

Pomiary przepływu cieczy, pary i gazów

Oferta produktów i usług

Technika pomiarów przepływu





Endress+Hauser – Twój globalny partner

Jesteśmy światowym liderem dostarczającym aparaturę kontrolno-pomiarową, rozwiązania systemowe oraz usługi z zakresu inżynierii przemysłowej.

Endress+Hauser jest globalnym dostawcą rozwiązań do pomiarów i automatyki. Wspierając sektory produkcji i logistyki w obszarze technologii procesowej, oferujemy urządzenia i systemy pomiarowe zapewniające maksimum informacji o procesie, transmisji danych i ich przetwarzaniu. Wysokiej jakości produkty i nowatorska koncepcja obsługi serwisowej są gwarancją najwyższej jakości, niezawodności i efektywności. Dzięki temu nasi Klienci zyskują przewagę konkurencyjną na rynku.

Ściśle współpracujemy z instytutami naukowymi i badawczymi. Wymieniamy doświadczenia z partnerami handlowymi i wiodącymi firmami w branży automatyki. Z pełnym zaangażowaniem dążymy do ciągłego doskonalenia naszej wiedzy zorientowanej na wymogi przemysłu oraz podnoszenia kompetencji naszych inżynierów sprzedaży, doradców technicznych i serwisu. Rozbudowana sieć zakładów produkcyjnych oraz przedstawicielstw oferujących sprzedaż i serwis zapewnia wysoką pozycję Endress+Hauser na rynkach całego świata. Niezależnie od kontynentu – zawsze staramy się być blisko naszych odbiorców.

Dewizą Endress+Hauser jest budowanie niezależnej, ciągłej i długoterminowej relacji z Klientem. Mamy ponad 60 lat doświadczenia we wdrażaniu rozwiązań pomiarowych. Na tej bazie stworzyliśmy niezwykle bogatą gamę produktów do pomiaru przepływu, poziomu, ciśnienia i temperatury wraz z systemami do analizy cieczy, rejestratorami danych oraz komponentami systemowymi. Endress+Hauser to dostawca kompleksowy. Proponowane przez nas rozwiązania zawsze optymalnie spełniają wymagania prowadzonego procesu i oczekiwania Klienta.



Więcej informacji na stronie:
www.pl.endress.com

Nasze kompetencje w pomiarach przepływu

Grupa Endress+Hauser jest partnerem światowej klasy. Wchodzący w jej skład Endress+Hauser Flowtec AG jest wiodącym producentem przepływomierzy przemysłowych do cieczy, pary i gazów. W ciągu 35 lat, jako centrum kompetencji, osiągnęliśmy czołową pozycję na rynku globalnym.

Wysoka dokładność, łatwe uruchomienie i niska obsługowość to tylko kilka charakterystycznych cech produkowanych przez nas urządzeń.

Obecnie Endress+Hauser Flowtec AG zatrudnia ponad 1400 pracowników w sześciu zakładach produkcyjnych. Są one zlokalizowane w Szwajcarii, Francji, USA, Indiach, Chinach i w Brazylii.



Reinach, Szwajcaria



Cernay, Francja



Greenwood, USA



Aurangabad, Indie



Suzhou, Chiny



Itatiba, Brazylia

Wiarygodny pomiar przepływu

Bezpieczeństwo instalacji, stała jakość produktów, optymalizacja procesu, ochrona środowiska – to tylko kilka wybranych przyczyn wzrostu znaczenia pomiaru przepływu w przemysłowych systemach kontrolno-pomiarowych.

Endress+Hauser jest dostawcą najnowocześniejszych przepływomierzy o wysokiej jakości. Oferujemy całą paletę produktów: od najprostszych, pojedynczych urządzeń po kompletne systemy kontroli procesów. Nasi Klienci zawsze mogą oczekiwać idealnego dopasowania naszych produktów do wymagań ich zakładu. Wraz z postępującą automatyzacją procesów przemysłowych i wprowadzaniem nowoczesnych technik komunikacji cyfrowej pomiar przepływu zyskuje coraz większe znaczenie.

Przykładowe zastosowania:

- Sumowanie, wskazywanie i rejestracja wartości
- Monitorowanie, sterowanie i pomiary rozliczeniowe
- Napełnianie (butelkowanie) i dozowanie
- Specjalne zadania pomiarowe: pomiar przepływów pulsujących, pomiar stężenia (koncentracji), na przykład % alkoholu, °Brix, °Baume, °Plato, pomiar lepkości in-line
- Zaawansowana diagnostyka



Przepływomierze Endress+Hauser są z powodzeniem stosowane w prawie każdej branży przemysłowej:

- Przemysł chemiczny ■ Rafinerie i petrochemie ■ Dystrybucja paliw gazowych ■ Farmacja ■ Przemysł spożywczy ■ Przemysł celulozowo-papierniczy ■ Napełnianie i dozowanie ■ Przemysł stoczniowy ■ Energetyka ciepła i zawodowa ■ Górnictwo węgla, ropy i gazu ■ Hutnictwo ■ Branża wodno-ściekowa

Spis treści

- ➔ Endress+Hauser – Twój globalny partner
▶ strona 2
- ➔ Wiarygodny pomiar przepływu
▶ strona 3
- ➔ Od tlenu po miód
▶ strona 4
- ➔ Koncepcja przyrządów Proline
▶ strona 6
- ➔ Przepływomierze masowe Coriolisa
▶ strona 10
- ➔ Przepływomierze elektromagnetyczne
▶ strona 14
- ➔ Przepływomierze ultradźwiękowe
▶ strona 18
- ➔ Przepływomierze wirowe Vortex
▶ strona 22
- ➔ Termiczne przepływomierze masowe
▶ strona 26
- ➔ Metoda różnicy ciśnień
▶ strona 30
- ➔ Pomiar przepływu w układach nalewowych
▶ strona 34
- ➔ Napełnianie i tankowanie gazu CNG i LPG
▶ strona 36
- ➔ Łatwa integracja systemów
▶ strona 38
- ➔ W@M – Life Cycle Management
▶ strona 40
- ➔ Usługi kalibracyjne i testy odbiorowe
▶ strona 42
- ➔ Serwis i wsparcie techniczne
▶ strona 46

Od tlenu po miód

Przepływomierze idealne do każdego rodzaju płynu.

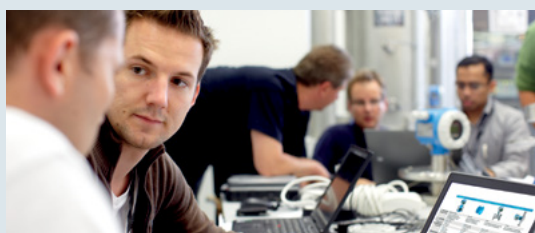
Przepływ jest jednym z najczęściej mierzonych parametrów procesowych w aplikacjach inżynierii przemysłowej. Woda, gaz ziemny, para wodna, oleje mineralne, chemikalia czy ścieki to tylko kilka przykładów płynów, których strumienie są nieustannie mierzone. Nasza oferta obejmuje przepływomierze wykorzystujące różne metody pomiarowe. Dzięki temu Klient może wybrać urządzenie precyzyjnie spełniające wymogi swojej aplikacji.



Applicator

Sprawdzone oprogramowanie Endress+Hauser wspomagające dobór i projektowanie układów pomiarowych:

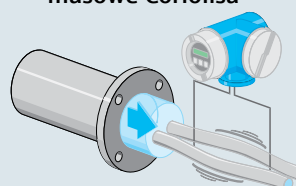
www.pl.endress.com/applicator



Pomiary przepływu cieczy

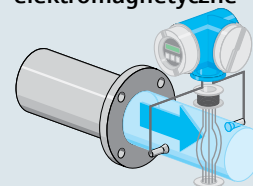
- Typowe aplikacje (np. przepływ wody)
- Małe przepływy (< 2 l/h)
- Duże przepływy (> 100 000 m³/h)
- Ciecze nieprzewodzące
- Ciecze o dużej lepkości (> 50 cP)
- Ciecze kriogeniczne (np. ciekły O₂, N₂)
- Produkty spożywcze i napoje (np. mleko)

Przepływomierze masowe Coriolisa



strona 10

Przepływomierze elektromagnetyczne



strona 14

✓✓	✓✓
✓✓	✓✓
✗	✓✓
✓✓	✗
✓✓	✓✓
✓✓	✗
✓✓	✓✓

Pomiary przepływu gazów/pary

- Typowe aplikacje (np. przepływ powietrza)
- Gazy suche i mokre (np. biogaz)
- Małe przepływy (< 20 l/min)
- Duże przepływy
- Para

✓✓	✗
✗	✗
✓✓	✗
✓✓	✗
✓	✗

Specjalne aplikacje

- Szlamy i zawiesiny ciał stałych
- Mieszaniny ciecz/ciecz (np. olej/woda)
- Mieszaniny ciecz/gaz (np. woda/powietrze)
- Ciecze korozyjne (kwasy, ługi)
- Gazy korozyjne (np. opary HCl)
- Przemysł wydobywczy (szlamy kopalniane)
- Przepływ dwukierunkowy (w przód/w tył)
- Pomiar nieinwazyjny, montaż bez przerywania procesu technologicznego

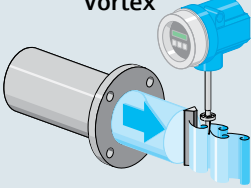
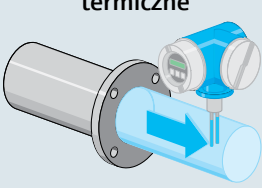
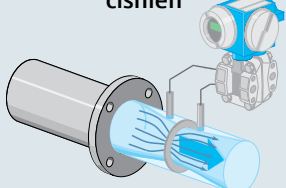
✓	✓✓
✓✓	✓
✓	✓
✓✓	✓✓
✓✓	✗
✗	✓✓
✓✓	✓✓
✗	✗

Zakresy stosowalności

■ Średnice nominalne	DN 1 do 400	DN 2 do 2400
■ Ciśnienie pracy	maks. 400 bar	maks. 40 bar
■ Temperatura pracy	-50 do 350 °C	-40 do 180 °C



✓✓ odpowiedni ✗ nieodpowiedni ✓ odpowiedni warunkowo (w zależności od aplikacji, konstrukcji/wykonania materiałowego)

 Przepływomierze ultradźwiękowe strona 18	 Przepływomierze wirowe Vortex strona 22	 Przepływomierze termiczne strona 26	 Pomiar metodą różnicy ciśnień strona 30
✓✓	✓✓	✓	✓✓
✗	✗	✗	✗
✓✓	✗	✗	✓✓
✓✓	✓✓	✓	✓✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓✓	✗	✓✓
✓✓	✗	✓	✗
✗	✓✓	✓✓	✓✓
✓✓	✓	✓	✗
✗	✗	✓✓	✓
✗	✓✓	✓✓	✓✓
✗	✓✓	✗	✓✓
✗	✓	✗	✓
✓	✓✓	✓	✓
✗	✓	✓	✓
✓✓	✓✓	✗	✓✓
✗	✓	✓	✓✓
✗	✗	✗	✗
✓✓	✗	✗	✓✓
✓✓	✗	✗	✗
DN 15 do 4000 zależy od typu czujnika -40 do 170 °C	DN 15 do 300 maks. 250 bar -200 do 450 °C	DN 15 do 1500 maks. 40 bar -40 do 130 °C	DN 10 do 4000 maks. 420 bar -200 do 1000 °C



Koncepcja przyrządów Proline

Proline to linia przepływomierzy Endress+Hauser zoptymalizowanych pod kątem zastosowań w różnych gałęziach przemysłu.

Od ponad 35 lat Endress+Hauser dostarcza najbardziej wszechstronny asortyment urządzeń służących do pomiaru przepływu cieczy, gazów i pary. Od 20 lat – dzięki przyrządom Proline – nasi Klienci mają pewność, że otrzymują przepływomierze idealnie dostosowane do wymagań przemysłu: chemicznego i petrochemicznego, spożywczego, naftowo-gazowego, energetycznego, metalowego, celulozowo-papierniczego czy farmaceutycznego.

Intensywne prace badawcze w połączeniu z wiedzą i doświadczeniem naszych Klientów mają bezpośredni wpływ na stałe wzbogacanie i udoskonalanie oferty rynkowej Endress+Hauser. Od 1977 roku zainstalowaliśmy ponad 2,5 miliona przepływomierzy. Na gruncie tych wieloletnich doświadczeń opracowaliśmy najnowszą generację urządzeń. Jesteśmy wierni koncepcji dostarczania rozwiązań dopasowanych do poszczególnych branż i zdolnych zaspokoić potrzeby Klientów zarówno teraz, jak i w przyszłości. Nasze urządzenia zapewniają oszczędność czasu, redukcję kosztów oraz najwyższy stopień bezpieczeństwa produkcji w całym cyklu życia zakładu.

Przepływomierze zoptymalizowane dla poszczególnych branż

Setki tysięcy aplikacji, w których pracują przepływomierze Proline, to najlepsze świadectwo ich solidności. Linia tych urządzeń jest synonimem właściwego doboru i rzetelnej pracy – niezależnie od aplikacji w jakiej pracują. Mają na to wpływ także wszystkie nowoczesne techniki pomiaru przepływu, jakie zastosowano w urządzeniach Proline.

Wybrane cechy:

- Duży wachlarz średnic nominalnych
- Różnorodność konstrukcji
- Bogactwo materiałów
- Liczne dopuszczenia, certyfikaty i przyłącza procesowe

Wszystko to przekłada się na oczywiste z punktu widzenia Klienta korzyści: prostotę użycia i obsługi urządzenia oraz jego zdolność do zaspokojenia większości potrzeb specyficznych dla danej branży.

Od 1977 roku z sukcesem zainstalowaliśmy:

- Ponad 1,7 miliona przepływomierzy elektromagnetycznych
- Ponad 300 tysięcy przepływomierzy wirowych
- Ponad 500 tysięcy przepływomierzy masowych Coriolisa
- Ponad 50 tysięcy przepływomierzy termicznych
- Ponad 42 tysiące przepływomierzy ultradźwiękowych



Przepływomierze elektromagnetyczne



Przepływomierze wirowe Vortex



Przepływomierze masowe Coriolisa



Przepływomierze termiczne



Przepływomierze ultradźwiękowe

Inteligentne przetworniki

Zakres zastosowania, wymagania procesowe, sposób montażu, warunki otoczenia, wymagane certyfikaty i dopuszczenia to czynniki, które determinują oczekiwania użytkownika dotyczące funkcjonalności przetwornika przepływomierza w konkretnym zastosowaniu. Przetworniki Proline opracowaliśmy w taki sposób, aby były łatwe w użyciu i jak najlepiej spełniały wymagania naszych Klientów.

Wybrane cechy:

- Wykonania kompaktowe oraz rozdzielne
- Dopasowana do wymagań funkcjonalność
- Szeroki wybór opcji zasilania: 4-przewodowe, 2-przewodowe, bateryjne
- Odpowiednie do wymagań wykonania materiałowe
- Elastyczność w wyborze wyjść i wejść sygnałowych oraz protokołów komunikacyjnych
- Międzynarodowe dopuszczenia i certyfikaty

Oferujemy więcej niż tylko przepływomierze. Specjalizowane oprogramowanie do konfiguracji, testowania i symulacji przyrządu ułatwia optymalizację pracy punktu pomiarowego przez cały okres użytkowania (więcej na stronie 40).



Nowa generacja przetworników Proline Endress+Hauser gwarantuje doskonałą stabilność i dokładność pomiaru, a także realne, długotrwałe wsparcie Klientów.

Funkcje:

- Wbudowany serwer www – obsługa i konfiguracja przepływomierza poprzez przeglądarkę internetową
- Zunifikowana koncepcja obsługi – oszczędność czasu
- HistoROM – automatyczna archiwizacja danych
- Heartbeat Technology, czyli diagnostyka, monitorowanie i weryfikacja przyrządu, jakiej nie oferuje żaden inny producent

Dopuszczenia, certyfikaty i integracja w systemie sterowania

Przepływomierze Endress+Hauser są dostępne z wieloma dopuszczeniami i certyfikatami.

Korzyści dla Klienta:

- Elastyczność w planowaniu zakładu
- Gwarancja ciągłości działania urządzeń
- Wysoka jakość produktu
- Najwyższa precyzja w pomiarach rozliczeniowych i bilansowych

Dopuszczenia Ex

ATEX, IECEx, FM, CSA, NEPSI, TIIS, INMETRO

Bezpieczeństwo funkcjonalne:

CE, ✓, SIL

Dopuszczenia dla pomiarów rozliczeniowych

np. MID, PTB, NMI, NTEP, MC, METAS, BEV

Dopuszczenia dla wody pitnej

np. PZH, KTW/W270, ACS, NSF 61, WRAS BS 6920

Dyrektywy urządzeń ciśnieniowych

PED, CRN, AD 2000

Higieniczna konstrukcja

3-A, EHEDG, ASME BPE, ISPE, FDA

Komunikacja cyfrowa

HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, EtherNet/IP

Dopuszczenia morskie

GL (German Lloyds), ABS (American Bureau of Shipping), BV (Bureau Veritas), DNV (Det Norske Veritas), LR (Lloyds Register)



Chętnie udzielimy Państwu wszelkich dodatkowych informacji na temat pozostałych certyfikatów i zatwierdzeń.
Tel.: 71 773 00 00.



Elastyczna obsługa i konfiguracja

Łatwa, intuicyjna konfiguracja przyrządu to życzenie każdego użytkownika, który ma z nim pracować. Zunifikowana koncepcja obsługi przyjęta przez Endress+Hauser pozwala znacznie skrócić czas potrzebny na czynności obsługowe oraz gwarantuje poprawność ich wykonania.

- Kreatory konfiguracji prowadzące użytkownika przez proces parametryzacji
- Jasno sformułowane informacje i polecenia potrzebne w trakcie obsługi urządzeń
- Obsługa w języku polskim

Każdy przepływomierz Endress+Hauser może zostać fabrycznie skonfigurowany wg specyfikacji Klienta. Jeśli mimo wszystko urządzenie będzie wymagać dodatkowej konfiguracji – np. w czasie uruchomienia lub podczas złożonych zadań pomiarowych – można ją wygodnie przeprowadzić z poziomu:

- Lokalnego wyświetlacza
- Przeglądarki internetowej i wbudowanego serwera www
- Narzędzi do konfiguracji i diagnostyki (np. FieldCare)
- Sterowni, przy wykorzystaniu komunikacji cyfrowej

Przepływomierze Proline nowej generacji są wyposażone w zintegrowany serwer www. Zapewnia on wyjątkowo wygodną interakcję z przyrządem.

- Szybkie konfigurowanie urządzeń przy użyciu przeglądarki internetowej bez dodatkowego oprogramowania i specjalistycznych modułów komunikacyjnych
- Pełny dostęp do informacji dotyczących urządzenia, diagnostyki i procesu
- Łatwe przekazywanie/pobieranie danych konfiguracyjnych, jako zapasowej kopii danych lub podczas uruchamiania kilku identycznych przyrządów pomiarowych

HistoROM – automatyczna archiwizacja danych

Przepływomierze Proline są wyposażone we wbudowane moduły archiwizacji danych. Gwarantują one maksymalną dyspozycyjność danych dotyczących zakładu.

Funkcje:

- Automatyczna archiwizacja danych zapobiegająca ich utracie
- Automatyczne przywracanie danych urządzenia i danych konfiguracyjnych do celów związanych z obsługą serwisową
- Transfer danych konfiguracyjnych pomiędzy urządzeniami
- Rejestracja danych w celu monitorowania i analizowania
- Funkcja dziennika do zapisywania statusu i komunikatów o błędach, wykorzystywana np. podczas uruchomień, konserwacji lub napraw



HistoROM



Heartbeat Technology – monitorowanie i weryfikacja

Zachowanie bezpieczeństwa funkcjonalnego i najwyższej jakości produktu jest podstawowym obowiązkiem operatora każdego zakładu. Aby było to możliwe, operator musi mieć pewność, że wszystkie elementy instalacji są w dobrym stanie. Dotyczy to w szczególności urządzeń pomiarowych.

Przepływomierze Endress+Hauser oferują przełomowe, jedyne w swoim rodzaju rozwiązanie służące kontroli poprawności ich działania. Heartbeat Technology to zaimplementowana w przepływomierzach funkcjonalność ciągłej autodiagnostyki. Gwarantuje wczesne wykrywanie wszelkich nieprawidłowości w funkcjonowaniu przepływomierza oraz w przebiegu procesu. Wykrycie wpływu, jaki na sygnał pomiarowy wywierają proces ścierania, korozja, osady czy obecność wielofazowych płynów, umożliwia podjęcie odpowiednich działań zaradczych i uniknięcie kosztownych przestoju zakładu.

Korzyści:

- Nieprzerwana samoczynna diagnostyka, niezależna od procesu i warunków otoczenia
- Zrozumiałe komunikaty diagnostyczne i wskazówki do działania
- Dodatkowo mierzone wartości do celów związanych z monitorowaniem stanu urządzenia (status, analiza trendu)
- Łatwa i miarodajna weryfikacja „na żądanie” bez przerywania procesu
- Wyniki weryfikacji (uzyskiwane na bieżąco i identyfikowalne) trwale zapisywane w samym urządzeniu pomiarowym i natychmiast dostępne dla cyklicznych badań
- Funkcja jest dostępna poprzez dowolny interfejs – obecność personelu na obiekcie nie jest wymagana



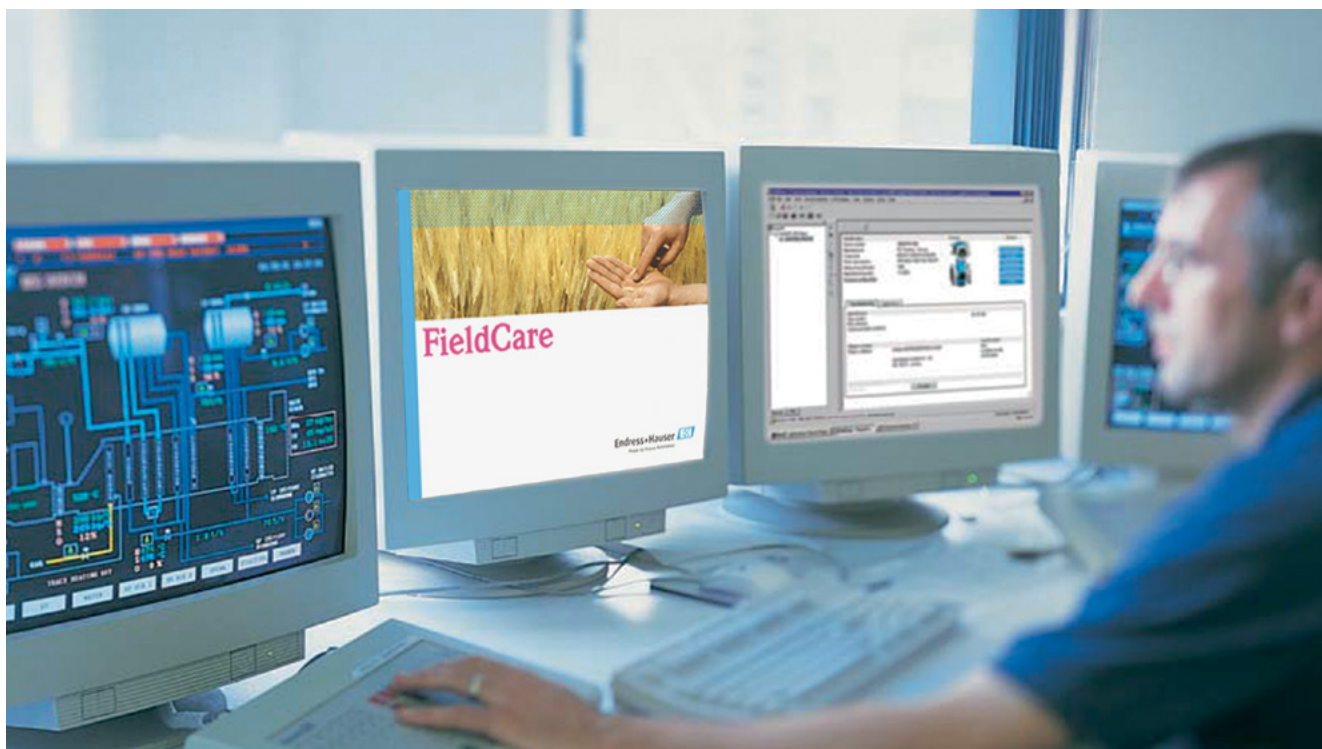
W@M – Life Cycle Management

Aktualne, kompletne i zawsze dostępne informacje dotyczące urządzeń to klucz do sprawnego zarządzania zakładem. System W@M jest inteligentną platformą informacyjną integrującą urządzenia, usługi i wsparcie informatyczne świadczone przez Endress+Hauser:

- Applicator – wybór urządzeń odpowiednich dla danego punktu pomiarowego
- FieldCare – konfiguracja, diagnostyka i zarządzania aparaturą obiektową
- Heartbeat Technology/Fieldcheck – monitorowanie i weryfikacja punktu pomiarowego
- CompuCal – wspomaganie i zarządzanie procesem kalibracji urządzeń pomiarowych

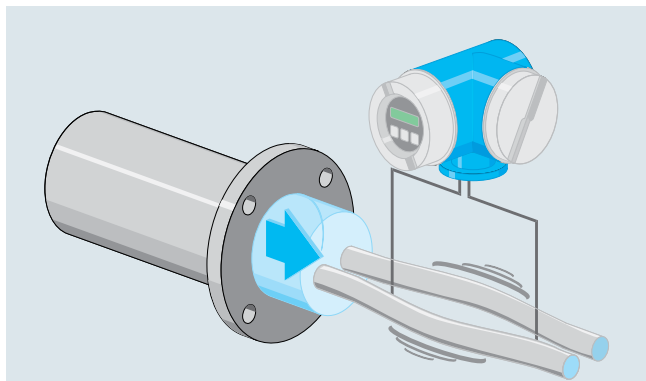


Więcej na temat W@M – Life Cycle Management ► strony 40–41



Przepływomierze masowe Coriolisa

Proline Promass – najwyższa dokładność i równoczesny pomiar wielu parametrów. Tylko te dwa spośród wielu innych powodów uzasadniają coraz częstsze stosowanie zasady Coriolisa w pomiarach cieczy i gazów.



Zasada pomiaru

Zgodnie z prawami mechaniki jednoczesnemu występowaniu ruchu obrotowego i postępowego ciała towarzyszy powstanie siły bezwładności zwanej siłą Coriolisa. Kierunek działania tej siły jest wyznaczony przez iloczyn wektorowy jego prędkości obrotowej i liniowej. Jej wartość jest proporcjonalna do masy poruszającego się ciała oraz iloczynu wektorowego wspomnianych prędkości. W przepływomierzach Coriolisa ruch obrotowy zastąpiono oscylacyjnym (drżaniami) rury pomiarowej. Występujące w układzie siły bezwładności powodują opóźnienie fazy drgań rury w części dolotowej oraz jej przyspieszenie na odcinku wylotowym. Mierząc przesunięcie fazowe, układ elektroniczny określa wartość strumienia masy. Ponadto, pomiar częstotliwości wzbudzenia drgań układu umożliwia bezpośrednie wyznaczenie gęstości produktu. Mierzona jest również temperatura rur pomiarowych, wykorzystywana w obliczeniach kompensacyjnych. Odpowiada ona temperaturze produktu i dostępna jest jako parametr wyjściowy.

Zalety:

- Uniwersalna zasada pomiaru dla cieczy i gazów
- Jednoczesny, bezpośredni pomiar strumienia masy, gęstości, temperatury i lepkości (wieloparametrowe czujniki)
- Zasada pomiaru niezależna od fizycznych właściwości produktu
- Bardzo wysoka dokładność pomiaru (typowo $\pm 0,05\%$ w.w.)
- Pomiar niezależny od profilu przepływu medium
- Układ nie wymaga stosowania żadnych odcinków prostych przed i za przepływomierzem

Jednoczesny pomiar przepływu masowego, gęstości i temperatury otwiera zupełnie nowe perspektywy dla kontroli procesów, zapewniania jakości i bezpieczeństwa instalacji. Przepływ masowy, gęstość i temperatura, czyli główne wartości mierzone, umożliwiają wyznaczanie w przetwornikach Proline innych zmiennych:

- Strumień objętości
- Zawartość ciał stałych
- Koncentracja
- Złożone funkcje pomiaru gęstości i stężeń

Przepływomierze Coriolisa znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, włączając w to aplikacje pomiarowe produktów farmaceutycznych, chemicznych, petrochemicznych, olejów i gazów, produktów spożywczych oraz pomiarów rozliczeniowych i akcyzowych. Przepływomierze te umożliwiają pomiar wszelkich mediów: środków czyszczących i rozpuszczalników, paliw, olejów roślinnych, tłuszczów zwierzęcych, mleczka kazeinowego, olejów silikonowych, alkoholu, napojów, past, octu, ketchupu, majonezu, gazów, ciekłych gazów itd.

Od 1986 roku zainstalowaliśmy z sukcesem ponad 500 tysięcy przepływomierzy masowych Coriolisa.



Zasada pomiaru – prezentacja wideo:
www.products.endress.com/3DCoriolis





Czujniki Promass

Promass F

- Do uniwersalnych zastosowań
- Materiał rury pomiarowej: stal kwasoodporna lub Alloy C-22
- Wersja wysokotemperaturowa do 350 °C
- Pomiary rozliczeniowe
- DN 8 do 250



Promass A

- Do małych strumieni przepływów
- Materiał rury pomiarowej: stal k.o. lub Alloy C-22
- Pomiary rozliczeniowe
- DN 1 do 4 (aż do PN 400)



Promass I

- Z jedną prostą rurą pomiarową
- Wykonanie higieniczne (DN 8 do 80)
- Materiał rury pomiarowej: tytan
- Pomiar lepkości (opcjonalnie)



Promass H

- Dla mediów agresywnych chemicznie
- Czujnik z jedną zakrzywioną rurą pomiarową
- Materiał rury pomiarowej: tanatal, cyrkon
- DN 8 do 50



Promass E

- Do podstawowych aplikacji
- Atrakcyjna cena
- Materiał rury pomiarowej: stal kwasoodporna
- DN 8 do 80



Promass S

- Dla przemysłu spożywczego
- Czujnik higieniczny, jednorurowy
- Dopuszczenia: 3A, EHEDG, FDA i SIL2
- Materiał rury pomiarowej: stal kwasoodporna 904L
- DN 8 do 50



Promass P

- Dla branży kosmetycznej i farmaceutycznej
- Higieniczny czujnik jednorurowy
- Zgodny ze standardami: ASME BPE, ISPE, FDA, EHEDG and 3-A
- W całości wykonany ze stali kwasoodpornej
- DN 8 do 50



Promass O

- Do pomiaru olejów i gazów
- Pomiar wysokiego ciśnienia
- Materiał rury pomiarowej: Super Duplex, materiał obudowy: stal kwasoodporna
- Dedykowany do zastosowań morskich
- Pomiary rozliczeniowe
- DN 80 do 150 (PN 250)



Promass X

- Do najwyższych przepływów w sektorze paliwowym
- Czterorurowy czujnik o wysokiej dokładności
- W całości wykonany ze stali kwasoodpornej
- Pomiary rozliczeniowe
- DN 300 do 400 (do 4100 t/h)



Cubemass

- Do małych przepływów
- Kompaktowy czujnik do pomiaru wielu parametrów
- Materiał rury pomiarowej: stal kwasoodporna
- Obsługa lokalna (opcjonalnie)
- DN 1 do 6



Promass S 100/P 100

Coraz więcej przedsiębiorstw korzysta z rozwiązań modułowych. Umożliwiają one wdrożenie instalacji procesowych w bardzo krótkim czasie. Przepływomierz Promass 100 zaprojektowano specjalnie do tego celu:

- Kompaktowe urządzenie z pełnym zestawem funkcji
- Konstrukcja nadająca się idealnie do zastosowań w skidach pomiarowych
- Integracja z systemami komunikacji i sieciami HART, PROFIBUS DP, Modbus RS485 i EtherNet/IP
- Wbudowany serwer www upraszczający obsługę urządzenia



Czujniki do napełniania i dozowania ► strony 34 do 37

Przetworniki Promass

Promass 40

- Podstawowe aplikacje
- Atrakcyjny cenowo przetwornik do prostych aplikacji
- Obsługa poprzez protokół HART – brak obsługi lokalnej



Promass 40
Aluminiowa obudowa

Promass 80

- Typowe aplikacje
- Dwuwierszowy, podświetlany wyświetlacz
- Obsługa za pomocą przycisków



Promass 80
Obudowa ze stali k.o.



Promass 83/84
Aluminiowa obudowa



Promass 83/84
Obudowa Ex ze stali k.o.



Promass 83/84
Obudowa naścienna

Promass 100

- Przetwornik w kompaktowej obudowie
- Urządzenie zajmujące niewiele miejsca, przeznaczone do modułowych instalacji procesowych (składy)
- Obudowa: aluminium, stal kwasoodporna (opcjonalnie IP69K)
- Wersja ultrakompaktowa ze złączem wtykowym
- Pełna funkcjonalność: napełnianie, pomiar lepkości i stężenia, Heartbeat Technology itp.



Promass 200

- Dwuprzewodowy przetwornik zasilany z linii sygnałowej
- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control
- Ciągłe wyświetlanie do czterech wartości mierzonych
- Funkcja rejestrowania danych w postaci wykresu, w czasie rzeczywistym
- Moduł wyświetlacza z funkcją transferu i tworzenia kopii zapasowych danych kalibracyjnych



Promass 83/84

- Specjalne aplikacje – rozszerzona funkcjonalność
- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control
- F-Chip: rozbudowane funkcje dozowania, pomiar gęstości/stężenia
- T-DAT: zapamiętywanie danych i ustawień przetwornika
- Promass 84 – do pomiarów rozliczeniowych

Promass 200

Dwuprzewodowe zasilanie w pełnym zakresie sygnału (4–20 mA)

Promass 200, jako przyrząd dwuprzewodowy pracujący w całym zakresie sygnału (4–20 mA), zapewnia łatwą i wygodną integrację z istniejącymi systemami sterowania:

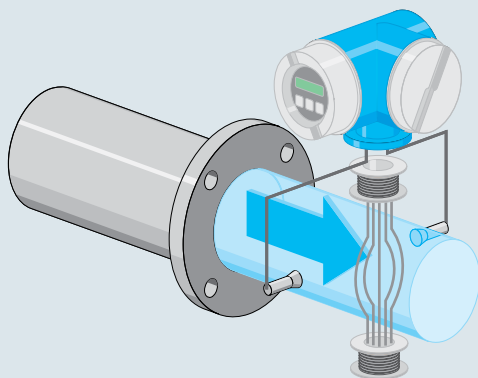
- Urządzenie samoistnie bezpieczne, zapewniające wysoki stopień bezpieczeństwa pracy w strefach zagrożonych wybuchem (Ex ia)
- Opracowane zgodnie z wytycznymi SIL2/3
- Odpowiednie do stosowania w systemach zabezpieczeń
- Ekonomiczna technologia – redukcja kosztów montażu i okablowania
- Ujednolicony sposób instalacji



Promass 100/200 nowa generacja przetworników
Proline ► strony 6 do 9

Przepływomierze elektromagnetyczne

Proline Promag to urządzenia o uniwersalnym zastosowaniu, odpowiednie do każdej branży. Ich zaletą jest szeroki zakres średnic nominalnych rurociągu (od 2 mm do 2,4 m). Endress+Hauser jest największym producentem przepływomierzy elektromagnetycznych na świecie.



Zasada pomiaru

Zgodnie z prawem indukcji elektromagnetycznej Faradaya w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym indukowana jest siła elektromotoryczna.

W pomiarach przepływu metodą elektromagnetyczną rolę przewodnika pełni przepływająca ciecz. Indukowane napięcie, proporcjonalne do prędkości przepływu, jest doprowadzane do wzmacniacza za pośrednictwem dwóch elektrod pomiarowych.

Pole magnetyczne wytwarzane za pomocą prądu stałego o zmiennej biegunowości oraz opatentowany układ autotzero zapewniają wysoką stabilność punktu zerowego. Takie rozwiązanie czyni pomiar niezależnym od właściwości medium, np. w przypadku cieczy wielofazowych i niejednorodnych lub cieczy o niskiej przewodności.

Zalety:

- Metoda zapewniająca niezależność pomiaru od ciśnienia, gęstości, temperatury i lepkości produktu
- Możliwość pomiaru produktów o wysokiej koncentracji ciał stałych (np. szlamów kopalnianych, masy celulozowej)
- Szeroki zakres średnic nominalnych: (DN 2...2400)
- Pomiar pełnym przekrojem rury pomiarowej, możliwość czyszczenia czujnika w systemach CIP/SIP
- Brak części ruchomych
- Bezobsługowość
- Nie wprowadza spadku ciśnienia
- Wysoka dynamika pomiaru: ponad 1000:1
- Duża niezawodność i powtarzalność pomiaru oraz stabilność długoterminowa



Elektromagnetyczna metoda pomiaru od ponad 50 lat stosowana jest z powodzeniem na całym świecie. Dowodem tego jest utrzymująca się na stałym poziomie popularność przepływomierzy elektromagnetycznych, właściwie we wszystkich branżach przemysłu.

Przyrządy te mogą być stosowane do pomiaru przepływu wszystkich cieczy przewodzących ($> 1 \mu\text{S}/\text{cm}$). Również do tych zawierających ciała stałe, takich jak np. woda, ścieki, osady, szlamy, pasty, kwasy, ługi, soki, pulpy owocowe.

W środowisku przemysłowym obszar zastosowań tej metody pomiaru obejmuje m.in.:

- Gospodarkę wodno-ściekową,
- Przemysł chemiczny
- Petrochemiczny
- Farmaceutyczny
- Celulozowo-papierniczy
- Spożywczy
- Hutnictwo

Trwała konstrukcja przepływomierzy elektromagnetycznych pozwala stosować je nawet w przemyśle wydobywczym, przy pomiarze przepływu szlamów o silnych właściwościach ściernych i dużej zawartości ciał stałych.



Zasada pomiaru – prezentacja wideo:
www.products.endress.com/3DElectromagnetic





Czujniki Promag

Promag H

- Pomiar przepływu w instalacjach higienicznych (DN 2 do 150)
- Trwała obudowa ze stali kwasoodpornej (3-A, EHEDG)
- Możliwość czyszczenia CIP/SIP
- Wykładzina PFA dla aplikacji w przemyśle chemicznym, spożywczym i instalacjach procesowych (-20 do 150 °C)
- Unikatowa koncepcja wymiany przyłączy



Promag S

- Czujnik dla najbardziej wymagających zastosowań (np. szlamy, pasty, pulpy papierowe i miazgi owocowe)
- Średnice nominalne: DN 15 do 600
- Wykładziny i elektrody zoptymalizowane pod kątem aplikacji: PTFE, PFA, poliuretan, naturalna guma, itp.
- Temperatura medium do 180 °C



Promag P

- Dla przemysłu chemicznego i instalacji procesowych
- Odpowiedni dla aplikacji SIL2/3
- Pomiary rozliczeniowe
- Wykładziny z PTFE (40 do 130 °C) i PFA (-20 do 180 °C)
- DN 15 do 600



Promag D

- Czujnik do montażu międzykołnierzowego przeznaczony do podstawowych aplikacji w gospodarce wodnej
- Średnice nominalne: DN 25 do 100
- Łatwy montaż międzykołnierzowy
- Niska masa i wymiary zewnętrzne
- Atest PZH do kontaktu z wodą pitną
- Dostępny w 48 godzin – dział E-direct



Promag W

- Dla branży wodno-ściekowej
- Możliwość zastosowania w strefach zagrożonych wybuchem
- Wykładzina z poliuretanu PU (-20 do 50 °C) do wody zimnej, ścieków i cieczy lekko ściernych
- Pomiary rozliczeniowe
- Wykładzina z twardej gumy HR (0 do 80 °C) do wszystkich pomiarów przepływu wody
- DN 25 do 2000



Promag L

- Dla branży wodno-ściekowej
- Czujnik z innowacyjnymi przyłączami technologicznymi w postaci luźnych kołnierzy skracających czas montażu
- Masa czujnika niższa aż o 30%
- Wykładzina z poliuretanu (-20 do 50 °C), PTFE (-20 do 90 °C) lub twardej gumy (0 do 80 °C)
- Atest PZH do kontaktu z wodą pitną
- DN 50 do 2400



Magphant

- Czujnik zanurzeniowy
- Do monitorowania i sygnalizacji przepływów w rurociągach stalowych i z tworzyw sztucznych (DN 25 do 2000)



Promag W – wytrzymałość i długoterminowa eksploatacja

Przepływomierz Promag W to gwarancja niezwyklej trwałości bez stosowania dodatkowych środków zabezpieczających. Niezależnie od miejsca zainstalowania – w gruncie, wodzie, zasolonym powietrzu lub w środowisku o dużych wahanach wilgotności i temperatury:

- Certyfikowane zabezpieczenie antykorozyjne (EN ISO 12944)
- Konstrukcja z wielokrotnym uszczelnieniem i odporną na korozję poliwęglanową osłoną przedziału podłączeniowego
- Gwarantowana szczelność, z całkowicie spawanym czujnikiem (IP68/NEMA 6P)



Czujniki do napełniania i dozowania ► strony 34 do 35

Przetworniki Promag

Promag 10

- Przetwornik do podstawowych aplikacji
- Atrakcyjna cena
- Kompaktowa obudowa
- Dwuwierszowy wyświetlacz z przyciskami



Promag 10
Obudowa aluminiowa

Promag 50/51

- Przetworniki do wszystkich typowych aplikacji
- Pomiary rozliczeniowe (Promag 51P, 51W)
- Dwuwierszowy, podświetlany wyświetlacz
- Obsługa lokalna za pomocą przycisków



Promag 50/51
Obudowa ze stali k.o.

Promag 53/55

- Przetworniki do zastosowań wymagających najwyższej funkcjonalności i dokładności
- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control: obsługa bez otwierania obudowy przetwornika
- Pomiar przepływu pulsującego
- F-Chip: rozbudowane funkcje dozowania, automatyczne czyszczenie elektrod
- Wejście prądowe dla temperatury lub gęstości
- Wiarygodny pomiar trudnych cieczy, np. zawiesiny i szlamy, masy papirnicze, przecięry (Promag 55S, 55H)



Promag 53/55
Obudowa aluminiowa



Promag 53/55
Obudowa naścienna

Promag 100

- Przetwornik w kompaktowej obudowie
- Urządzenie zajmujące niewiele miejsca, przeznaczone do modułowych instalacji procesowych (składy)
- Obudowa: aluminium, stal kwasoodporna (opcjonalnie IP69K)
- Pełna funkcjonalność: diagnostyka Heartbeat Technology, zaawansowane funkcje oprogramowania itp.



Promag 400

- Dla branży wodno-ściekowej
- Obudowa odporna na korozję
- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control
- Automatyczny zapis i wygodne przechowywanie danych (HistoROM)
- Diagnostyka i weryfikacja Heartbeat Technology



Promag 200

- Zasilany z pętli sygnałowej
- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control
- Jednoczesne wyświetlanie do czterech wartości mierzonych
- Funkcja rejestrowania danych w postaci wykresu
- Moduł wyświetlacza z funkcją transferu i tworzenia kopii zapasowych danych kalibracyjnych



Promag 800

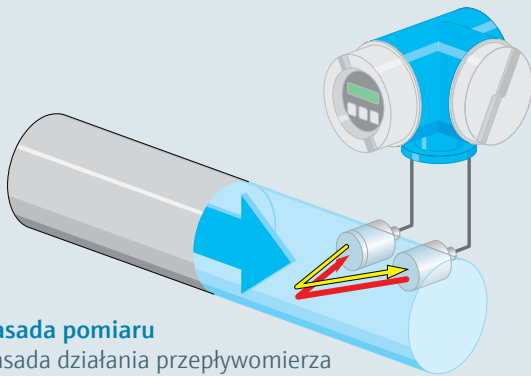
- Zasilany bateryjnie
- Długa żywotność baterii – nawet do 15 lat
- Ośmiolinowy wyświetlacz z przyciskami obsługi
- Obudowa odporna na korozję wykonana z poliwęglanu
- Wartości pomiarowe rejestrowane na karcie SD
- Wysyłanie i odbieranie danych do i z dowolnego miejsca na całym świecie poprzez wbudowany modem GSM/GPRS



Promag 100/200/400/800
– przetworniki z nowej linii Proline.
Zalety i korzyści ► strony 6 do 9

Przepływomierze ultradźwiękowe

Proline Prosonic Flow – urządzenia do pomiaru nieinwazyjnego. Montaż bez przerywania procesu technologicznego. Wszechstronne i ekonomiczne pomiary gazów i cieczy w rurociągach o średnicy nominalnej aż do DN 4000.



Zasada pomiaru

Zasada działania przepływomierza ultradźwiękowego bazuje na pomiarze różnicy czasów przejścia fali ultradźwiękowej. Fala emitowana jest naprzemiennie pomiędzy dwoma czujnikami pomiarowymi zamontowanymi na rurociągu.

W przypadku braku przepływu czasy przejścia fali w obu kierunkach są jednakowe. Gdy fala rozchodzi się przeciwnie do kierunku płynącej cieczy, prędkość propagacji jest mniejsza niż w kierunku zgodnym z ruchem cieczy. Mierzona przez system różnica czasów przejścia jest proporcjonalna do prędkości cieczy w rurociągu i po uwzględnieniu profilu i pola przekroju poprzecznego rury pozwala wyznaczyć strumień objętości.

Zalety:

- Bezkontaktowy pomiar zewnętrzny
- Idealne rozwiązanie do pomiaru przepływu cieczy silnie agresywnych lub w przypadku wysokich ciśnień
- W odniesieniu do cieczy homogenicznych niezależność pomiaru od ciśnienia, temperatury, przewodności i lepkości
- Szeroki zakres średnic nominalnych – DN 15 do 4000
- Możliwość bezpośredniego montażu na istniejącej instalacji
- Uruchomienie układu pomiarowego bez przerywania procesu
- Nieinwazyjny pomiar
- Nie wymaga stosowania redukcji przekroju, nie wprowadza spadku ciśnienia
- Brak części ruchomych
- Niska obsługowość
- Wysoka trwałość – brak kontaktu z medium to całkowita odporność na korozję i ścieranie

Metoda bazująca na różnicy czasu przelotu fali ultradźwiękowej jest stosowana do objętościowego pomiaru przepływu cieczy bez względu na jej przewodność elektryczną. Szeroki wybór czujników pomiarowych pozwala w łatwy, elastyczny i ekonomiczny sposób dokonać pomiaru przepływu cieczy w instalacji pomiarowej.

Czujniki zaciskane Clamp-on

- Instalacja przyrządu zarówno w nowym, jak i już istniejącym punkcie pomiarowym
- Możliwa jest w dowolnym czasie, bez przerywania procesu technologicznego
- Montaż nieinwazyjny, bez ingerencji w strukturę rurociągu i bez przerywania procesu technologicznego
- Pomiar cieczy agresywnych chemicznie, nawet w przypadku wysokiego ciśnienia
- Odpowiedni do wszystkich materiałów używanych do produkcji rurociągów: tworzywa sztuczne, stal kwasoodporna i węglowa, z lub bez wykładzin wewnętrznych
- Zakres średnic rurociągów do 4000 mm

Czujniki przepływowe

- Do zastosowań w przemyśle chemicznym, petrochemii oraz w branży wodno-ściekowej
- Średnice nominalne do 2000 mm
- Średnica przepływomierza równa średnicy rurociągu, nie wprowadza spadku ciśnienia
- Krótkie odcinki dolotowe
- Solidna konstrukcja zgodna z normami ASME i EN



Zasada pomiaru – prezentacja wideo:
www.products.endress.com/3DUltrasonic



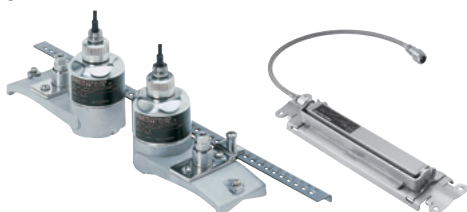


Czujniki Proline Prosonic Flow

Pomiar zewnętrzny (czujniki zaciskane)

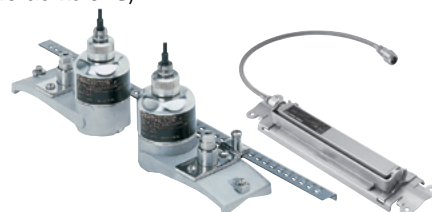
Prosonic Flow W

- Aplikacje standardowe
- Do wody i ścieków (ciepła/zimna woda)
- Temperatura procesu: -20 do 130 °C
- DN 15 do 4000



Prosonic Flow P

- Aplikacje przemysłowe
- Dopuszczenia Ex
- DN 50 do 4000 (-40 do 170 °C)
- DN 15 do 65 (-40 do 150 °C)



Gwarantowana dokładność pomiaru (czujniki przepływowe) Czujniki spawywane

Prosonic Flow B

- Pomiar przepływu biogazu, gazu wysypiskowego i fermentacyjnego
- Dla mokrych lub suchych gazów o niskim ciśnieniu
- Kalibracja fabryczna ($\pm 1,5\%$ zakresu wyjściowego, z zapewnioną identyfikowalnością)
- Bezpośredni monitoring zawartości metanu
- Obliczanie objętości skorygowanej, kaloryczności, liczby Wobbego
- DN 50 do 200



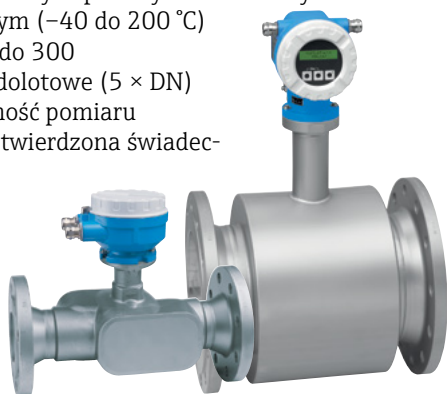
Prosonic Flow W

- Gospodarka wodno-ściekowa (-20 do 80 °C)
- Średnice DN 200 do 4000
- Możliwy pomiar dwusieczkowy – krótsze odcinki dolotowe



Prosonic Flow F

- Do wszystkich cieczy w przemyśle chemicznym i petrochemicznym (-40 do 200 °C)
- Średnice DN 25 do 300
- Krótkie odcinki dolotowe ($5 \times \text{DN}$)
- Wysoka dokładność pomiaru ($\pm 0,3 \dots 0,5\%$) potwierdzona świadectwem kalibracji



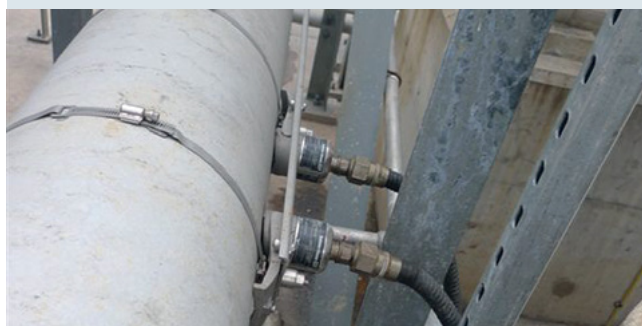
Technologia zaciskowa Clamp-on Elastyczny pomiar

Konstrukcja przepływomierza odznacza się cechami, jakich nie zapewnia żadna inna technika pomiaru.

- Idealne dostosowanie do potrzeb związanych z monitorowaniem i bilansowaniem przepływu
- Niskie nakłady inwestycyjne – efektywność kosztowa wzrasta wraz ze wzrostem średnicy rurociągu (aż do DN 4000)
- Idealna do tymczasowych/doraźnych pomiarów przepływu, eliminuje konieczność przerywania procesu
- Zastosowanie do weryfikacji urządzeń pomiarowych zainstalowanych wcześniej

Prosonic Flow C

- Gospodarka wodno-ściekowa (do 60 °C)
- Średnice DN 300 do 2000
- Dokładność $\pm 0,5\%$ potwierdzona świadectwem kalibracji
- Atrakcyjna cenowo alternatywa dla przepływomierzy elektromagnetycznych
- Atesty dla wody pitnej



Przetworniki Prosonic Flow

Przetworniki do czujników zaciskanych (W, P)

Prosonic Flow 91

Przetwornik dla podstawowych aplikacji

- Atrakcyjna cena
- Kompaktowa obudowa
- Dwuwierszowy wyświetlacz
- Obsługa za pomocą przycisków



Prosonic Flow 93T

Przepływomierz przenośny zasilany bateryjnie

- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control
- Wbudowany rejestrator danych
- Wejście i wyjście prądowe 4...20 mA
- Transfer danych do komputera PC w otwartym formacie csv poprzez pamięć USB



Dla czujników W, P lub C

Prosonic Flow 93

Rozszerzona funkcjonalność dla aplikacji procesowych

- Dopuszczenia Ex i Fieldbus connection
- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control
- Możliwość pomiaru dwukanałowego (w dwóch punktach pomiarowych) lub dwuścieżkowego (w jednym punkcie pomiarowym)



Dla czujników F (inline)

Prosonic Flow 92

Przetwornik dwuprzewodowy, zasilany z pętli sygnałowej

- Wersja rozdzielna i kompaktowa
- Do stref zagrożonych wybuchem
- Wyjścia prądowe (HART), impulsowe, statusu, Profibus PA, FF
- Dwuwierszowy wyświetlacz
- Obsługa za pomocą przycisków



Dla czujników B (inline)

Prosonic Flow 200

Dwuprzewodowe zasilanie z pętli sygnałowej (4–20 mA)

- Czterowierszowy, podświetlany wyświetlacz z przyciskami lub przyciskami optycznymi Touch Control
- Jednoczesne wyświetlanie nawet czterech mierzonych wartości
- Funkcja rejestrowania danych w postaci wykresu, w czasie rzeczywistym
- Moduł wyświetlacza z funkcją tworzenia i transferu kopii danych konfiguracyjnych



Prosonic Flow 200

– przetwornik należący do nowej generacji urządzeń Proline
► strony 6 do 9

Pomiary biogazu i metanu

Niezawodne sterowanie procesami

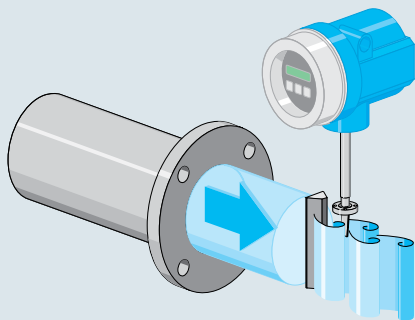
Miarodajne pomiary mokrych lub zanieczyszczonych gazów wolno przepływających w rurociągach były do tej pory niemal niemożliwe. Teraz, za pomocą przepływomierza Prosonic Flow B 200, można mierzyć jednocześnie ilość gazu i zawartość metanu, co jest rozwiązaniem unikalnym w skali światowej:

- Nieprzerwane monitorowanie ilości i jakości gazu
- Szybka i ukierunkowana reakcja w przypadku zakłóceń w procesie fermentacji
- Skuteczna i efektywna kontrola procesu i bilansowania energii



Przepływomierze wirowe Vortex

Proline Prowirl – trwała konstrukcja i uniwersalność rozwiązania.
Rzetelny pomiar przepływu cieczy, pary i gazów aż do 250 bar i 450 °C.



Zasada pomiaru

Podstawą działania przepływomierzy Vortex jest teoria ścieżki wirowej Karmana. Opisuje ona zjawisko powstawania wirów za ciałem nieopływowym. Przegroda, umieszczona w strudze przepływającego płynu, generuje zawirowania, które naprzemiennie odrywają się od jej boków i unoszą wraz ze strumieniem. Częstotliwość odrywania wirów jest wprost proporcjonalna do średniej prędkości przepływu, a więc do strumienia objętości. Podczas odrywania wirów, po dwóch stronach przegrody, powstają naprzemiennie chwilowe pola niskiego ciśnienia. Umieszczony za przegrodą czujnik pojemnościowy wykrywa je, zlicza i przetwarza na liniowy sygnał cyfrowy proporcjonalny do prędkości przepływającego płynu. Z uwagi na wysoką stabilność długoterminową, parametry przepływomierza (współczynnik K, punkt zerowy) określone są jednorazowo podczas kalibracji i nie ulegają zmianie w całym okresie użytkowania. Czujnik pojemnościowy z wbudowanym czujnikiem temperatury umożliwia również bezpośrednie wyznaczanie strumienia masy, np. pary nasyconej.

Zalety:

- Uniwersalne rozwiązanie do pomiaru cieczy, pary i gazów
- Detekcja mokrej pary pozwalająca utrzymać wysoką efektywność oraz niezawodność instalacji parowej
- Wysoka niezależność pomiaru od zmian ciśnienia, temperatury i lepkości
- Wysoka stabilność długoterminowa (stały współczynnik K w całym okresie eksploatacji), brak płynięcia zera
- Brak części ruchomych
- Wysoka powtarzalność ($\pm 0,2\%$)
- Łatwy montaż i uruchomienie
- Szeroki zakres temperatur pracy: $-200...+400\text{ °C}$

Przepływomierze Vortex stosowane są do pomiaru przepływu objętościowego cieczy, pary i gazów w wielu gałęziach przemysłu. Aplikacje w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, w systemach energetycznych i ciepłowniczych służą m.in. do pomiaru przepływu różnorodnych mediów, takich jak: para nasycona, para przegrzana, sprężone powietrze, azot, skroplone gazy, gazy spalinalowe, dwutlenek węgla, woda demineralizowana, rozpuszczalniki, oleje opałowe, woda kotłowa, kondensaty itd.

We wszystkich sytuacjach, które wymagają pomiaru masowego natężenia przepływu gazu, można wczytać wartości zmierzonego zewnętrznego ciśnienia – cyfrowo i z dużą dokładnością – poprzez interfejsy komunikacyjne HART, PROFIBUS lub FOUNDATION Fieldbus.

Najnowsze przepływomierze wirowe pozwalają na wykonywanie pomiarów przy jeszcze mniejszych prędkościach przepływu niż było to możliwe dotychczas i z zachowaniem takiej samej dokładności i długości zabudowy. Ponadto jako jedyny przepływomierz wirowy na świecie umozliwia ciągły monitoring jakości pary.



Zasada pomiaru – prezentacja wideo:
www.products.endress.com/3DVortex





Czujniki Prowirl

Prowirl D

Wersja do zabudowy międzykołnierzowej

- Długości zabudowy zgodne z międzynarodowymi normami
- Opcjonalnie z wbudowanym czujnikiem temperatury – możliwość obliczenia strumienia masy i ciepła/energii
- Czujnik wykonany ze stali kwasoodpornej
- PN 10 do 40 (Class 150 do 300)
- -200 do 400 °C (opcjonalnie: do 450 °C)
- DN 15 do 150



Prowirl R

Wersja z redukcją średnicy

- Jednokrotna lub dwukrotna redukcja średnicy pozwalająca zwiększyć liniową prędkość przepływu i obniżyć minimalną wartość mierzonego przepływu
- DN 25 do 200 pojedyncza redukcja
- DN 40 do 250 podwójna redukcja



Prowirl F

Wersja standardowa

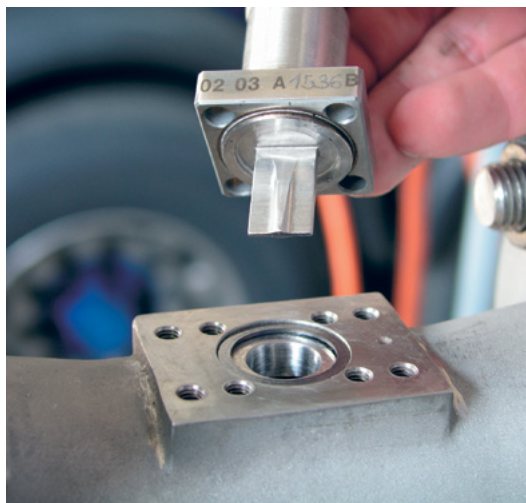
- Długości zabudowy zgodne z międzynarodowymi normami
- Opcjonalnie z wbudowanym czujnikiem temperatury – możliwość obliczenia strumienia masy i ciepła/energii
- Wersja Dualsens stosowana w przypadku najbardziej rygorystycznych wymagań dotyczących bezpieczeństwa, odznaczająca się redundantnym pomiarem z dwoma czujnikami i dwoma układami elektroniki (opcja)
- Monitoring jakości pary z sygnalizacją pojawienia się pary mokrej
- Kompensacja braku wymaganej długości odcinków prostych przed przepływomierzem
- Przyłącza procesowe wykonane ze stali kwasoodpornej EN (DIN), ASME lub JIS
- PN 10 do 250 (Class 150 do 1500)
- -200 do 400 °C (opcjonalnie: do 450 °C)
- DN 15 do 300



Prowirl O

Wersja wysokociśnieniowa

- Czujnik do montażu kołnierzowego lub wspawania w rurociąg
- DN 15 do 150
- PN 63 do 250



Czujnik pojemnościowy DSC z wbudowanym czujnikiem temperatury

Unikatowe rozwiązanie Endress+Hauser – opatentowany czujnik DSC. Zapewnia on wysoką dokładność pomiaru nawet w najtrudniejszych warunkach pracy. Zastosowana technika, bazująca na metodzie pojemnościowej, sprawdzona została w ponad 100 tysiącach punktów pomiarowych. Urządzenie odznacza się wysoką odpornością na: drgania instalacji, zanieczyszczenia, uderzenia hydrauliczne, szoki temperaturowe (> 150 °C/s). Opcjonalnie, czujnik DSC dostępny jest z wbudowanym czujnikiem temperatury. Dzięki temu możliwy jest bezpośredni pomiar strumienia masy pary nasyconej i ciepła.

Przetwornik Prowirl

Prowirl 200

Przetwornik zasilany z pętli sygnałowej

- Możliwość gromadzenia i przechowywania danych konfiguracyjnych oraz pomiarowych, tworząc automatyczną kopię bezpieczeństwa dzięki HistoROM DAT
- Heartbeat Technology - ciągła, zaawansowana autodiagnostyka oraz weryfikacja „na żądanie” bez konieczności demontowania przepływomierza i przerywania procesu
- Bezpośredni pomiar przepływu pary nasyconej lub cieczy, kompensacja temperatury mierzonej przez wbudowany czujnik
- Wczytywanie wartości ciśnienia poprzez interfejsy komunikacyjne HART, PROFIBUS PA i FOUNDATION Fieldbus
- Obliczanie masy gazu lub pary z dokładnością $\pm 1,7\%$ zakresu wyjściowego
- Wczytywanie wartości zmierzonego zewnętrznego ciśnienia poprzez interfejs HART (obliczenia entalpii i energii)



Kompletne rozwiązanie do zarządzania energią

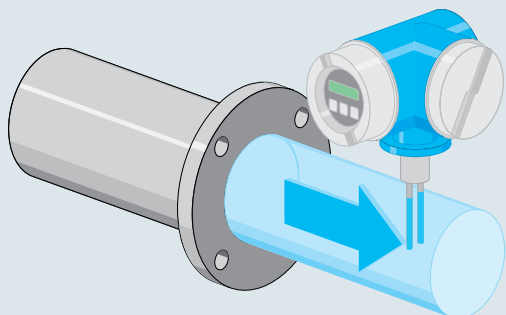
Endress+Hauser – jako uzupełnienie przepływomierzy wirowych – oferuje wszystko, co jest potrzebne do obliczania strumienia masy lub ilości ciepła dla wszystkich cieczy, gazów oraz pary:

- Rozwiązania do zarządzania energią
- Komputer przepływu RS33/RH33 i RMC621/RMS624 lub RSG40 z możliwością podłączenia nawet trzech punktów pomiarowych
- Czujniki ciśnienia (Cerabar M/S)
- Czujniki temperatury (Omnigrad TR)
- Oprogramowanie eSight do kompleksowego zarządzania energią



Termiczne przepływomierze masowe

Proline t-mass – bezpośredni pomiar przepływu masowego gazów, nawet w zakresie bardzo niskich wartości i minimalnych ciśnień pracy.



Zasada pomiaru

Pomiar termiczny polega na monitorowaniu efektu schładzania podgrzewanego czujnika przez opływający go gaz. W przepływomierzu termicznym mierzony gaz opływa dwa czujniki rezystancyjne Pt100. Jeden z nich wykorzystywany jest jako czujnik monitorujący aktualną temperaturę gazu. Drugi czujnik stanowi element podgrzewany, który poprzez zmianę płynącego przez niego prądu, utrzymywany jest w temperaturze zapewniającej stałą różnicę temperatur między nim samym a mierzonym gazem. Im większy jest przepływ masowy, tym intensywniejszy proces chłodzenia oraz prąd wymagany do utrzymania stałej różnicy temperatur. Wartość prądu grzejącego czujnik jest więc funkcją strumienia masy gazu.

Zalety:

- Bezpośredni pomiar/wskazywanie przepływu masowego gazów i cieczy
- Wysoka dynamika pomiaru do 100:1
- Wysoka czułość pomiarowa
- Brak części ruchomych
- Pomijalny spadek ciśnienia (< 2 mbar)
- Szybka odpowiedź pomiarowa
- Szeroki zakres średnic nominalnych (DN 15 do 1500)



Pomiar termiczny stał się w ostatnich latach powszechnie akceptowaną metodą pomiaru przepływu masowego. Znajduje szerokie zastosowanie w przemysłowych aplikacjach pomiarowych gazów.

- Pomiary przepływu sprężonego powietrza i detekcja wycieków
- Pomiar przepływu gazów o niskim ciśnieniu, np. powietrza o ciśnieniu otoczenia
- Monitorowanie produkcji gazów (np. Argon, O₂, N₂)
- Pomiary przepływu gazu ziemnego
- Dozowanie CO₂ w przemyśle browarniczym i wytwórniach napoi gazowanych
- Pomiar przepływu biogazu z komór fermentacyjnych
- Pomiar przepływu powietrza doprowadzanego do komór napowietrzania w oczyszczalniach ścieków

Wszędzie tam, gdzie istotnym kryterium dla aplikacji pomiarowej gazu jest wysoka dynamika pomiaru i niski spadek ciśnienia, przepływomierz termiczny stanowi dobrą alternatywę dla zwężki pomiarowej i przepływomierza wirowego.



Zasada pomiaru – prezentacja wideo:
www.products.endress.com/3DThermal





Czujniki t-mass

Do podstawowych zastosowań (wersja ekonomiczna)

t-mass A

Wersja zanurzeniowa

- Do przetwornika t-mas 150
- Maks. błąd pomiaru:
±3% w.w. (15 do 100% zakresu)
±0,45% zakresu (1 do 15% zakresu)
- Ciśnienie procesu: -0.5 do 40 bar g
- Temperatura procesu:
-40 do 100 °C
- DN 15 do 50



t-mass B

Wersja z czujnikiem przepływowym

- Do przetwornika t-mas 150
- Odpowiednia dla dużych rurociągów i kanałów prostokątnych
- Maks. błąd pomiaru:
±3% o.r. (15 do 100% o.f.s.)
±0,45% o.f.s. (1 do 15% o.f.s.)
- Ciśnienie procesu: -0.5 do 20 bar g
- Temperatura procesu: -40 do 100 °C
- DN 80 do 1500

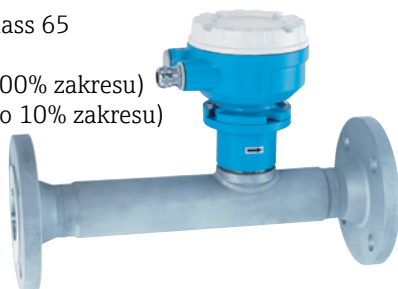


Do zastosowań wymagających wysokiej funkcjonalności

t-mass F

Wersja zanurzeniowa

- Do przetwornika t-mas 65
- Maks. błąd pomiaru:
±1,5% w.w. (10 do 100% zakresu)
±0,15% zakresu (1 do 10% zakresu)
- Ciśnienie procesu:
do 40 bar g
- Temperatura procesu:
-40 do 100 °C
- DN 15 do 100



t-mass I

Wersja z czujnikiem przepływowym

- Do przetwornika t-mas 65
- Odpowiednia do dużych rurociągów i kanałów prostokątnych
- Maks. błąd pomiaru:
±1,5% o.r. (10 do 100% o.f.s.)
±0,15% o.f.s. (1 do 10% o.f.s.)
- Ciśnienie procesu: do 20 bar g
- Temperatura procesu: -40 do 130 °C
- DN 80 do 1500



Wygodny montaż

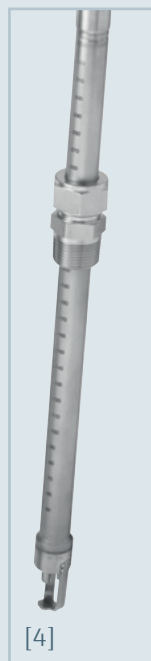
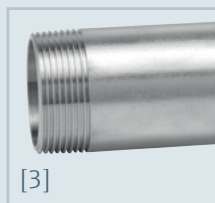
Czujniki t-mass można montować równie wygodnie zarówno w rurze o przekroju kołowym, jak i w kanale prostokątnym. Dostępne są wersje z czujnikiem przepływowym i zanurzeniowe dla różnych średnic nominalnych.

Wersja z czujnikiem przepływowym

- [1] Z kołnierzem stałym – t-mass A i F
- [2] Z kołnierzem luźnym – t-mass A
- [3] Z gwintem zewnętrznym – t-mass A

Wersja zanurzeniowa

- [4] Odpowiednia do rurociągów lub prostokątnych kanałów wentylacyjnych o rozmiarze do DN 1500
- [5] Opcjonalnie z armaturą montażową pozwalającą na szybki montaż oraz demontaż czujnika w warunkach procesowych:
 - W celu rekaliibracji
 - Do celów związanych z certyfikacją
 - Do celów serwisowych
 - Do zastosowań mobilnych



Przetworniki t-mass

t-mass 65

Do zastosowań o szczególnych wymagach

- Do czujników t-mass F oraz I
- 2-wierszowy podświetlany wyświetlacz i 3 przyciski
- Swobodny wybór do 20 różnych gazów, w tym mieszanin zawierających do 8 składników (np. gaz fermentacyjny)
- Wyświetlanie/wyjścia dla przepływu i temperatury
- Dopuszczenia Ex honorowane na całym świecie
- Integracja z systemami przy wykorzystaniu komunikacji PROFIBUS DP, PROFIBUS PA, Modbus RS485, FOUNDATION Fieldbus
- Wyjście statusu i (lub) przekaźnikowe wykorzystywane do generowania komunikatów alarmowych
- Funkcje licznika
- Wejście prądowe do wczytywania wartości mierzonych poza przyrządem (np. ciśnienie, stężenie gazu)



t-mass 150

Do podstawowych zastosowań (wersja ekonomiczna)

- Do czujników t-mass A oraz B
- Łatwy w obsłudze, 4-liniowy wyświetlacz z 3 przyciskami
- Wyświetlanie/wyjścia dla przepływu i temperatury
- Swobodny wybór do 4 różnych gazów
- Wyjście statusu i/lub przekaźnikowe wykorzystywane do generowania komunikatów alarmowych
- Funkcje licznika



t-mass 150 – przetwornik należący do nowej generacji urządzeń Proline ► strony 6 do 9

Inteligencja w działaniu

Uprozczone programowanie dla gazów

Objętość gazów i ich własności charakterystyczne: gęstość robocza, pojemność cieplna lub lepkość – zmieniają się wraz z ciśnieniem i temperaturą. Przeliczanie objętości roboczej na objętość znormalizowaną lub masę gazu jest bardzo pracochłonne i niewygodne. Nieumiejętnie wykonane jest źródłem poważnych błędów pomiarowych.

Zaimplementowany w przetwornikach t-mass zaawansowany komputer przepływu GasEngine służy do automatycznej kompensacji temperatury i ciśnienia oraz wykonuje obliczenia zarówno dla gazów czystych, jak też ich mieszanin w sposób bardzo wiarygodny.

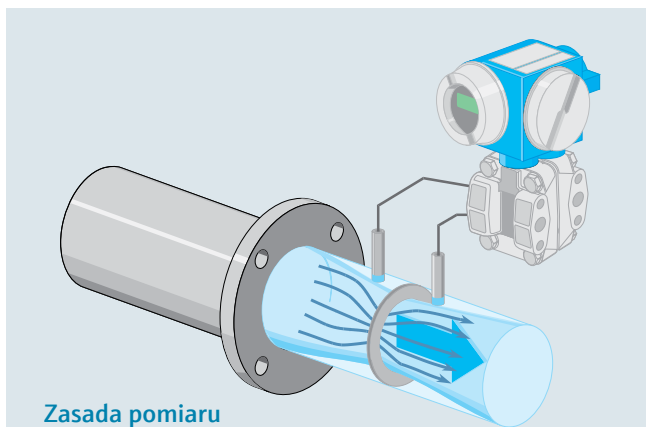
Ponadto, GasEngine umożliwia elastyczne skonfigurowanie urządzenia pod kątem używanej aplikacji:

- Swobodny wybór spośród 20 różnych gazów (4 gazy w przypadku t-mass 150)
- 2 mieszaniny gazowe, w każdej do 8 składników definiowanych przez użytkownika (tylko w przypadku t-mass 65)
- Możliwe przełączanie z jednej mieszaniny na drugą i odwrotnie (tylko w przypadku t-mass 65)
- Zaprogramowane gazy można zmieniać w dowolnym momencie (bez konieczności ponownego wzorcowania przepływomierza)



Metoda różnicy ciśnień

Deltatop – uniwersalne rozwiązanie do pomiaru cieczy, gazów i pary w zakresie do 420 bar i 1000 °C.



Zasada pomiaru

Element spiętrający (zweżka pomiarowa lub rurka uśredniająca) wytwarza wewnątrz rurociągu różnicę ciśnień, która jest funkcją przepływu objętościowego lub masowego. Różnica ciśnień doprowadzana jest poprzez dwie rurki impulsowe do przetwornika, gdzie przetwarzana jest na odpowiedni sygnał wyjściowy.

Zweżka pomiarowa tworzy w nurze lokalne zwężenie, na którym powstaje różnica ciśnień. Wiąże się to z przekształceniem składowej ciśnienia statycznego w składową dynamiczną i ze wzrostem prędkości medium. Różnica ciśnień przed i za zweżką jest proporcjonalna do kwadratu natężenia przepływu.

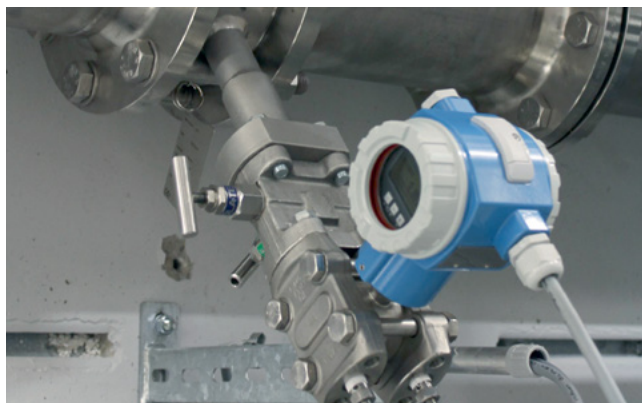
Rurka Pitota wyposażona jest w otwory umożliwiające pomiar całkowitego ciśnienia (dynamicznego i statycznego) po stronie napływowej czujnika oraz ciśnienia statycznego po stronie odpływowej. Różnica ciśnień jest proporcjonalna do kwadratu natężenia przepływu.

Zalety:

- Pomiar zgodny z międzynarodowymi normami, tradycyjna, powszechnie stosowana metoda pomiaru
- Uniwersalne rozwiązanie do pomiaru przepływu cieczy, gazów i pary
- Maksymalne warunki procesu: ciśnienia do 420 bar i temperatury do 1000 °C
- Trwała technologia elementów spiętrających: czysta mechanika płynów, brak części ruchomych
- Możliwość wymiany przetwornika bez przerywania procesu, np. przy modernizacji i konserwacji
- Szeroki zakres średnic nominalnych (DN 10 do 2000)
- Łatwy montaż i demontaż rurek Pitota

Pomiar przepływu za pomocą różnicy ciśnień jest jedną z najczęściej wykorzystywanych metod pomiarowych w przemyśle. Dzięki nagromadzonemu przez lata doświadczeniu, które ma odbicie w licznych standardach, metoda ta stała się popularna i jest powszechnie stosowana na całym świecie. Zarówno wcześniej, jak i obecnie znajduje zastosowanie głównie w instalacjach ciepłej wody i układach chłodzenia oraz do pomiarów pary i kondensatu przy bardzo wysokich temperaturach.

Szeroki wybór używanych materiałów i konstrukcji pozwala na optymalne dostosowanie przepływomierzy z przetwornikiem różnicy ciśnień do warunków danego procesu. Zamiast najczęściej spotykanych kryz spiętrających, rurki Pitota stanowią atrakcyjną cenowo alternatywę dla zwęzek pomiarowych wszędzie tam, gdzie wymagane są niskie straty ciśnienia oraz w przypadku pomiaru w rurociągach o dużych średnicach (do kilku metrów).



Zasada pomiaru – prezentacja wideo:
www.products.endress.com/3DDpflow



Zasada pomiaru – prezentacja wideo:
www.products.endress.com/3DPitotTube





Deltatop – czujniki

Deltatop DO

Kryzy spiętrzające

- Kryza standardowa: DN 25 do 1000
- Kryza kołnierzowa: DN 25 do 600
- Odcinek pomiarowy (skalibrowany): DN 10 do 50



Wersja modułowa – rozdzielna



Wersja standardowa (kompaktowa)



Kryza kołnierzowa

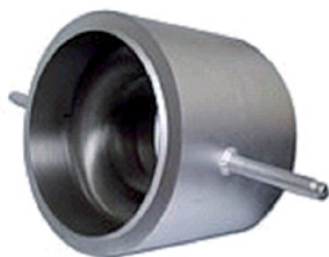


Odcinek pomiarowy

Deltatop DN

Dysze

- Zgodność ze standardem ISO 5167
- Niskie straty ciśnienia
- Również do wyższych prędkości przepływu
- DN 50 do 500



Deltatop DV

Zwężki Venturiego

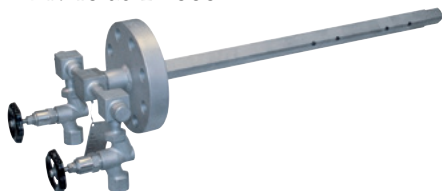
- Zgodność ze standardem ISO 5167
- Dostępny w wersji wspawanej lub kołnierzowej
- Niewielka strata ciśnienia
- Odporność na zanieczyszczenia
- Odporność na ścieranie
- DN 50 do 2000



Deltatop DP

Rurka Pitota

- Wersja rozdzielna
- Łatwa instalacja
- Opcjonalnie w wersji do montażu bez przerywania procesu technologicznego
- Możliwy pomiar przepływu w obydwu kierunkach
- Bardzo niewielkie straty ciśnienia
- DN 40 do 12 000



Wersja rozdzielna



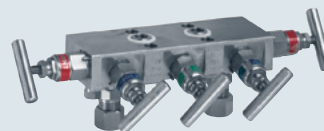
Wersja kompaktowa

Akcesoria

Do modularnego systemu Deltaset dostępne są różnorodne akcesoria i elementy montażowe oferowane w różnych wykonaniach konstrukcyjnych i materiałowych.



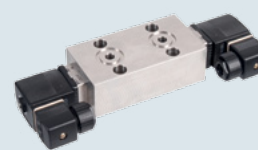
Zawory odcinające



Zbiornik zaworowy



Zbiornik kondensacyjny



Układ przedmuchu

Deltatop – przetworniki

Deltabar M (PMD 55)

Do wszystkich standardowych zastosowań

- Zwarta konstrukcja przetwornika
- 4-wierszowy wyświetlacz, obsługa za pomocą przycisków
- Nadajnik zrealizowany w technologii dwuprzewodowej
- Szybkie uruchomienie dzięki przełącznikom DIP
- Łatwa, bezpieczna obsługa z wykorzystaniem menu
- Komunikacja cyfrowa: HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus



Deltabar S (PMD 70/75)

Do specjalnych zadań pomiarowych

- Monitoring działania, od celki pomiarowej do układu elektroniki
- Unowocześniony moduł pamięci HistoROM/M-DAT do duplikacji lub cyklicznego zapisu danych
- Rozbudowane funkcje diagnostyczne
- Szybkie uruchomienie dzięki funkcji Quick Setup
- Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa – aż do SIL3 według IEC 61508



Odporne i doskonale dostosowane do warunków pracy

Kryzy spiętrzające są szeroko stosowane i łatwe w montażu. W niemal wszystkich aplikacjach i branżach mają zastosowanie również inne elementy pomiarowe oferowane przez Endress+Hauser. Nasz asortyment, oprócz kryz spiętrzających, obejmuje również:

- rurki spiętrzające Pitota,
- dysze i rurki Venturiego o niewielkiej stracie ciśnienia,
- konstrukcje specjalne wykorzystywane do pomiaru cieczy trudnych oraz do pomiaru przepływu w obydwu kierunkach.

Ponieważ elementy pomiarowe są ekstremalnie odporne, działają wyłącznie na zasadzie mechanicznej i nie posiadają części ruchomych. Można je wykonać z właściwie każdego materiału i wykorzystywać nawet w skrajnie niekorzystnych warunkach.

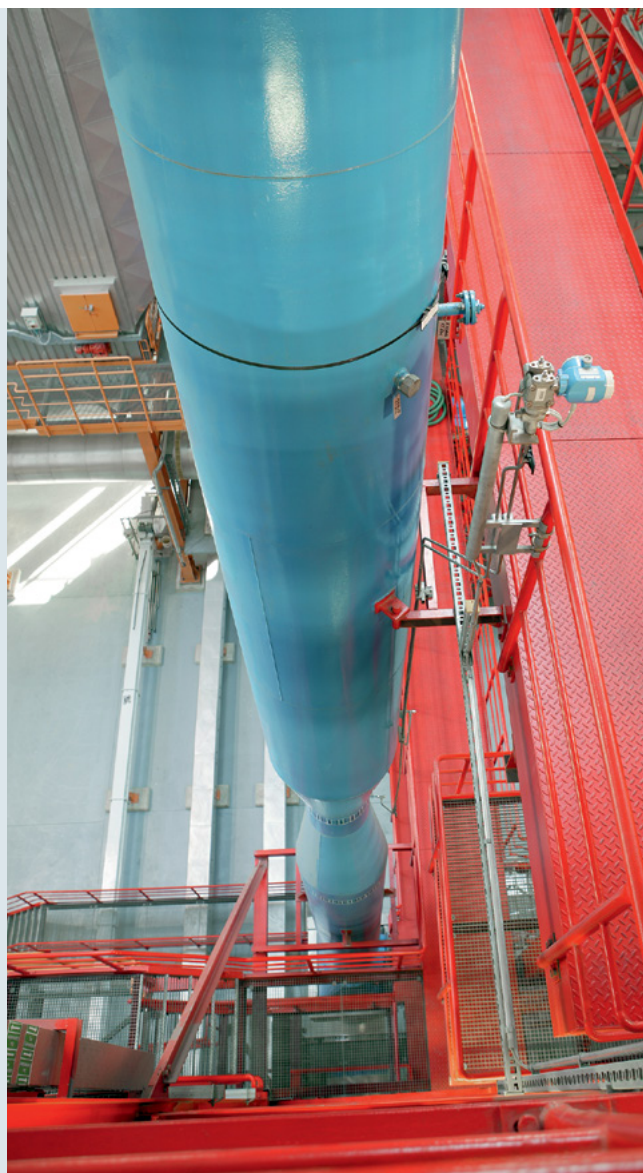
W szerokim asortymencie produktów Endress+Hauser znajdują się:

- elementy wykonane z tworzywa sztucznego do pomiarów cieczy agresywnych chemicznie,
- wersje do pary i oleju hydraulicznego o ciśnieniu do 420 bar,
- modele do pomiarów gazu w skrajnie wysokich temperaturach, sięgających 1000 °C i wyższych.

Różne średnice przewężeń umożliwiają optymalne dopasowanie straty ciśnienia i różnicy ciśnień do konkretnych warunków procesowych dla wszystkich tych konstrukcji.



Wielką zaletą przetworników różnicy ciśnień to możliwość prostej wymiany w dowolnie wybranym czasie – bez przerywania procesu technologicznego. Można je łatwo odseparować od procesu za pomocą zaworów odcinających lub rozgałęzień zamontowanych w rurkach impulsowych.



Pomiar przepływu w układach nalewczych

Dosimass i Dosimag – napełnianie i dozowanie w zaledwie kilka sekund i z najwyższą możliwą dokładnością. Urządzenia Endress+Hauser spełniają te wyśrubowane wymagania bez jakichkolwiek kompromisów.

Najnowocześniejsze przepływomierze Endress+Hauser są coraz powszechniej używane w układach nalewczych. Zastępują tradycyjne rozwiązania mechaniczne, którym coraz trudniej spełnić rosnące wymagania rynkowe w zakresie czystości instalacji, szybkości nalewu czy prostoty i minimalizacji czasu potrzebnego do czyszczenia.

Dosimass i Dosimag to urządzenia Endress+Hauser dedykowane do systemów dozowania i rozlewania. Zapewniają nie tylko wiarygodny pomiar przepływu, ale także spełniają najwyższe wymagania dotyczące higieny i kontroli procesu.

Zaprojektowane do zastosowań przemysłowych

Dosimass i Dosimag gwarantują wysoką dokładność i bezobsługową pracę. Oba przepływomierze odznaczają się doskonałą jakością i najwyższą trwałością, nawet w najbardziej wymagających warunkach. Cechy te sprawiają, że są świetną alternatywą dla konwencjonalnych układów napełniania:

- Kompaktowe wymiary, dopasowane do ograniczonych przestrzeni montażowych
- Szeroki wybór przyłączy procesowych
- Certyfikat EHEDG i dopuszczenie 3-A
- Technika pomiarowa skracająca czas mycia instalacji

- Idealne rozwiązanie do procesów napełniania bezkontaktowego
- Wysoka powtarzalność
- Dokładny pomiar bardzo małych ilości cieczy przy ekstremalnie krótkich cyklach napełniania

Ekonomiczny pomiar

W praktyce ekonomiczny pomiar oznacza brak niepożądanych przestojów zakładu spowodowanych konserwacją lub naprawami. Dzięki spójnej i optymalnej koncepcji budowy przepływomierze Dosimag i Dosimass spełniają powyższe wymagania, gwarantując płynne i ekonomiczne prowadzenie procesu produkcji:

- Funkcje samokontroli i diagnostyki
- Bezobsługowa praca, brak części ruchomych w czujniku
- Kompatybilność z procesami SIP i CIP
- Możliwość sterylizacji w temperaturze do 150 °C (maks. 60 min)
- Zdolność do samoopróżnienia się czujnika
- Wygodna wymiana uszczelnień





Dosimag

Przepływomierz elektromagnetyczny

- Atrakcyjna cena
- Ekonomiczna eksploatacja
- Pomiar objętościowy cieczy ($\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$)
- Możliwość zastosowania w warunkach $130^\circ\text{C}/16 \text{ bar}$
- DN 4 do 15



Dosimass

Przepływomierz Coriolisa

- Bezpośredni pomiar masy
- Dedykowany dla linii rozlewniczych/butelkujących różne produkty płynne
- Pomiar niezależny od fizycznych właściwości cieczy
- Możliwość zastosowania w warunkach $125^\circ\text{C}/100 \text{ bar}$
- DN 8 do 25



Napełnianie i tankowanie gazu CNG i LPG

CNGmass i LPGmass – czysta energia staje się coraz ważniejszym aspektem dla sektora transportowego. Odzwierciedleniem tego jest rosnąca liczba stacji paliwowych wyposażonych w dystrybutory gazu CNG i LPG.

Podstawą do wystawienia rachunku i zapłaty za zatankowany gaz jest wskazanie dystrybutora. Zatem niezwykle istotna jest jego dokładność pomiarowa. Dlatego „sercem” każdego dystrybutora czy układu wydawczego cysterny powinien być przepływomierz odmierzający ilość paliwa z absolutnie najwyższą dokładnością – niezawodnie, każdego dnia, 24 godziny na dobę. Wszystkie te cechy spełniają przepływomierze CNGmass i LPGmass – zaprojektowane i produkowane przez Endress+Hauser specjalnie do takich zastosowań. Najwyższa jakość jest standardem dla obu przepływomierzy Coriolisa. Niezawodność i bezpieczeństwo bez kompromisów mają zawsze najwyższy priorytet w odniesieniu do aplikacji tankowania gazu.

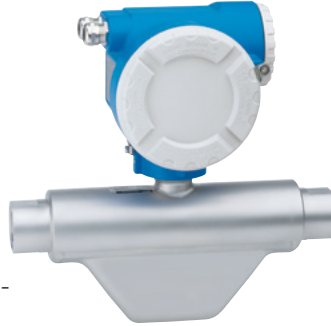
- Wysoka dokładność pomiarowa gwarantowana przez kalibrację na fabrycznym, akredytowanym stanowisku
- Pomiar niezależny od fizycznych właściwości cieczy
- Międzynarodowe dopuszczenia do pracy w strefach zagrożonych wybuchem (np. ATEX, FM, CSA)
- Międzynarodowe dopuszczenia do rozliczeń (np. MID, PTB, NMI)
- Obsługa za pomocą oprogramowania FieldCare
- Komunikacja MODBUS (RS485)
- Zaufanie użytkowników, którego fundamentem jest nasze wieloletnie doświadczenie



CNGmass

Dedykowany do dystrybutorów CNG

- Bezpośredni pomiar masy
- Średnice nominalne: DN 8 do DN 25
- Maks. przepływ: DN 8: maks. 30 kg/min, DN 15: maks. 80 kg/min, DN 25: maks. 150 kg/min
- Dopuszczalne ciśnienie: maks. 350 bar
- Zakres temperatur gazu: -50 do 125 °C
- MODBUS, prądowe, wyjście impulsowe/częstotliwościowe, wyjście statusu
- Wysoka odporność na drgania

**CNGmass DCI**

Do pomiarów sprężonego gazu ziemnego (CNG)

- Do montażu w dystrybutorach
- Bezpośredni pomiar masowego natężenia przepływu
- Przyłącze procesowe: gwint wewnętrzny
- Modbus, wyjście impulsowe/częstotliwościowe,
- HART, wyjście przekaźnikowe, wyjście statusu
- Podświetlany wyświetlacz z przyciskami optycznymi Touch Control
- Maks. przepływ: 150 kg/min
- Dopuszczalne ciśnienie: maks. 350 bar
- Temperatura procesu: -50 do 150 °C
- Wysoka odporność na drgania
- DN 8, DN 15, DN 25

**Zalety:**

- Kompaktowa konstrukcja – mieści się w każdym dystrybutorze
- Szeroki zakres pomiaru spełnia wymagania wszystkich typów stacji paliwowych

LPGmass

Dedykowany do dystrybutorów i terminali załadunkowych LPG.

Najważniejsze parametry:

- Bezpośredni pomiar masy lub objętości
- Średnice nominalne: DN 8 do 40 (DN 50 w przygotowaniu)
- Maks. przepływ: do 750 kg/min (DN 40)
- Dopuszczalne ciśnienie: maks. 40 bar
- Zakres temperatur gazu: -40 do 125 °C
- Przyłącza procesowe: kołnierze EN (DIN), ANSI
- MODBUS, wyjście impulsowe/częstotliwościowe, wyjście statusu
- Wysoka odporność na drgania

**Zalety:**

Bezpośrednie obliczanie objętości skompensowanej temperaturowo bez dodatkowych urządzeń:

- Zintegrowana kompensacja temperatury
- Wbudowane tablice API (konwersja do standardowej objętości w 15 °C)



Łatwa integracja systemów

Większa przejrzystość dzięki dodatkowym informacjom – tylko cyfrowa komunikacja pozwala przekazać i wykorzystać jednocześnie wartości pomiarowe i diagnostyczne z przyrządów. Dlatego przepływomierze Endress+Hauser zapewniają pełne wsparcie dla przemysłowych protokołów komunikacyjnych.

Transmisja wartości mierzonych od urządzeń pomiarowych do systemu sterowania najczęściej jest nadal realizowana w sposób analogowy. Ilość dostępnych informacji jest w tym przypadku znacznie ograniczona. Większość nowoczesnych przyrządów pomiarowych, oprócz danych o wartościach mierzonych, oferuje bogaty zestaw informacji dodatkowych, np. diagnostycznych. Z wielu urządzeń można uzyskać nie jeden czy dwa parametry, a cały ich zestaw obejmujący wartości mierzone, stany liczników, przekroczenia progów alarmowych.

Wyposażenie przyrządu w komunikację cyfrową to dla użytkownika szereg istotnych udogodnień:

- Uproszczenie konserwacji dzięki zaawansowanej diagnostyce
- Skuteczna kontrola procesu i wysoka jakość produktu
- Łatwiejsze i szybsze lokalizowanie usterek i nieprawidłowości w działaniu instalacji
- Maksymalna bezpieczeństwo i ciągłość procesu produkcji



Laboratorium sieci obiektowych w Reinach (Szwajcaria)

Dodatkowe korzyści

Cechy, które posiadają obiektowe sieci przemysłowe, pozwalają uzyskać dodatkowe korzyści niedostępne dla techniki analogowej:

- Wyższa elastyczność i efektywność instalacji produkcyjnej
- Nieograniczony dostęp do ważnych danych procesowych
- Możliwość prostej wymiany urządzeń w strefach Ex dzięki iskrobezpiecznej koncepcji FISCO
- Niższe koszty okablowania dzięki mniejszej ilości materiałów oraz nakładowi pracy
- Scentralizowany dostęp do wszystkich urządzeń pozwalający na znaczne obniżenie kosztów uruchomienia, eksploatacji oraz utrzymania przyrządów w ruchu



Endress+Hauser zapewnia pełny dostęp do urządzeń i informacji diagnostycznych za pośrednictwem komunikacji cyfrowej.

Cyfrowa komunikacja przemysłowa w Endress+Hauser

Wspieramy i stosujemy tylko otwarte, uznane na arenie międzynarodowej standardy komunikacji cyfrowej. Stanowi to gwarancję łatwej integracji urządzeń w systemie sterowania oraz bezpieczeństwa produkcji. Protokoły komunikacyjne wspierane przez Endress+Hauser są obecnie standardami wykorzystywanymi w obszarze automatyki procesowej:

- HART ■ PROFIBUS DP/PA ■ FOUNDATION Fieldbus
- Modbus RS485 ■ EtherNet/IP

Endress+Hauser należy do ekskluzywnego grona pionierów działających na rzecz rozwoju przemysłowej komunikacji cyfrowej. Odgrywamy kluczową rolę w implementacji standardów HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus oraz EtherNet/IP. Prowadzimy własne laboratorium sieci obiektowych w Reinach (Szwajcaria):

- Akredytowane Centrum Kompetencji PROFIBUS
- Projektowanie obiektowych sieci przemysłowych
- Testy zgodności
- Szkolenia, kursy i seminaria



W@M – Life Cycle Management

Natychmiastowy dostęp do kompletnej dokumentacji urządzenia ma kluczowe znaczenie dla efektywności zakładu. W@M Life Cycle Management to inteligentna platforma wspomagania użytkownika na każdym etapie życia instalacji.

Na każdym etapie życia urządzeń pomiarowych i wykonawczych pojawiają się ważne dane i informacje. Projektowanie, zakup, montaż, konfiguracja, uruchomienie, diagnostyka, konserwacja, naprawa lub wymiana to momenty, w których zarówno tworzymy, jak i wykorzystujemy istotne informacje oraz dokumenty. Mogą to być instrukcje obsługi, karty katalogowe, certyfikaty i dopuszczenia, listy części zamiennych. Tradycyjnie tego typu dokumentacja jest przechowywana w segregatorach, na dyskach komputerów, często w różnych działach firmy. Z tego powodu zebranie potrzebnego kompletu dokumentów i informacji jest mozolne i czasochłonne.

W@M to zestaw usług i narzędzi Endress+Hauser oferujący scentralizowany dostęp do kompletnej dokumentacji oraz historii urządzeń w dowolnym czasie i z dowolnego miejsca.

Cechy W@M:

- Otwarta i elastyczna platforma informacyjna
- Łączy wszystkie programy, produkty i usługi oferowane przez Endress+Hauser
- Zapewnia dostęp nieograniczony miejscem i czasem
- Eliminuje konieczność czasochłonnego wyszukiwania w archiwum danych dotyczących urządzenia



W@M Portal

- Sprawdzanie dostępności i możliwość zamówienia części zamiennych, nowych wersji oprogramowania, danych urządzenia, dokumentacji technicznej itd.
- Zarządzanie bazą urządzeń obiektowych

Konfiguracja urządzeń

- Za pomocą oprogramowania FieldCare
- Za pomocą ręcznego komunikatora Field Xpert
- Za pomocą przeglądarki i wbudowanego serwera **www**
- Możliwość szybkiego przywrócenia danych (**HistoROM**)

Zarządzanie kalibracją

- CompuCal: system wspomagający czynności związane z wzorcowaniem urządzeń
- Obiektowa weryfikacja urządzeń za pomocą testera Fieldcheck lub wbudowanej funkcji przepływomierza **Heartbeat Verification**



Proline ► strony 6 do 9

Applicator

- Dobór i wymiarowanie przyrządów
- Dokumentacja projektu

Konfigurator

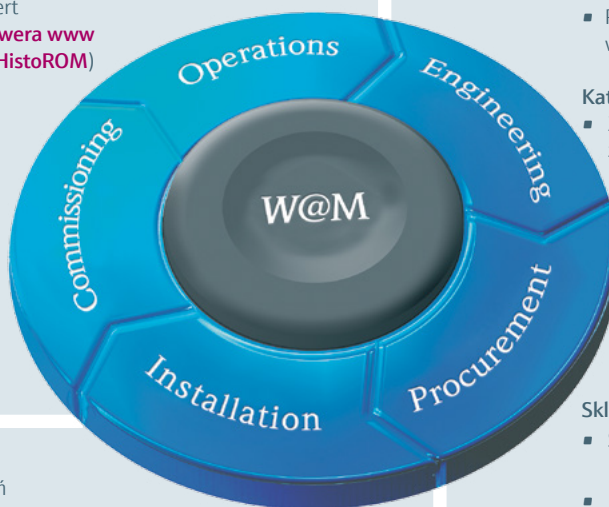
- Konfiguracja kodu zamówieniowego
- Parametryzacja wg wymagań Klienta

Katalog części zamiennych

- Zestawienia części zamiennych

Sklep internetowy

- Standardowe urządzenia i części zamienne
- Kompletne informacje dotyczące cen
- Krótki czas dostawy
- Status zamówienia i wysyłki



Dokumentacja

Ciągły dostęp do pełnej dokumentacji urządzeń poprzez portal W@M lub aplikację Operations

- Instrukcje obsługi
- Karty katalogowe
- Zatwierdzenia
- Certyfikaty kalibracji itd.



Applicator

Dobór odpowiedniego rozwiązania pomiarowego to bardzo ważne i odpowiedzialne zadanie. Applicator jest sprawdzonym oprogramowaniem Endress+Hauser wspomagającym proces doboru i wymiarowania urządzeń pomiarowych. Applicator jest rozwijany na bazie naszych 60-letnich doświadczeń i wiedzy, które zdobyliśmy przy realizacji zadań pomiarowych w wielu gałęziach przemysłu.

- Właściwy dobór urządzeń bez konieczności posiadania specjalistycznej wiedzy
- Ukierunkowane kwerendy uwzględniające rodzaj zadania pomiarowego, wartość mierzoną, wymagane certyfikaty i dopuszczenia, dane procesowe, rodzaj komunikacji itd.
- Automatyczne generowanie rekomendacji dla najlepszych urządzeń i rozwiązań
- Wyświetlanie i opis istotnych parametrów, takich jak optymalna średnica nominalna, spadek ciśnienia itp.
- Ograniczenie kosztów zarządzania dokumentacją w fazie projektowania zakładu (moduł projektowania)



Applicator – wersja online:
www.endress.com/applicator



Aplikacja Operations

Aplikacja Operations Endress+Hauser oferuje szybki dostęp do aktualnych informacji o przyrządzie pomiarowym. Dane te mogą dotyczyć np. kodu zamówieniowego, dostępności, części zamiennych, następcy starszego urządzenia, ogólnych informacji o produkcie. Aby pozyskać potrzebne informacje, wystarczy wpisać numer seryjny lub zeskanować kod widoczny na urządzeniu.



FieldCare

Innowacyjne i elastyczne oprogramowanie do konfiguracji, diagnostyki i zarządzania aparaturą obiektową.

Funkcje podstawowe:

- Konfiguracja i diagnostyka przyrządów
- Wykrywanie i eliminowanie błędów
- Dokumentowanie punktów pomiarowych
- Porównywanie konfiguracji bieżących i archiwalnych
- Tworzenie kopii zapasowej/archiwizacja danych

Funkcje zaawansowane:

- Graficzna prezentacja mierzonych wartości
- Uruchamianie funkcji serwisowych
- Kontrola danych diagnostycznych
- Przegląd/ocena wyników weryfikacji



Zarządzanie kalibracją

W niektórych gałęziach przemysłu przyrządy pomiarowe wymagają regularnych zabiegów kontrolnych i kalibracyjnych. Obowiązek taki wynika z odpowiednich przepisów i zarządzeń wewnętrznych. Uwzględniane są także procedury rekalkibracji punktów pomiarowych istotnych dla jakości.

Narzędziem wspomagającym użytkownika w realizacji związanych z tym zadań jest program CompuCal:

- Planowanie, monitorowanie i dokumentowanie procedur i cykli kalibracyjnych, kontrolnych i konserwacyjnych
- Pełna identyfikowalność w powiązaniu z aparaturą badawczą wykorzystywaną przez firmę Endress+Hauser
- Kompleksowy, globalny dostęp do danych – możliwy dzięki oprogramowaniu opartemu na sieci Web
- Pełna zgodność z wytycznymi FDA 21 CFR część 11 dla elektronicznych zapisów i walidacji podpisów elektronicznych



Usługi kalibracyjne i testy odbiorowe

Globalna koncepcja wzorcowania – spójna i jednakowo wysoka jakość pomiarów u wszystkich Klientów na całym świecie. Zgodnie z tą dewizą wszystkie przepływomierze Endress+Hauser podlegają rygorystycznej kontroli jakości i są testowane, kalibrowane i regulowane na najnowocześniejszych na świecie stanowiskach kalibracyjnych.

Długoterminowa stabilność oraz gwarantowana, podlegająca weryfikacji dokładność to istotne aspekty pomiaru przepływu. Parametry te warunkują precyzyjną, pewną i korzystną ekonomicznie kontrolę procesów regulacji i dozowania oraz prawidłową alokację kosztów produktu w aplikacjach rozliczeniowych.

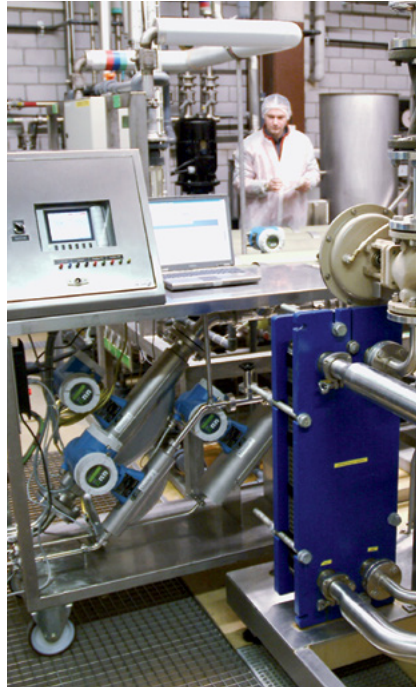
Już od ponad 35 lat zdobywamy doświadczenie w konstruowaniu systemów kalibracyjnych opartych na nowatorskich rozwiązaniach metrologicznych. Nasze przyrządy i rozwiązania spełniają wymogi międzynarodowych standardów. Stacje kalibracyjne przepływomierzy Endress+Hauser Flowtec AG są akredytowane zgodnie z normą ISO/IEC 17025 przez SAS (Swiss Accreditation Service) jako wzorcowe laboratorium badawcze pomiarów przepływu. W efekcie oferujemy naszym Klientom możliwość wykonania poświadczonej certyfikatem i gwarantującej zachowanie spójności pomiarowej kalibracji, wymaganej w ramach systemu ISO 9000.

Zalety akredytowanego centrum kalibracji:

- Spójność pomiarowa zapewniająca powiązanie z międzynarodowymi wzorcami jednostek miary (np. SAS, PTB, LNE, COFRAC, A2LA, CNAS)
- Oficjalne certyfikaty SCS, A2LA oraz CNAS (ISO/IEC 17025)
- Regularne kontrole przeprowadzane przez Krajowy Urząd Standaryzacji



Certyfikaty akredytacji:
A2LA (USA), CNAS (Chiny),
SAS (Szwajcaria)



Akredytowane usługi kalibracyjne

W wielu instalacjach produkcyjnych specyfika aplikacji wymusza ciągłą pracę przepływomierzy w najtrudniejszych warunkach procesowych. Przyrządy te wymagają regularnych kontroli i kalibracji – uzależnionych od aplikacji i wymaganej dokładności. Endress+Hauser oferuje użytkownikom szeroki zakres usług kalibracyjnych. Usługi te obejmują również przepływomierze innych producentów.

Kalibracje fabryczne

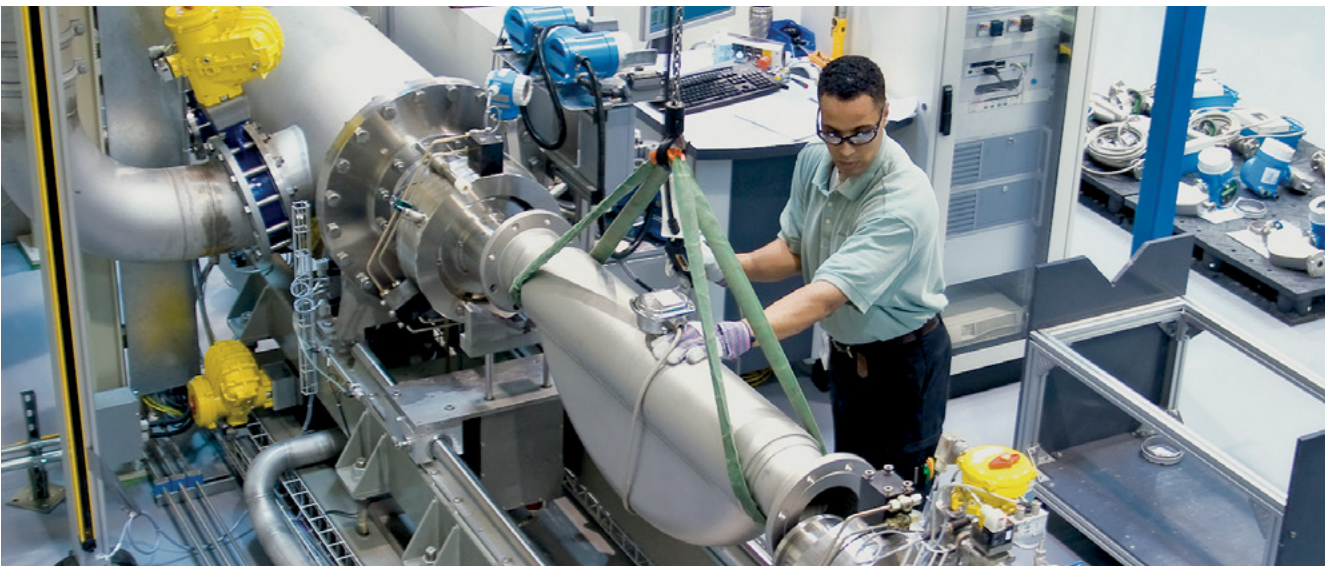
- Pomiar kontrolny (bez regulacji) – wyznaczanie odchyłki wskazań, bez jakiegokolwiek regulacji przyrządu
- Kalibracja na stanowisku fabrycznym (z protokołem kalibracji) – trzy standardowe punkty pomiarowe; regulacja przyrządu do uzyskania najmniejszej możliwej odchyłki
- Kalibracja certyfikowana przez SCS – podlegająca weryfikacji kalibracja zgodna z ISO/IEC 17025 na akredytowanym stanowisku kalibracyjnym

Kalibracja za pomocą mobilnego systemu kalibracyjnego

- Kalibracja przepływomierza w zakładzie
- Powiązanie pomiaru z wzorcami – zapewnione przez przenośny system kalibracyjny z przepływomierzem masowym kalibrowanym na akredytowanym stanowisku
- Wystawienie świadectwa wzorcowania

Pomiary kontrolne na miejscu u użytkownika

- Nieinwazyjne pomiary za pomocą przepływomierzy ultradźwiękowych z zewnętrznymi czujnikami zaciskanymi
- Weryfikacja za pomocą Fieldcheck lub przy użyciu Heartbeat Technology







Maksymalna precyzja dzięki stabilnym parametrom

Wymaganą dokładność kalibracji można uzyskać, tylko przeprowadzając pomiary w stabilnych warunkach. Wymóg ten nabiera szczególnego znaczenia w przypadku kalibrowania dużych przepływomierzy o średnicach nominalnych dochodzących nawet do 2,4 m. Dlatego w największym stanowisku kalibracyjnym Endress+Hauser, zlokalizowanym w Cernay (Francja), wykorzystuje się do tych celów wieżę wodną o wysokości słupa cieczy wynoszącej 28 m.

Cechy stanowiska:

- Jednostajny i nieprzerwany przepływ wody
- Niezmiennie warunki ciśnieniowe dla badanego urządzenia
- Brak pulsacji przepływu powodowanych pracą pomp
- Wyeliminowanie dodatkowej niepewności pomiarowej wynikającej z pomiaru poziomu
- Możliwość przeprowadzenia pomiarów o dowolnie wybranym czasie trwania, np. w celu sprawdzenia zachowania się przepływomierzy w wybranych punktach kalibracji

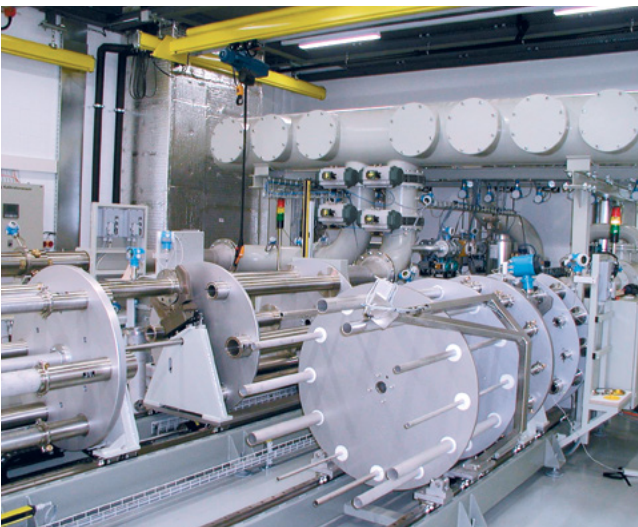
Do celów związanych z kalibracją można mierzyć natężenie przepływu w zakresie od kilku litrów do 6 milionów litrów na godzinę, z zachowaniem niezmiennie wysokiej dokładności.



PremiumCal – najdokładniejsze na świecie produkcyjne kalibracje

Rosnąca liczba procesów wytwórczych (receptur), przykładowo w branży biotechnologii, wymaga maksymalnej dokładności stosowanych urządzeń pomiarowych. Dotyczy to również pomiarów bardzo drogich cieczy.

Na użytek tych rynków firma Endress+Hauser Flowtec AG dokonała inwestycji na dużą skalę. Ponownie istotnie udoskonaliła szereg swoich stanowisk do kalibracji produkowanych przepływomierzy. Dzięki temu takie przyrządy jak Promass F/O/X (DN 8 do 400) zapewniają najniższą dostępną niepewność pomiarową. Wynosi ona $\pm 0,05\%$. Niepewność akredytowanych i w pełni identyfikowalnych stanowisk do kalibracji (zgodnie z ISO 17025), jest lepsza – po raz pierwszy w historii – od $\pm 0,015\%$. Wartość ta odpowiada proporcji pojemności kieliszka do szampana i 1000 litrów wody!



Kalibracja za pomocą powietrza

Wdrożona stacja do kalibracji za pomocą powietrza wprowadza całkowicie nowe standardy, zarówno w zakresie koncepcji, jak i technologii.

Rewolwerowy system przyłączy zapewnia szybki i precyzyjny montaż zaciskowy przepływomierzy (DN 15...100) w instalacji kalibracyjnej. Sekcje pomiarowe wyposażone są w niezbędne urządzenia i każda z nich posiada niezależny, w pełni zautomatyzowany system detekcji przecieków. Przepływy w zakresie 0,05 do 10 000 kg/h mierzone są z maksymalnym błędem pomiarowym wynoszącym jedynie $\pm 0,3\%$. Pomiary referencyjne realizowane przez dysze krytyczne. Przepływomierze tłokowe oraz turbinowe gwarantują maksymalną powtarzalność. Zaawansowany system klimatyzacyjny utrzymuje w pomieszczeniu kalibracyjnym dokładną temperaturę 24 °C.

Nie jest zatem niespodzianką, że nasza unikatowa stacja należy do stanowisk kalibracyjnych zapewniających najwyższą na świecie dokładność pomiaru przepływu powietrza.

Serwis i wsparcie techniczne

Odpowiednie wyniki finansowe zapewniają tylko te zakłady produkcyjne, które funkcjonują właściwie. Endress+Hauser posiada ponad 40 ośrodków sprzedaży i serwisu. Ich bliskość i wsparcie są gwarancją pełnego bezpieczeństwa i zachowania ciągłości produkcji w zakładzie Klienta. Niezależnie od lokalizacji jego firmy – w Europie, Ameryce, Azji, Afryce czy Australii.



Doradztwo i projektowanie

Zespół kompetentnych inżynierów i konsultantów aplikacji jest zawsze gotowy do wizyty na obiekcie. Pomagamy Klientowi w znalezieniu optymalnego pod względem technicznym i ekonomicznym rozwiązania dostosowanego do jego aplikacji. W fazie projektowania punktów pomiarowych zapewniamy sprawdzone i wiarygodne oprogramowanie Applicator – narzędzie inżynierskie wspomagające projektowanie aplikacji kontrolno-pomiarowych.

Serwis – konserwacja/naprawa

Zawsze, gdy zaistnieje konieczność szybkiej konsultacji telefonicznej lub doradztwa w zakresie planu konserwacji, jesteśmy do Państwa dyspozycji. Zakres tej pomocy określa Klient. Nasze wsparcie nie ogranicza się do reagowania tylko w sytuacjach awaryjnych. Oferujemy wsparcie techniczne typu helpdesk, gwarantujemy dostawy części zamiennych i materiałów ulegających zużyciu – kiedykolwiek i gdziekolwiek zaistnieje taka potrzeba.

Zakres dostępnych usług:

- Konfiguracje i uruchomienia
- Usługi kontrolno-konserwacyjne (kontrakty serwisowe)
- Kalibracje na obiektach
- Naprawy, dostawy części zamiennych i zestawów do modernizacji

Fabryczne testowanie wyrobów w obecności Klientów

Satysfakcja Klienta ma dla nas znaczenie zasadnicze. Dlatego oferujemy – na Państwa życzenie – możliwość uczestniczenia w odpowiednio dostosowanej procedurze kontrolnej. Nabywca może więc przyjechać do naszego zakładu. Przekona się osobiście, że zamówione urządzenia pomiarowe produkowane są zgodnie ze specyfikacją i opuszczają fabrykę w idealnym stanie.



Można także wyznaczyć jako swojego przedstawiciela firmę zaangażowaną do nadzoru inwestycyjnego lub dowolną autoryzowaną agencję inspekcyjną, taką jak: TÜV, Lloyds, SVTI, Bureau Veritas lub SGS. Do badań przeprowadzanych w obecności nabywcy należą:

- Próba hydrostatyczna
- Badanie izolacji urządzeń w wykonaniu Ex
- Oględziny: specyfikacje, dokumentacja, przyłącza procesowe, materiały, protokoły badań odbiorczych itd.
- Sprawdzenie dokładności pomiarowej
- Audyty metrologiczne
- Próby działania
- Sprawdzenie komunikacji analogowej/cyfrowej

Dokumentacja

Instrukcje obsługi Endress+Hauser zawierają wszystkie wskazówki niezbędne do montażu, uruchomienia i obsługi. Zawarte są w nich także uwagi dotyczące bezpieczeństwa, schematy podłączeń, opisy funkcji przyrządów oraz wiele innych przydatnych danych. Wydajemy również publikacje zawierające informacje techniczne oraz podstawowe informacje dotyczące miernictwa przemysłowego.

Targi

Uczestniczymy jako wystawca we wszystkich głównych targach automatyki przemysłowej. Zachęcamy do korzystania z okazji do konsultacji z naszymi inżynierami oraz uzyskania informacji o najnowszych produktach i innowacyjnych rozwiązaniach Endress+Hauser.



www.pl.endress.com

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
ul. Wołowska 11
51-116 Wrocław

Tel. +48 71 773 00 00
Fax +48 71 773 00 60
info@pl.endress.com

FA00005D/06/PL/15.13