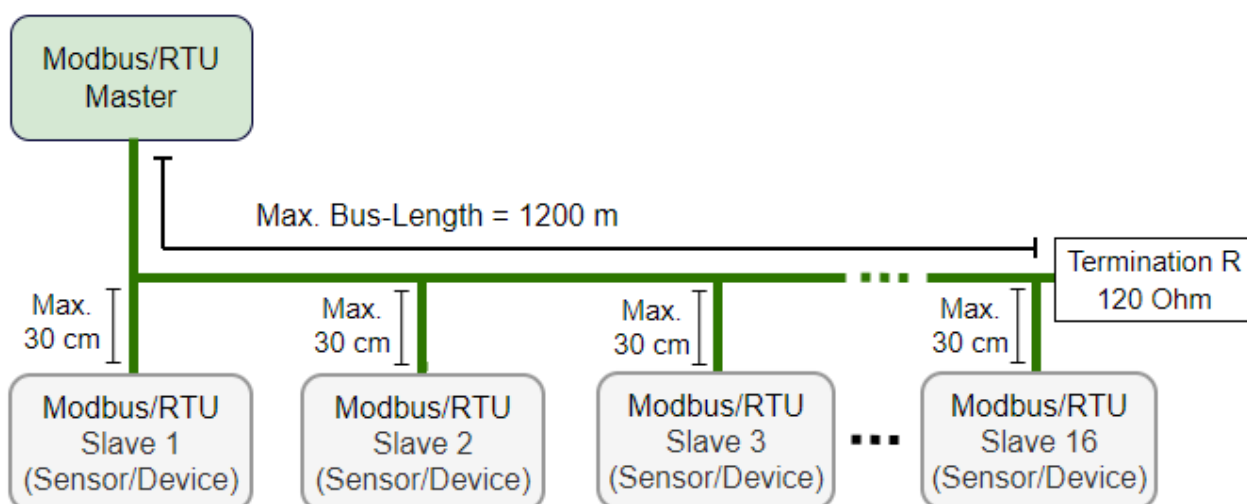
Poniżej specyfikacja połączeń Modbus/RTU.

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 do każdego węzła nie może przekraczać 30 cm.

Szczegóły na rysunku poniżej.

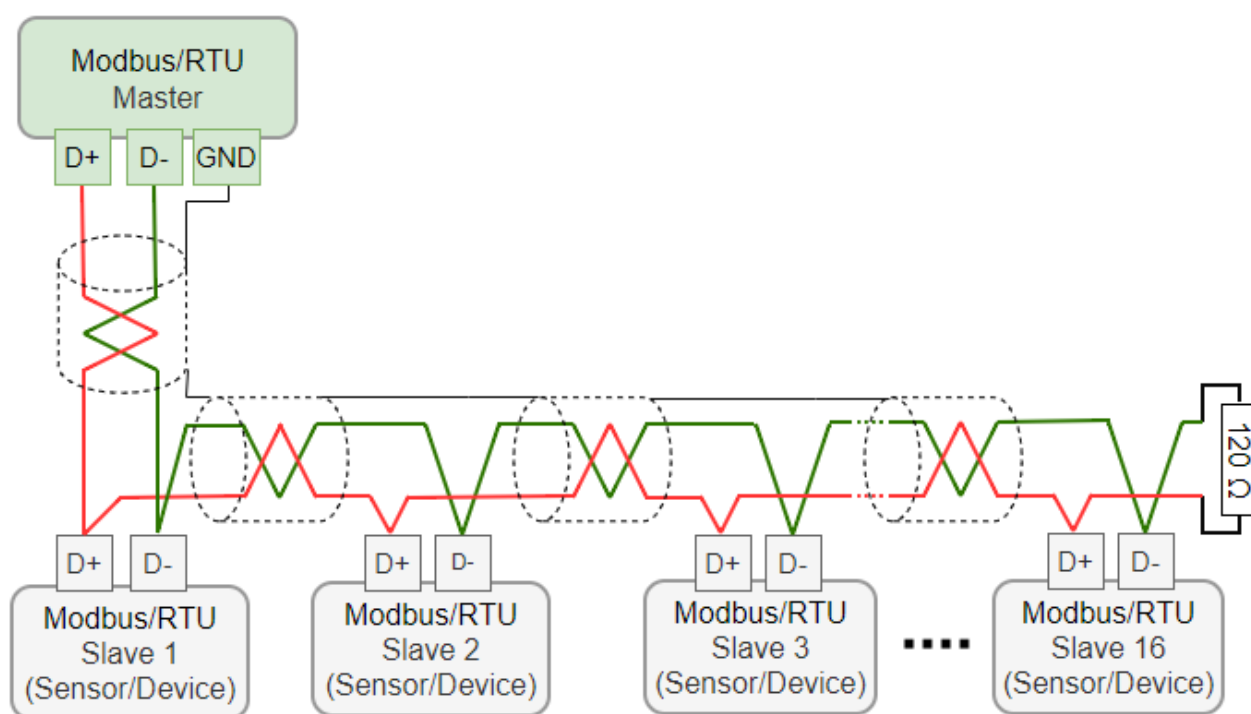


10.3.2.2 Podłączenie i typ przewodu Modbus/RTU

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

- Kabel magistrali musi spełniać wymagania normy EIA485 i być ekranowaną skrętką, 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 terminujący 120 Ohm.

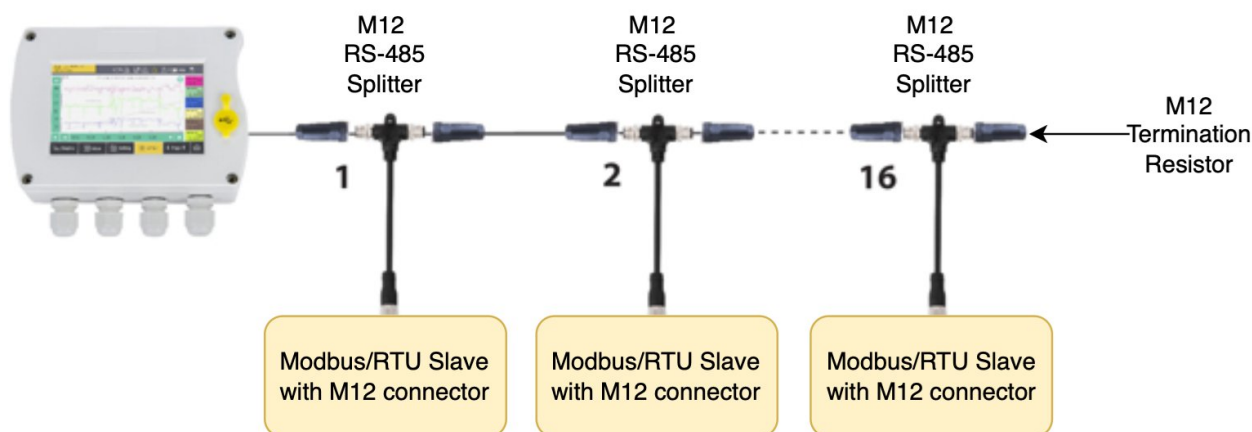
Szczegóły na rysunku poniżej.



10.3.2.3 Połączenie łańcuchowe z rozdzielaczem RS-485

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

Przykład poniżej.



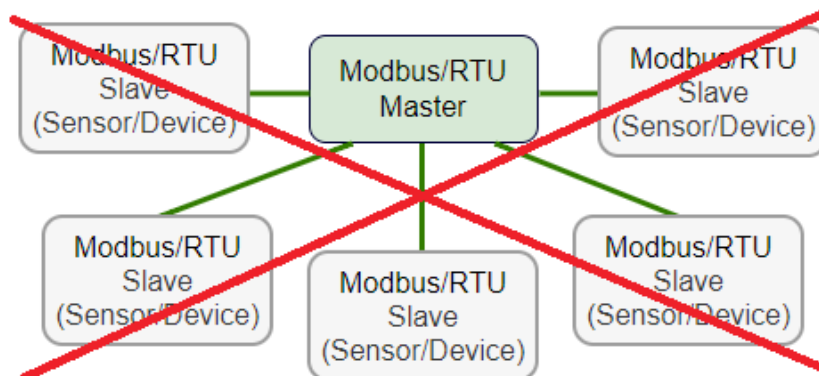
Urządzenia slave Modbus/RTU ze złączami M12 należy łączyć w łańcuch za pomocą rozdzielaczy M12 RS-485.

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

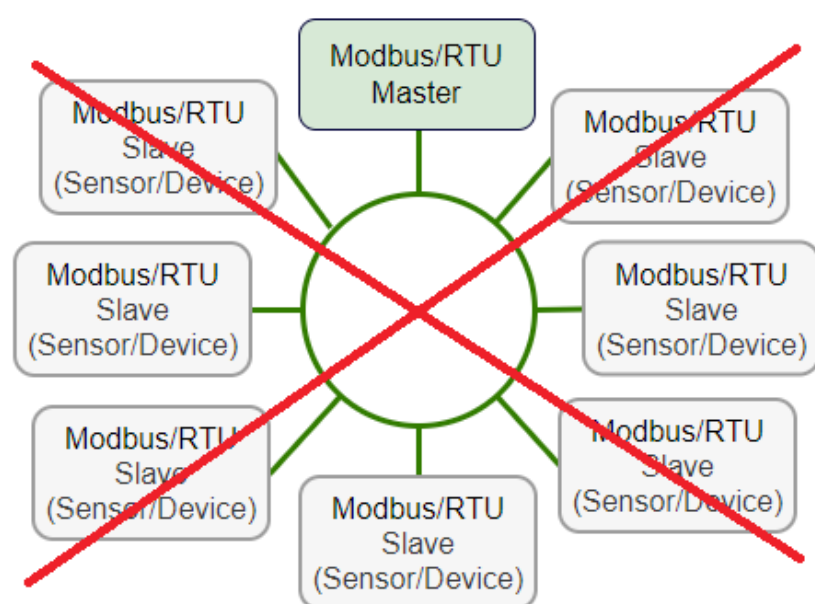
10.3.2.4 Topologia łańcucha Modbus/RTU

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



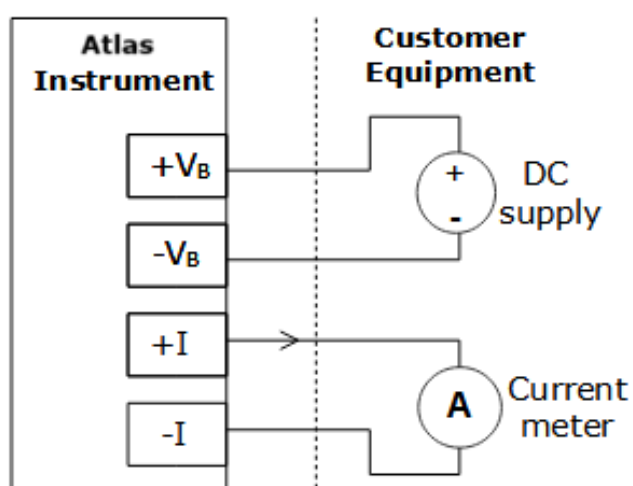
Unikać topologii pierścienia

10.4 Połączenie wyjść z urządzeniami klienta

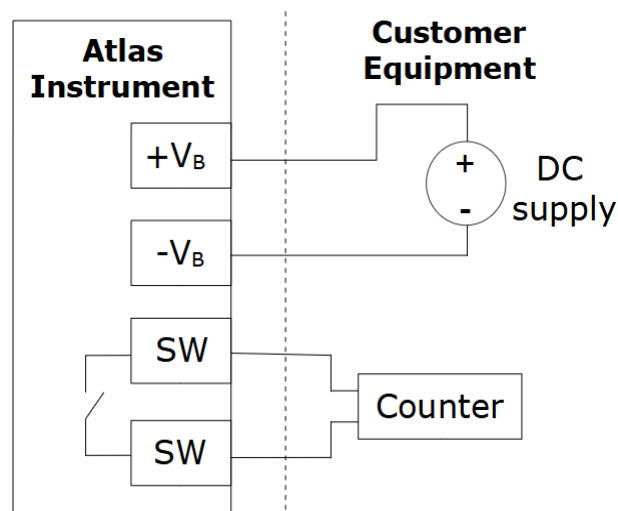
W tym rozdziale przedstawiono rysunki pokazujące, jak wyjścia urządzenia łączą się z urządzeniami klienta.

Na poniższych rysunkach Atlas Instrument oznacza FLI D15 A / FLI D20 A / FLI D25 A / FLI D32 A / FLI D40 A / FLI D50 A / FLI D65 A / FLI D80 A.

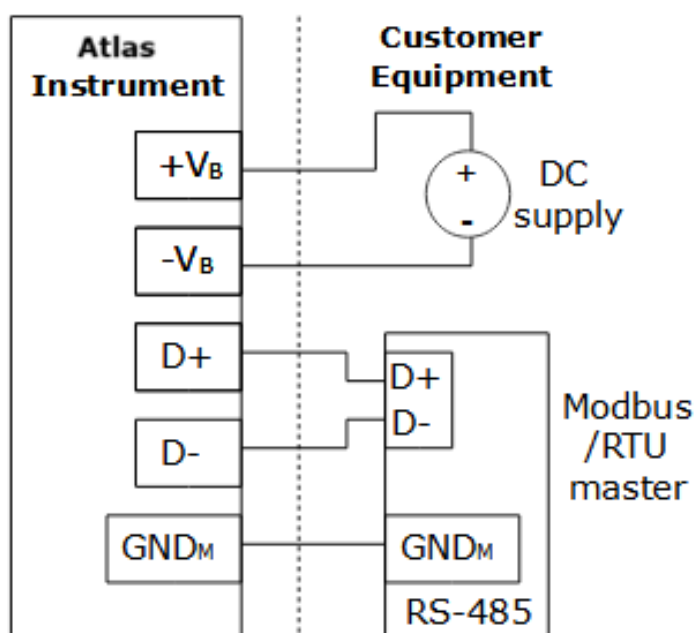
Wyjście analogowe (izolowane)



Wyjście impulsowe

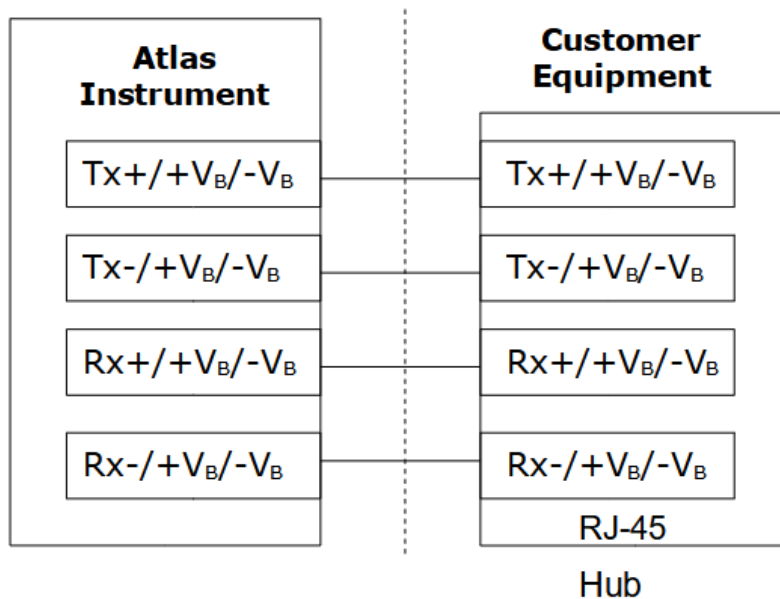


Wyjście Modbus/RTU

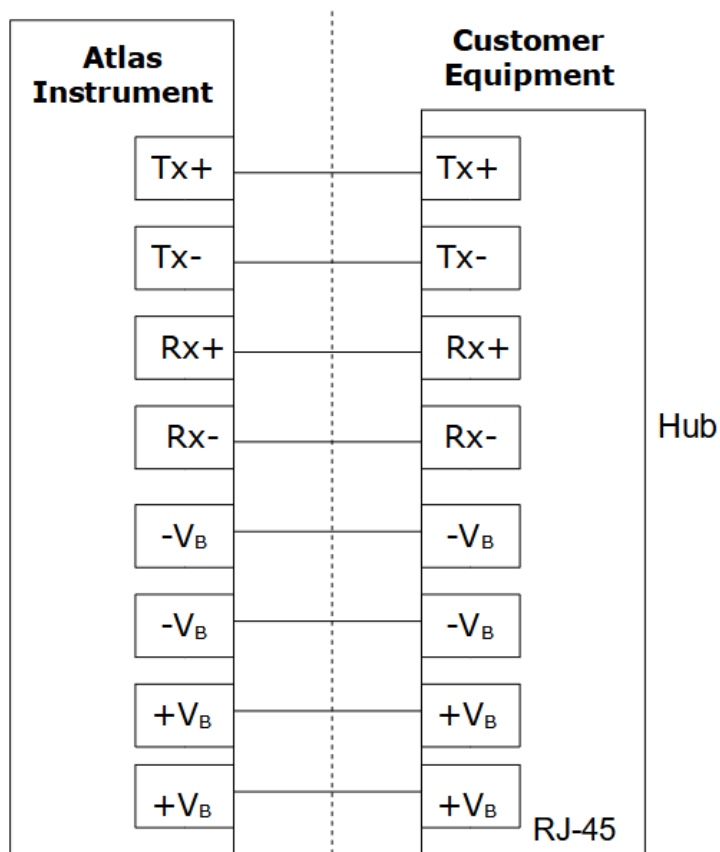


Wyjście Modbus/TCP z PoE

Klasa A

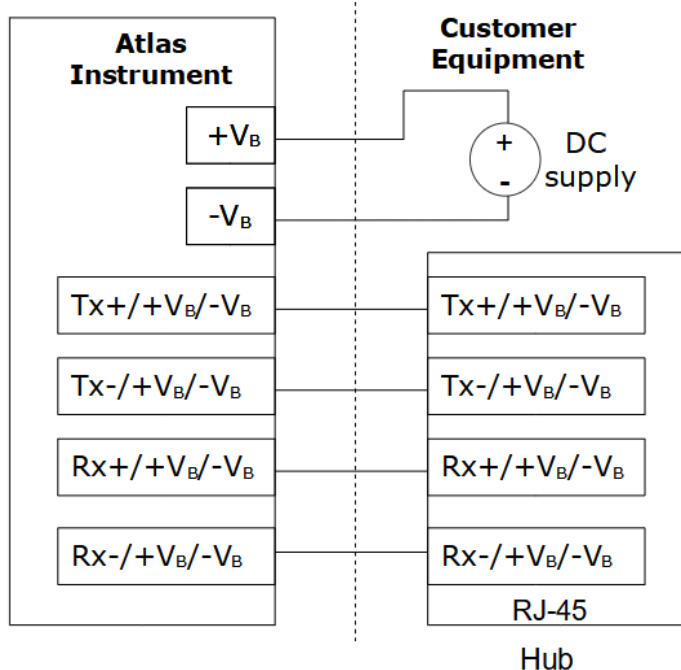


Klasa B

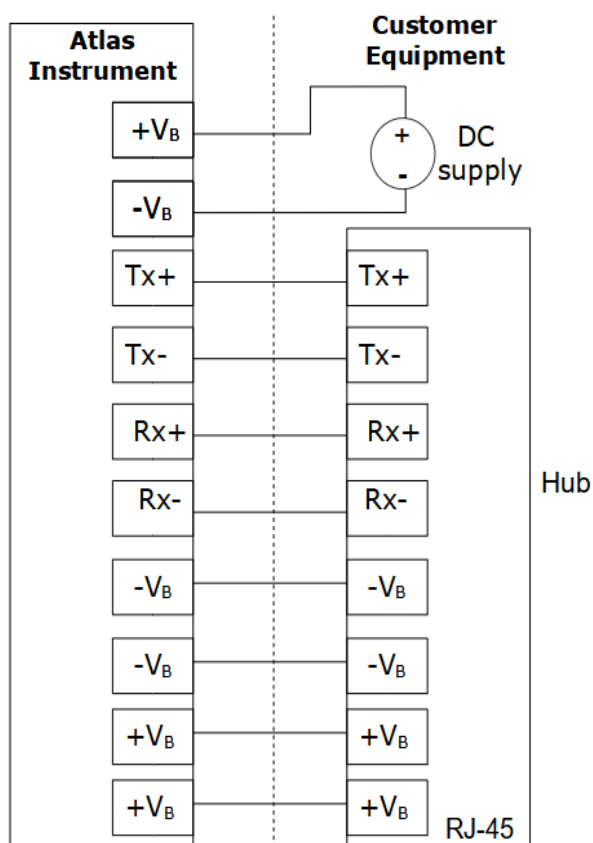


Wyjście Modbus/TCP z zewnętrznym zasilaniem

Klasa A



Klasa B



11 Konfiguracja

Po zakończeniu montażu w razie potrzeby zmienić ustawienia urządzenia za pomocą jednego z narzędzi:

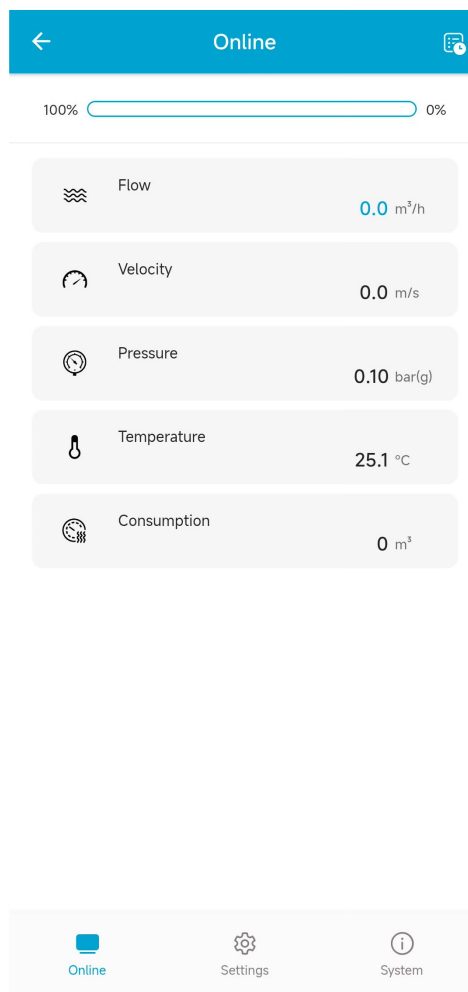
- SensSee, najwygodniejsze
- Wyświetlacz urządzenia

11.1 Obsługa przez SensSee

SensSee to aplikacja mobilna umożliwiająca bezprzewodowy podgląd pomiarów online i zmianę ustawień FL S185 T / FL S224 T.

Pobrać aplikację ze sklepu Google Play lub Apple App Store i zainstalować ją jak każdą inną aplikację na telefonie.

Więcej informacji o ustawieniach czujnika zawiera instrukcja obsługi SensSee.



UWAGA!

Nieprawidłowa zmiana ustawień może prowadzić do błędnych wyników pomiaru! Jeśli ustawienia nie są znane, należy skontaktować się z producentem.

11.2 Obsługa przez wyświetlacz urządzenia

Wyświetlacz urządzenia umożliwia podgląd bieżących wartości przepływu i zużycia, komunikatów o błędach oraz zmianę ustawień urządzenia.



Przyciski obsługi



Przycisk Enter

Nacisnąć na >3 sekundy, aby wejść w tryb konfiguracji. Nacisnąć, aby potwierdzić wybór.



Przycisk Up

Nacisnąć, aby wybrać parametr, pole wprowadzania lub zmienić wartość.

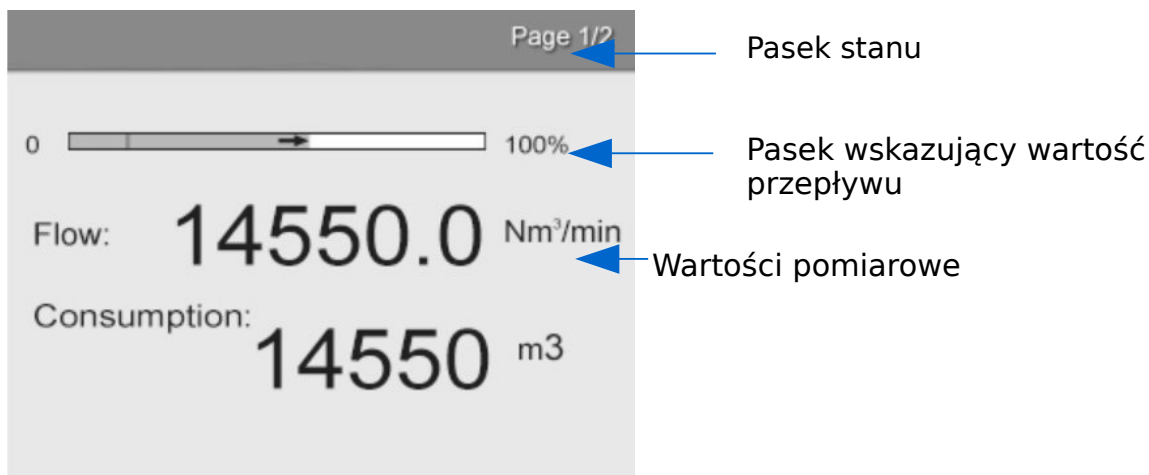


Przycisk Down

11.2.1 Uruchomienie

Po włączeniu zasilania wyświetlacz rozpoczyna procedurę inicjalizacji. Przez kolejne osiem sekund wyświetla bieżącą wersję oprogramowania i nawiązuje połączenie z urządzeniem. Następnie przechodzi w tryb standardowy i pokazuje wartości bieżące.

Ekran główny



Ikony na pasku stanu

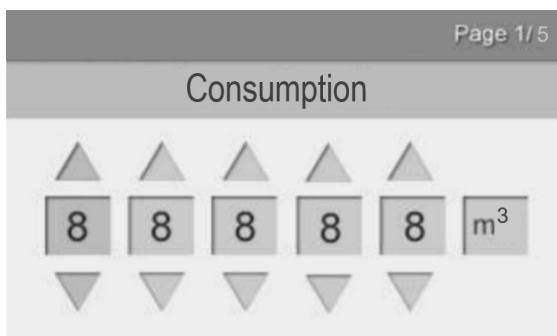
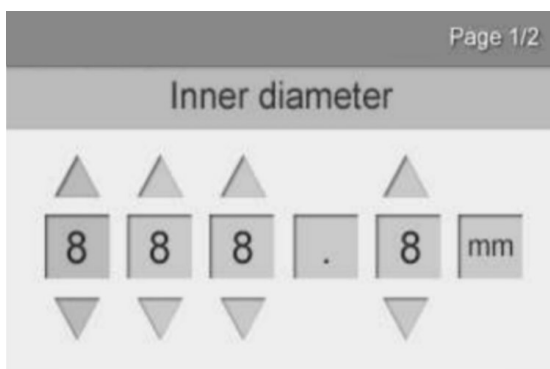
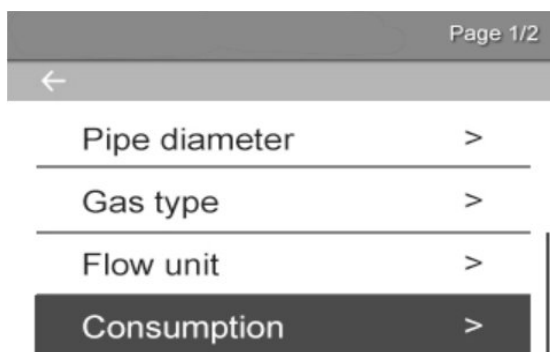
Wskazują stan lub ostrzeżenia pracującego urządzenia.

Ikona	Opis
	Temperatura poza zakresem pracy
	Przepływ poza zakresem pomiarowym
	Ciśnienie poza zakresem pracy

Ikona	Opis
	Uszkodzony czujnik ciśnienia
	Uszkodzony czujnik temperatury
	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 przycisk Enter na ponad 3 sekundy, aby wejść w tryb konfiguracji.

2. Wprowadzić kod odblokowania (12) przyciskami Up i Down, następnie potwierdzić przyciskiem Enter.

3. Przyciskami Up i Down wybrać ustawienie do zmiany.

4. Przyciskami Up i Down wybrać pole wprowadzania lub zmienić wartości.

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.



⚠ ATTENTION!

Zero flow calibration is recommended only in these cases:

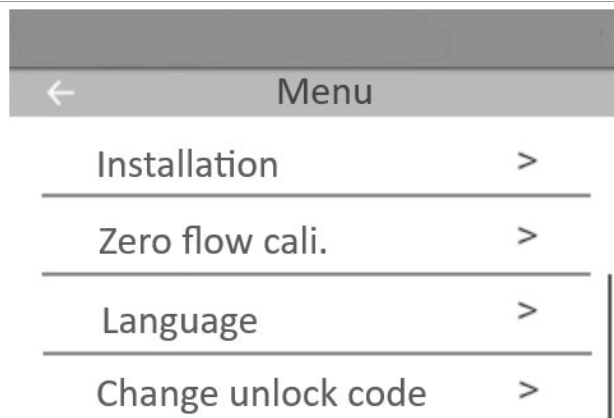
- Sensor is operated at much higher pressure than 6 bar
- Sensor is used in a different gas than calibrated (default calibration gas is air)
- Sensor shows flow even though there is no flow in the pipe

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

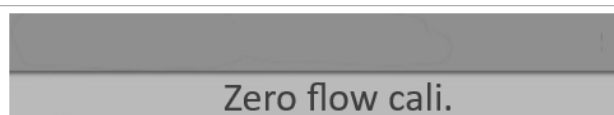
Next

Cancel

11.3.2 Na wyświetlaczu przepływomierza

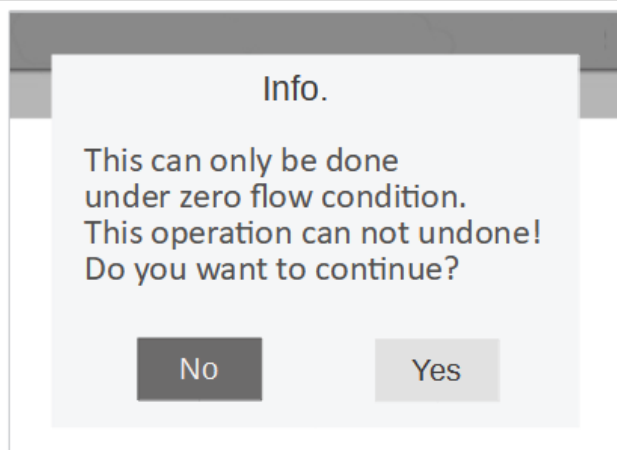


1. Kliknąć Calibration.



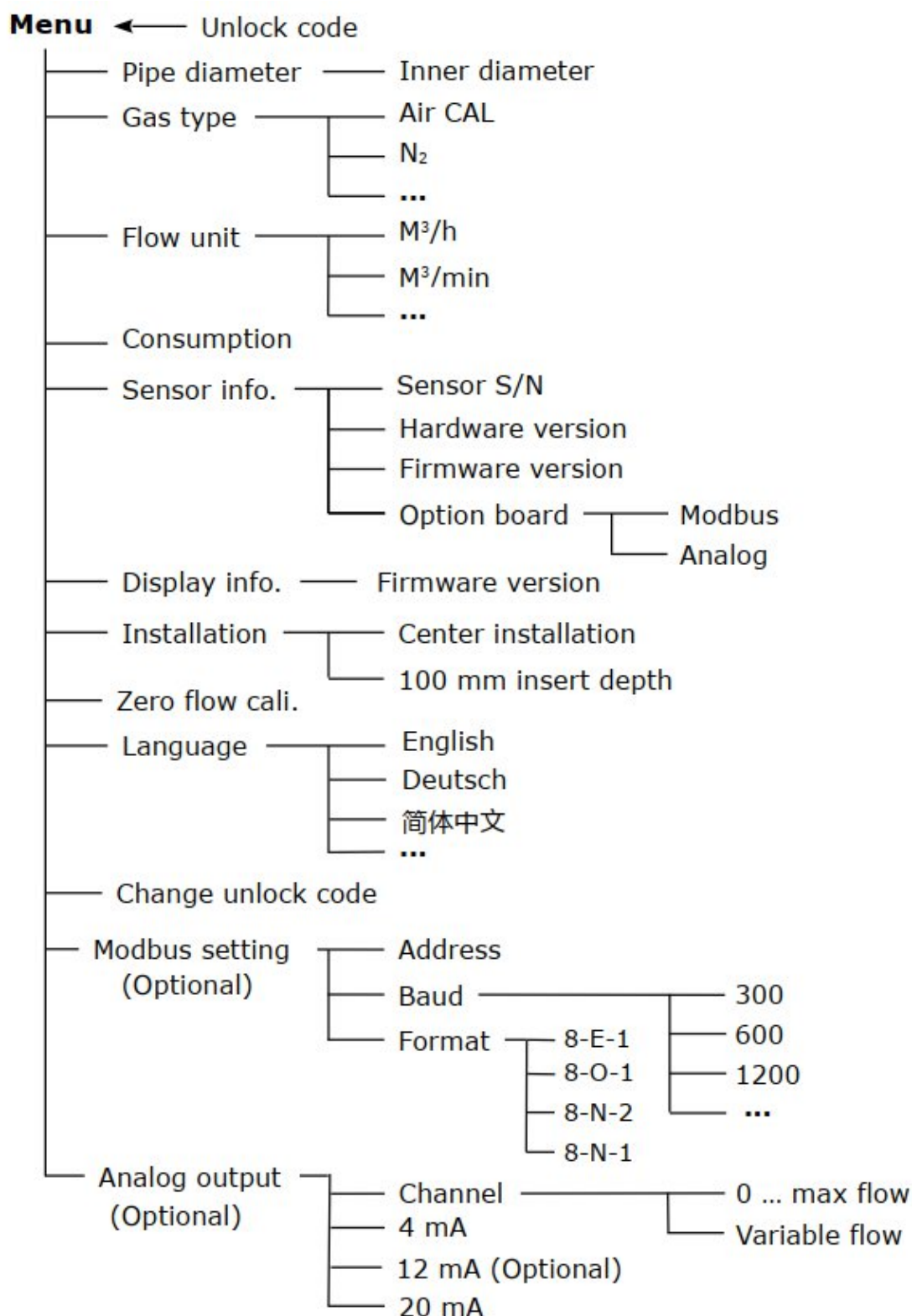
2. Strona informacyjna wskazuje, że **pierwotny punkt zerowy zostanie usunięty; nacisnąć Enter, aby kontynuować.**

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 wraz z urządzeniem. Na dokładność urządzenia wpływają warunki na miejscu, a czynniki takie jak olej, wysoka wilgotność lub inne zanieczyszczenia mogą wpływać na kalibrację i dokładność.

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

13 Konserwacja

Do czyszczenia urządzenia zaleca się stosowanie wyłącznie wody destylowanej lub alkoholu izopropylowego.



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, urządzenie należy odesłać do producenta do przeglądu i konserwacji.

14 Utylizacja odpadów



Urządzenia elektroniczne są surowcem wtórnym i nie należą do odpadów domowych.

Urządzenie, akcesoria i opakowania należy utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami. Odpady może również przyjąć producent wyrobu. W tym celu należy skontaktować się z producentem.



atlascope.com

Wszelkie prawa zastrzeżone ©

Zmiany i błędy zastrzeżone

FLI D15_D20_D25_D32_D40_D50_D65_D80 A_IM_EN_V2025-4
