

POMIAR PRZEPŁYWU

poltraf
sensors   controls

Poznaj nas:



Przepływomierze:

- elektromagnetyczne
- ultradźwiękowe
- Coriolisa
- Rurka Pitota i inne

W zależności od aplikacji, w tym od rodzaju płynącego medium, temperatury czy dokładności z jaką musimy wykonać pomiar przepływu, definiuje nam to urządzenie, które powinniśmy zastosować. Mnogość różnego rodzaju rozwiązań oraz wyzwań jakie niesie za sobą pomiar przepływu jest olbrzymia. Można powiedzieć, iż nie ma dwóch identycznych aplikacji. Określenie takich parametrów jak wielkość rurociągu, rodzaj przyłącza, medium to dopiero wierzchołek góry lodowej w doborze odpowiedniego urządzenia pomiarowego. W naszej gazecie znajdziecie Państwo szereg urządzeń do pomiaru przepływu, zarówno cieczy jak i gazów. Dzięki zawartym tu poradom chcielibyśmy pomóc Państwu wybrać urządzenie, które sprawdzi się idealnie w danym typie pomiaru.

Zespół Poltraf

Spis treści

03 Przepływomierze elektromagnetyczne (Comac Cal)

- 04 Przepływomierz Flow38
- 04 Przepływomierz bateryjny Flow45
- 05 Najczęstsze błędy podczas projektowania, doboru i instalacji przepływomierzy elektromagnetycznych

13 Przepływomierze ultradźwiękowe (Systec Controls)

- 14 Przepływomierz DeltawaveC-F - bezinwazyjny do cieczy
- 15 Przepływomierz bateryjny DeltawaveC-P - bezinwazyjny do cieczy
- 16 Precyzja pomiaru przepływu za pomocą DeltawaveC
- 17 DeltawaveCOG-F/P - bezinwazyjny do gazów
- 18 DeltawaveSUF - inwazyjny do gazów

19 Przepływomierz masowy Coriolisa, rurka Pitota (Systec Controls)

- 20 SYS-SMF Coriolis - przepływomierz masowy Coriolisa do cieczy, gazów
- 21 Deltaflow Pitot - Rurka Pitota do gazów, pary i cieczy

22 Pomiar przepływu w kanałach otwartych i nie w pełni wypełnionych

- 23 DeltawaveVER2 (Systec Controls)
- 24 FloProXCi (MACE In-Situ Company)

26 Podsumowanie

PRZEPŁYWOMIERZE ELEKTROMAGNETYCZNE



Jednymi z najpopularniejszych urządzeń do pomiaru przepływu cieczy są przepływomierze elektromagnetyczne. Mimo swojej wszechstronności, dokładności oraz niezawodności nie są one również pozbawione pewnych ograniczeń. Wynikają one wprost z zasady pomiaru, która oparta jest na zjawisku indukcji elektromagnetycznej Faradaya. Polega ono na tym, że za pomocą pola magnetycznego można wytworzyć prąd elektryczny. Wewnątrz każdego przepływomierza znajdują się 2 cewki wytwarzające stałe pole elektromagnetyczne. Naładowane elektrycznie dodatnie i ujemnie cząstki cieczy w momencie przepływu gromadzą się po przeciwnych stronach elektrod pomiarowych indukując napięcie. Dwie elektrody zainstalowane pod kątem prostym do pola elektromagnetycznego mierzą napięcie. Im większy przepływ tym większe napięcie występuje na elektrodach pomiarowych.

Właśnie to zjawisko definiuje konieczność pomiarów cieczy, które są przewodzące, takie jak woda, ścieki, soki owocowe, piwo i wiele innych. W związku z tym przepływomierz tego typu nie nadaje się do pomiarów taki mediów jak woda demineralizowana, paliwa czy polimery.

Przepływomierze elektromagnetyczne



COMAC CAL

Flow38 - przepływomierz elektromagnetyczny

Flow38 to najpopularniejszy przepływomierz elektromagnetyczny w naszej ofercie. Z uwagi na bardzo dużą ilość dostępnych konfiguracji znajdzie on zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Dostępne są wersje gwintowane, kołnierzowe, międzykołnierzowe oraz przyłącza spożywcze (higieniczne). Wyświetlacz pomiarowy może być przyłączony bezpośrednio do korpusu lub oddalony na przewodzie nawet do 30 metrów. Zamawiając wersję rozdzielną, można wybrać jedną z trzech opcji zabudowy: głowicową, naścienną (montowaną na szynę DIN lub bezpośrednio na ścianie) oraz tablicową (do zabudowy na drzwiach szafy sterującej). Wyświetlacz posiada czytelny ekran LCD z dwoma rzędami znaków po 16 w każdym wierszu. Menu w standardzie jest w dwóch językach do wyboru: polskim i angielskim. Wybór z dużej ilości materiałów będących w kontakcie z medium, pozwala na odpowiednie dopasowanie urządzenia, niezależnie od aplikacji. Przepływomierz posiada atest PZH do kontaktu z wodą pitną. Można również zamówić Flow38 z certyfikatem MID, dzięki czemu przepływomierz może pracować przy pomiarach mediów, za które klient rozlicza się pieniężnie.



- Zakres średnicy wewnętrznej: DN4-DN600
- Maks. temperatura medium w zależności od wyłożenia: 150°C
- Materiały wyłożenia: guma, Rilsan, ceramika, teflon
- Maksymalne ciśnienie pracy: do 10,0 MPa
- Zasilanie: 24 V DC, 230 V AC
- Dokładność: 0,2% przy zakresie 1:100, 0,5% przy zakresie 1:200
- Stopień ochrony: IP65, IP67, IP68
- Sygnał wyjściowy: impulsowy, 4...20 mA, RS485 (Modbus RTU/ M-bus), Modbus TCP/IP, Hart
- Przyłącza procesowe: kołnierzowe, międzykołnierzowe, spożywcze, gwintowane



Flow45 - przepływomierz elektromagnetyczny (baterijny)

Flow45 to przepływomierz zasilany bateryjnie, który został zaprojektowany do użytku w przestrzeniach nie posiadających napięcia zasilającego. Jest on idealnym rozwiązaniem do montażu w głównych rurociągach, drenażach, a także w różnych przewodach kanalizacyjnych. Żywotność wewnętrznej baterii litowej może osiągnąć 5 lat przy częstotliwości pomiaru co 8 sekund. Czas pracy baterii zależy nie tylko od częstotliwości pomiaru, ale także wykorzystanego wyjścia i komunikacji. Im wyjścia są bardziej energochłonne, tym żywotność baterii będzie krótsza. Dlatego też rodzaj komunikacji, wyjść oraz częstotliwość pomiaru należy dobrać z dużą starannością. Można również zamówić dodatkową baterię do przepływomierza Flow45. Flow 45 charakteryzuje się prostą instalacją i obsługą. Ustawienia parametrów można wykonać na dwa sposoby: za pomocą przycisków na wyświetlaczu lub za pomocą komputera. Do przeglądania wartości służą dwa zewnętrzne przyciski znajdujące się na urządzeniu.

- Zakres średnicy wewnętrznej: DN10-DN200
- Maks. temperatura medium w zależności od wyłożenia: 150°C
- Materiały wyłożenia: guma, Rilsan, ceramika, teflon
- Maksymalne ciśnienie pracy: do 10,0 MPa
- Zasilanie: bateria litowa (12 V DC, max. 500 mA)
- Dokładność: 1% (przy 1-10 m/s)
- Stopień ochrony: IP68
- Sygnał wyjściowy: impulsowy, RS485 (Modbus, M-bus)
- Przyłącza procesowe: kołnierzowe, międzykołnierzowe, spożywcze, gwintowane



Najczęstsze błędy podczas projektowania, doboru i instalacji przepływomierzy elektromagnetycznych.

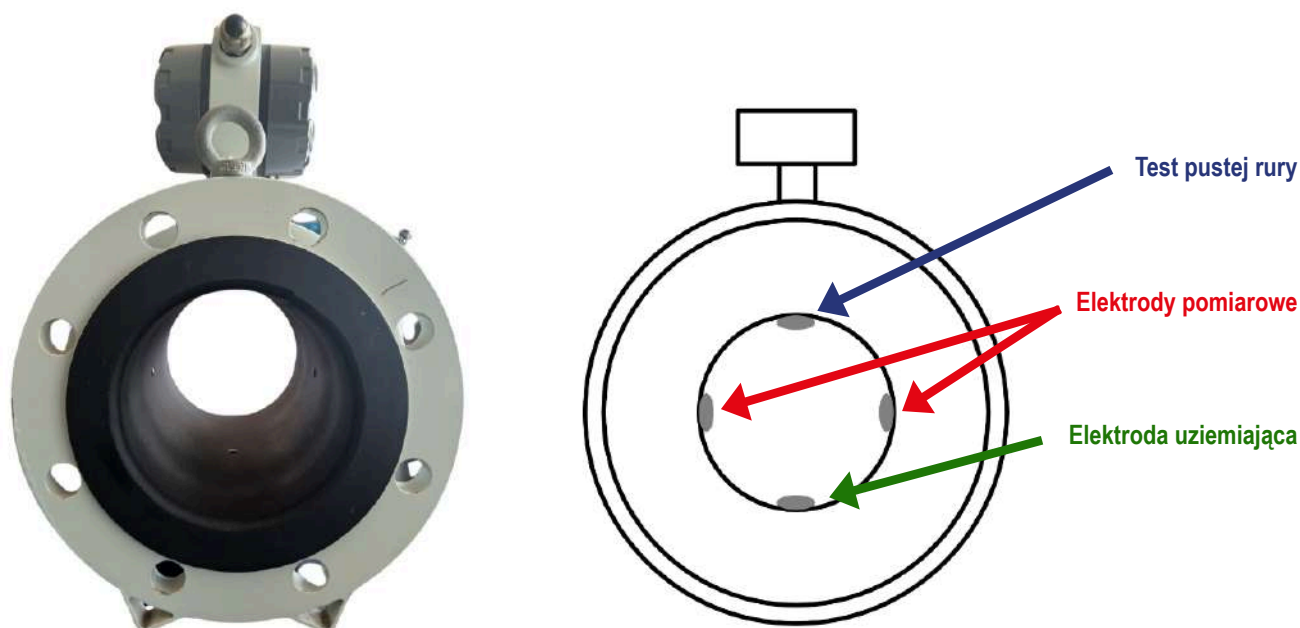
Jako firma Poltraf dostarczyliśmy już ponad 750 przepływomierzy elektromagnetycznych do klientów w całej Polsce. Zdobyte w ten sposób doświadczenie pokazało nam jakie najczęstsze błędy oraz problemy napotykają projektanci, instalatorzy czy użytkownicy tego typu urządzeń. W tym artykule chcielibyśmy podzielić się z Państwem naszymi obserwacjami. Chcemy również podpowiedzieć, na co w szczególności należy zwrócić uwagę podczas projektowania, doboru i instalacji przepływomierzy elektromagnetycznych.

W celu zrozumienia, z czego wynikają błędy podczas projektowania, doboru i instalacji przepływomierzy elektromagnetycznych należy w pierwszej kolejności poznać budowę oraz zasadę działania przepływomierzy. Przepływomierze elektromagnetyczne składają się z dwóch części: czujnika montowanego na rurze oraz elektroniki, która obrabia sygnał dostarczony z czujnika (zdjęcie 1).



Zdjęcie 1. Budowa przepływomierza elektromagnetycznego

Wewnątrz czujnika znajdują się 4 elektrody: dwie pomiarowe umieszczone horyzontalnie, dolna uziemiająca oraz górna odpowiadająca za detekcję wypełnienia rury, czyli tzw. test pustej rury (zdjęcie 2).



Zdjęcie 2. Wnętrze czujnika

Zasada działania przepływomierza elektromagnetycznego opiera się na zjawisku Faradaya, które polega na tym, że za pomocą pola magnetycznego można wytworzyć prąd elektryczny. Wewnątrz każdego przepływomierza znajdują się 2 cewki wytwarzające stałe pole elektromagnetyczne. Naładowane elektrycznie dodatnie i ujemnie cząstki cieczy w momencie przepływu gromadzą się po przeciwnych stronach elektrod pomiarowych indukując napięcie. Dwie elektrody zainstalowane pod kątem prostym do pola elektromagnetycznego mierzą napięcie (elektrody pomiarowe). Im większy przepływ tym większe napięcie występuje na elektrodach pomiarowych.

To właśnie budowa oraz zasada działania definiuje do jakich pomiarów idealnie sprawdzi się przepływomierz elektromagnetyczny. Znajduje on zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu takich jak: branża wodociągowa, przemysł papierniczy, farmaceutyczny, spożywczy, chemiczny i wiele innych. To nie oznacza, że w każdej aplikacji bez problemu możemy wykorzystać te urządzenia. O czym należy przede wszystkim pamiętać? Mierzona ciecz musi być przewodząca, czyli przewodzić prąd elektryczny i posiadać dodatnie i ujemne cząstki. Minimalnie wymagana przewodność wynosi $20\mu\text{S}$. Jest to konieczne do indukowania się napięcia na elektrodach pomiarowych. Przy cieczach dielektrycznych takie zjawisko nie powstanie. Dlatego tego rodzaju urządzenia nie nadają się do pomiaru wody demineralizowanej, paliw, farb,

polimerów itp. Idealnie za to sprawdzają się w pomiarach przepływu wody (czystej, brudnej, basenowej itp.), soków, piwa, chemikaliów i wielu innych. Z kolei dzięki temu, iż przepływomierze nie posiadają elementów ruchomych, a wewnątrz przepływomierza jest niemal idealnie równa powierzchnia, możemy opomiarować ciecz zawierające elementy stałe jak np. ścieki, a także pulpę owocową i papierową czy nawet beton.

Niezależnie od medium jakie mierzymy i jego przewodności, konieczna jest odpowiednia prędkość przepływu w celu wygenerowania napięcia na elektrodach pomiarowych. Aby uzyskać odpowiednią jakość pomiaru, czyli z maksymalnym błędem pomiarowym 0,5% zaleca się przepływ z prędkością 0,2 m/s. Stanowi to 1/60 prędkości maksymalnej przepływu jaki jesteśmy w stanie zmierzyć czyli 12m/s. Z tabeli obok możemy uzyskać przelicznik jak to wygląda w przeliczeniu na m³/h. W pewnych średnicach istnieje możliwość zwiększenia czułości przepływomierza dla minimalnych prędkości przepływu do 1/100, a nawet do 1/200 prędkości maksymalnej, czyli 0,12 m/s czy nawet do 0,06 m/s. Należy w tym momencie zaznaczyć, że wartości przepływów w m³/h odnoszą się do równomiernego przepływu przez pełną godzinę. Dla przykładu, jeśli posiadamy przepływ 5m³/h, ale płynie on wyłącznie przez 10 minut w ciągu godziny to de facto posiadamy średni przepływ 30 m³/h i właśnie tak powinno dobierać się zakres pomiarowy przepływomierzy.

Z powyższego wynika, iż mierzymy prędkość przepływu cieczy w rurociągu, a ilość jest proporcjonalnie przeliczana przez przekrój rurociągu z m/s na m³/h. Dlatego w celu prawidłowego pomiaru, medium MUSI przepływać pełną rurą. Oczywiście dotyczy to klasycznych przepływomierzy elektromagnetycznych, a nie wersji specjalnych z pomiarem poziomym, które przeliczają przepływ proporcjonalnie w zależności od poziomu wypełnienia. W standardowych wykonaniach wolna przestrzeń stanowić będzie błąd pomiarowy.

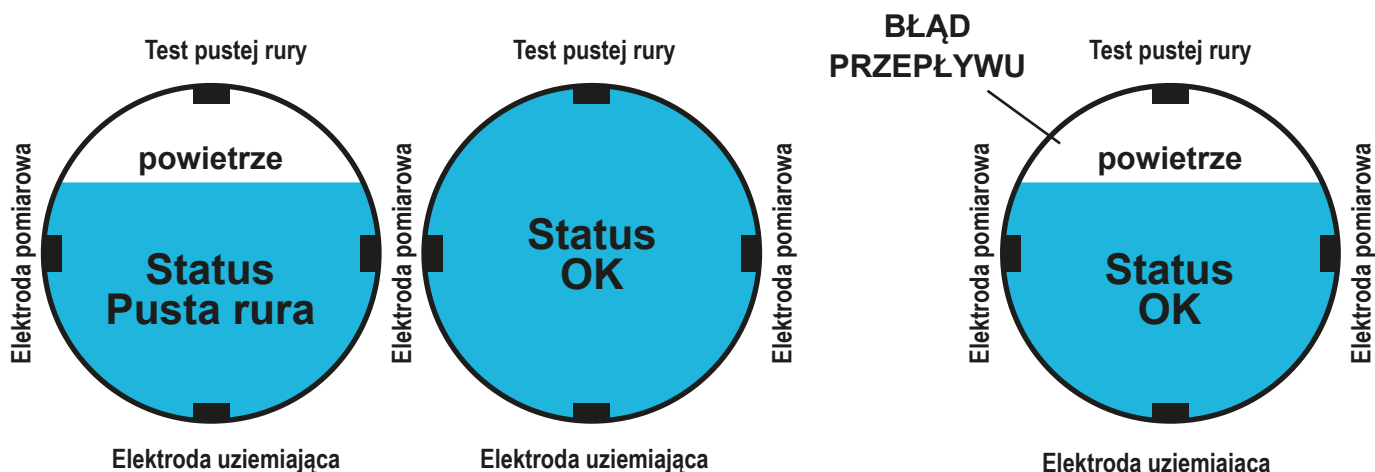
Do wyeliminowania tego błędu służy właśnie elektroda odpowiadająca za test pustej rury.

Na czym to polega? W przypadku kiedy elektroda pomiarowa zamontowana w górnej części przepływomierza „styka się” z medium otrzymujemy informację, iż medium przepływa pełną rurą. W przypadku włączonego testu pustej rury i styku elektrody z medium, przepływomierz wyświetli status: Test pustej rury OK. W przypadku braku kontaktu z medium otrzymamy komunikat na ekranie głównym: „Uwaga! Pusta rura!” i automatycznie przepływomierz wstrzyma pomiar. Możemy również wyłączyć test pustej rury i założyć, że medium zawsze płynie pełnym przekrojem rury, a każda wolna przestrzeń będzie błędem pomiarowy. Należy tutaj pamiętać, iż przepływomierz przestanie liczyć dopiero w przypadku spadku poziomu medium, poniżej elektrod pomiarowych, czyli poniżej 50% wypełnienia.

Średnica nominalna [mm]	$Q_{min}[m^3/h]$ dla Q_{min}/Q_{max}			$Q_{max}[m^3/h]$ (12 m/s)
	1/60 (0,2 m/s)	1/100 (0,12 m/s)	1/200 (0,06 m/s)	
DN 4	0,01	–	–	0,6
DN 6	0,02	–	–	1,2
DN 8	0,04	–	–	2,2
DN 10	0,06	0,034	–	3,4
DN 15	0,13	0,076	0,038	7,6
DN 20	0,24	0,142	0,071	14,2
DN 25	0,35	0,21	0,105	21
DN 32	0,6	0,34	0,17	34
DN 40	0,9	0,54	0,27	54
DN 50	1,4	0,84	0,42	84
DN 65	2,4	1,44	0,72	144
DN 80	3,6	2,2	1,1	220
DN 100	5,6	3,4	1,7	340
DN 125	8,9	5,34	2,67	534
DN 150	13	7,6	3,8	760
DN 200	23	13,5	6,75	1350
DN 250	35	21,1	–	2115
DN 300	51	30	–	3050
DN 350	70	41	–	4150
DN 400	90	54	–	5426
DN 500	141	–	–	8480
DN 600	203	–	–	12200

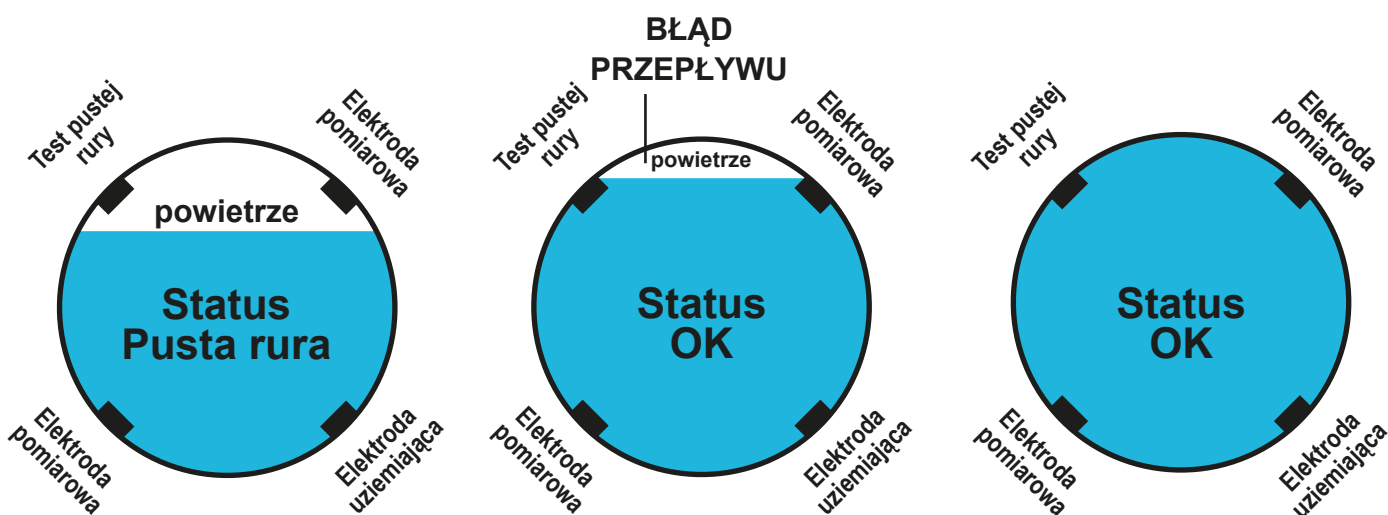
TEST PUSTEJ RURY WŁĄCZONY

TEST PUSTEJ RURY WYŁĄCZONY



Rysunek 1

Czasami zdarza się również, iż brak pełnego wypełnienia jest w pewnym zakresie akceptowalny dla użytkownika. W takim przypadku użytkownicy montują przepływomierz z przesunięciem o jedną śrubę na kołnierzach co powoduje, iż elektroda odpowiadająca za test pustej rury nie znajduje się idealnie w górnej części rurociągu i pewna wolna przestrzeń przy włączonym teście pełnej rury będzie miała status pustej rury: OK (Rysunek 2 - środkowy schemat). Ta wolna przestrzeń będzie naszym ponadnormatywnym błędem pomiarowym. Dopiero spadek poziomu poniżej elektrody testowej spowoduje błąd i zatrzyma liczenie.

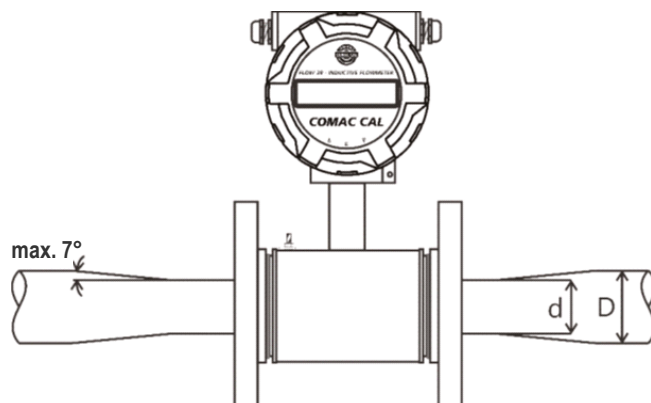


Rysunek 2

Warto zwrócić również uwagę na różne dostępne materiały czujników jak i samego wyłożenia wewnątrz czujnika. Przed zakupem przepływomierza bardzo ważne jest podanie medium jakie będzie mierzony za jego pomocą. Odpowiedni dobór materiałów pozwoli na dłuższą i bezawaryjną pracę przepływomierza. Posiadamy pełną listę kompatybilności materiałowej zarówno dla wyściółki przepływomierza jak i materiałów elektrod. Poza najbardziej popularnym wyłożeniem z gumy mamy w opcji również teflon (PTFE,ETFE), teflon wzmocniony siatką (PFA) czy wyłożenie z ceramiki. Z kolei standardowe elektrody wykonane są ze stali nierdzewnej SS316Ti, a opcjonalnie dostępne są elektrody z materiałów takich jak: Hastelloy C4, tytan czy tantal dla najbardziej wymagających aplikacji.

Wracając do odpowiedniego przepływu medium przez rurociąg, czyli zapewnienia odpowiedniego wypełnienia oraz minimalnej prędkości przepływu najlepiej stosować przepływomierz w aplikacjach z przepływem wymuszonym (pompowym). Tutaj też warto dobrać wartość przepływu nominalnego w przedziale 20%-80% zakresu pomiarowego i pozostawić sobie pewien margines na niestandardowe, okresowe przepływy poza tym przedziałem. W tym celu, dobrą praktyką jest zwężanie rurociągu tak aby przepływ był szybszy i na pewno przepływał pełną rurą. Przy zwężaniu rurociągu należy pamiętać, iż kąt stożka nie powinien być większy niż 7° (Rysunek 3).

Rysunek 3

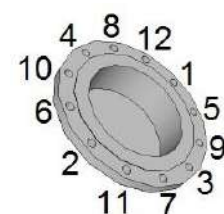
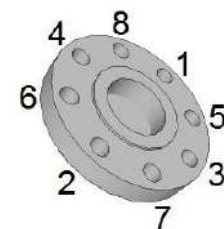
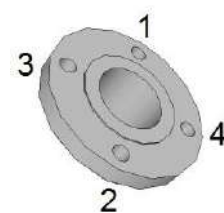


Jeśli nie mamy możliwości zwężenia przepływu to w takim przypadku możemy zwiększyć czułość przepływu do 1/100 prędkości przepływu maksymalnego (dla średnic od DN10 do DN400) lub nawet do 1/200 (dla średnic od DN15 do DN200). Co istotne, prędkość przepływu medium poniżej minimalnej prędkości pomiarowej nie spowoduje zatrzymanie pomiaru, a jedynie spowoduje pomiar z nieco większym błędem pomiarowy w okolicach 1-2%, niż standardowe 0,5%.

Sposoby montażu

W konfiguracji elementów montażowych zaczynamy przede wszystkim od określenia przyłącza procesowego. Standardowym przyłączem dla przepływomierzy jest przyłącze kołnierzowe, ale zdejdują się również aplikacje gdzie stosowane są przyłącza międzykołnierzowe, gwintowane, higieniczne wg. normy din11851 czy tzw. klampy (tri-clamp). Jednak nawet przy najbardziej popularnym i powszechnie stosowanych przyłączach kołnierzowych zdejdują się błędy i pomyłki. Należy pamiętać, iż konfiguracja kołnierzy, tj. ilość, rozstaw i wielkość śrub wynika ze średnic DN oraz normy ciśnieniowej PN. W poniżej tabeli możemy odczytać jak będzie wyglądał nasz kołnierz przy danym przepływomierzu.

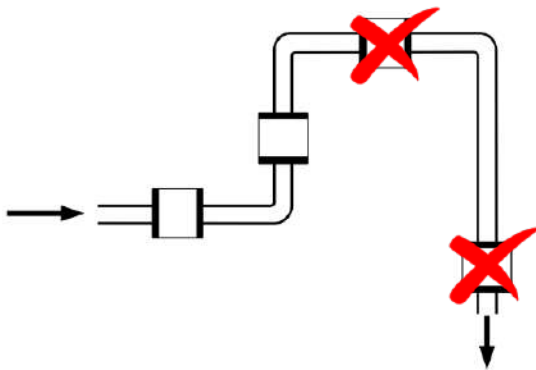
Średnica nominalna DN	PN 10			PN 16		
	Śruby	Moment dokręcenia [Nm] Guma	PTFE,PFA ETFE, PVDF	Śruby	Moment dokręcenia [Nm] Guma	PTFE,PFA ETFE, PVDF
10		10	15		10	15
15	4 x M12	15	20	4 x M12	15	20
20		20	25		20	25
25		20	25		20	25
32		20	25		20	35
40	4 x M16	20	25	4 x M16	20	35
50		20	45		20	45
65		20	46		20	46
80		20	48		20	48
100	8 x M16	20	50	8 x M16	20	50
125		20	80		20	65
150	8 x M20	24	90	8 x M20	27	90
200		27	115		12 x M20	35
250	12 x M20	35	95	12 x M24	55	100
300		50	100		80	110
350	16 x M20	60	70	16 x M24	95	105
400	16 x M24	75	120	16 x M27	140	150
500	20 x M24	100	150	20 x M30	250	230
600	20 x M27	165	240	20 x M30	400	360



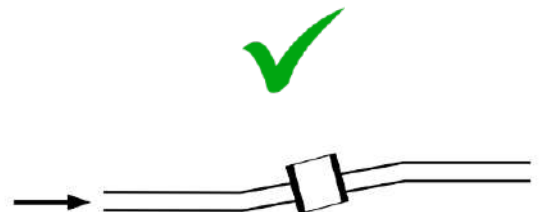
Najczęstsze błędy pojawiają się przy średnicach DN150 i DN200, gdzie przy zmianie ciśnienia z PN10 na PN26 dla DN150 konfiguracja się nie zmienia, a dla DN200 następuje znacząca zmiana w ilość śrub z 8 na 12.

Kolejnym krokiem jest prawidłowy wybór miejsca montażu przepływomierza na rurociągu. Jest to istotne ze względu na konieczność przepływu pełną rurą. Dlatego wybór miejsca montażu na instalacji jest bardzo istotny. W celu uniknięcia gromadzenia się pęcherzyków powietrza, które mogą powodować błąd pomiarowy lub alarm wynikający z testu pustej rury, urządzenie powinno być zamontowane przed wzniosem rurociągu, na samym wzniosie lub nawet na pionowym odcinku przy przepływie do góry. Należy unikać montażu w najwyższych punktach instalacji czy na spadku (Rysunek 4).

W rurociągu gromadzą się pęcherzyki. Błędny pomiar.



Montaż na wzniesieniu rurociągu.



Rysunek 4

W celu zapewnienia pełnego przepływu pełną rurą czasami stosuje się „zasyfonowanie” przepływomierza. W tym przypadku ważne jest aby spadki i wzniosy były wykonane łagodnie nie pod kątem 90°, a maksymalnie 45° (Rysunek 5).



Rysunek 5

Zapewnienie przepływu pełnym rurociągiem nie jest jedynym wyzwaniem jakie czeka nas w doborze odpowiedniego miejsca montażowego. Występują różne źródła zakłóceń przy pomiarach przepływomierzami elektromagnetycznymi. Jednym z najczęstszych zakłóceń występujących podczas tego typu pomiarów jest wirowanie medium w rurociągu, czyli tzw. kawitacja. Występować może ona poprzez wspomnianą już zbyt gwałtowną zmianę przekroju rurociągu albo nieprawidłowe „zasyfonowanie”. Innymi powodami występowania kawitacji jest też nieprawidłowe wycentrowanie uszczelek podczas montażu. Jednak jednym z dwóch najczęstszych powodów występowania zakłóceń przepływu jest montaż przepływomierza zbyt blisko zakrętów rurociągu. Dlatego do uspokojenia i wyrównania przepływu medium zaleca się stosowanie odcinków prostych przed przepływomierzem o długość 5x średnica przepływomierza oraz 3x średnica za przepływomierzem.

Dla jeszcze lepszej stabilizacji przepływu medium można zastosować wkładki do rurociągu w kształcie X. Przykłady nieprawidłowego montażu przepływomierza znajdują się na zdjęciach 3 i 4.



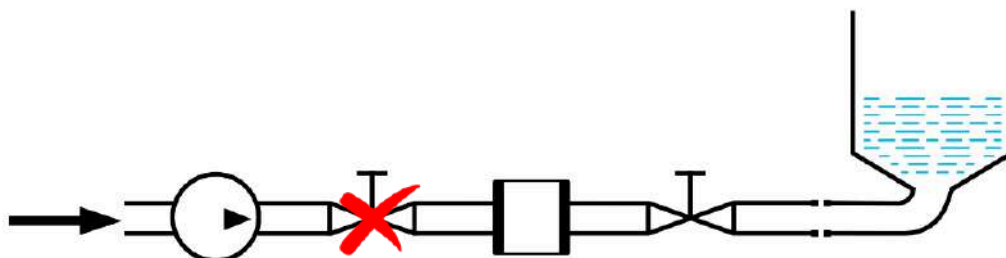
Zdjęcie 3



Zdjęcie 4

Drugim najczęstszym powodem występowania kawitacji jest montaż przepływomierza bezpośrednio za elementami sterującymi takimi jak: zasuwę, zawory, przepustnice itp.

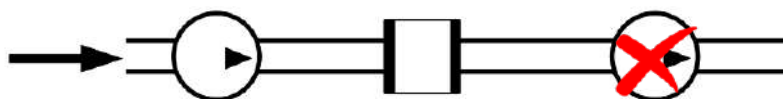
Instaluj elementy sterujące i zawory odcinające zawsze za czujnikiem!



Rysunek 6

Inną, często pomijaną kwestią, która również może mieć wpływ na pomiar są drgania wywoływane przez pompę, dlatego przepływomierz powinien być zawsze podparty i wytłumiony miękkim materiałem np. podkładem gumowym. Wytłumienie drgań jest istotne w kontekście zaburzeń przepływu medium. Poza tłumieniem drgań spowodowanych pompą ważną jest też strona, po której znajduje się pompa. Przepływomierz NIGDY nie powinien być montowany po stronie ssawnej pompy. Podciśnienie generowane przez pompę może uszkodzić wyjściówkę przepływomierza i spowodować jego zniszczenie oraz powodować przepływ niepełnym rurociągiem. Jak już wcześniej wspomniano, powoduje to duży błąd pomiarowy.

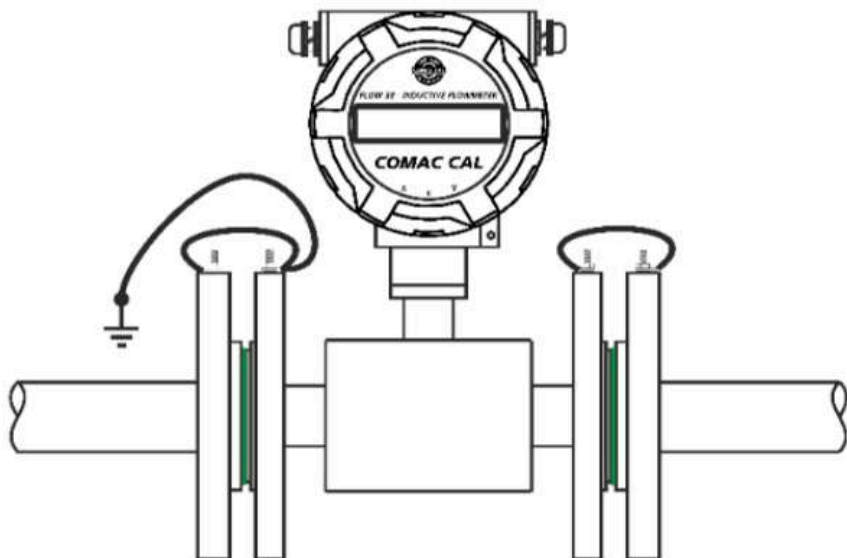
Przepływomierza nie wolno montować po stronie ssawnej pompy!



Rysunek 7

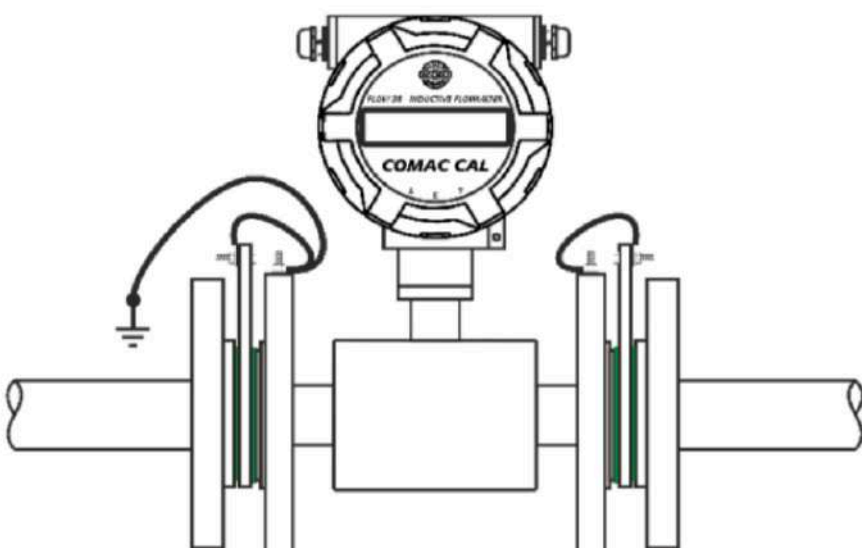
Jeszcze jednym ważnym źródłem zakłóceń wynikającym z technologii pomiarowej jest zbyt intensywne pole elektromagnetyczne, które może wpływać na pole elektromagnetyczne w czujniku przepływomierza i indukować nieprawidłowe napięcie względem przepływu.

Ostatnim bardzo ważnym elementem montażu przepływomierza jest jego prawidłowe uziemienie. W celu wyrównania potencjału elektrycznego kołnierze przepływomierza powinny być połączone uziemieniem z kołnierzami rurociągu i uziemione (Rysunek 8). Nieco inaczej wygląda to w przypadku stosowania przepływomierzy na rurach wykonanych z tworzywa lub posiadających wykładzinę izolacyjną, np. po renowacji rurociągu poprzez natrysk z tworzywa sztucznego. Wtedy konieczne jest stosowanie pierścieni uziemiających montowanych pomiędzy kołnierzami (Rysunek 9).



Rysunek 8

Rury metalowe, nierdzewne



Rysunek 9

Rury z tworzywa lub z wykładziną izolacyjną

Po określeniu miejsca i sposobu montażu czujnika pomiarowego pozostaje określenie umiejscowienia części elektronicznej przepływomierza, czyli wyświetlacza. Poza samym dostępem do wyświetlacza ważne jest również to czy elektronika będzie zamontowana w miejscu potencjalnego zalania. Jeśli będzie istniała taka możliwość to można chronić elektronikę na dwa sposoby: albo zwiększyć szczelność elektroniki, albo odsunąć ją od czujnika poza strefę potencjalnego zalania. Standardowa konfiguracja z wyświetlaczem zamontowanym na czujniku posiada szczelność IP65. Opcjonalnie można ją zwiększyć do IP67. Jest to maksymalna możliwa szczelność przy konfiguracji za zintegrowanym wyświetlaczem. Możliwa jest jeszcze szczelność IP68, ale dotyczy to wyłącznie samego czujnika w konfiguracji z oddalonym wyświetlaczem. Taka szczelność pozwala również na zakopanie przepływomierza pod ziemią, jednak należy wówczas pamiętać, iż standardowa obudowa ze stali węglowej 304 malowanej proszkowo nie jest przystosowana do zakopywania. Należy wtedy zmienić malowanie na specjalną farbę epoksydową lub zmienić obudowę na stal nierdzewną 316L. Dla wersji rozłączonej mamy możliwość zmiany rodzaju wyświetlacza. Do montażu standardowego wyświetlacza głowicowego (H) konieczny jest wspornik kątowy co może komplikować sam montaż. Dlatego w takim przypadku lepszym wyborem może być wyświetlacz ścienny (F), który może być zamontowany na haczyku na ścianie lub na szynie TH35 w szafie elektrycznej. Innym rozwiązaniem do montażu w szafie jest wyświetlacz panelowy (P), który przystosowany jest do montażu w otworze w drzwiach wewnętrznych szafy elektrycznej. Szczelność wyświetlacza ściennego i panelowego wynosi IP54. Przy założeniu, że odsunięcie elektroniki od czujnika powoduje wyjście ze strefy potencjalnego zalania jest to szczelność w zupełności wystarczająca.



Wyświetlacz głowicowy [H]



Wyświetlacz ścienny [F]

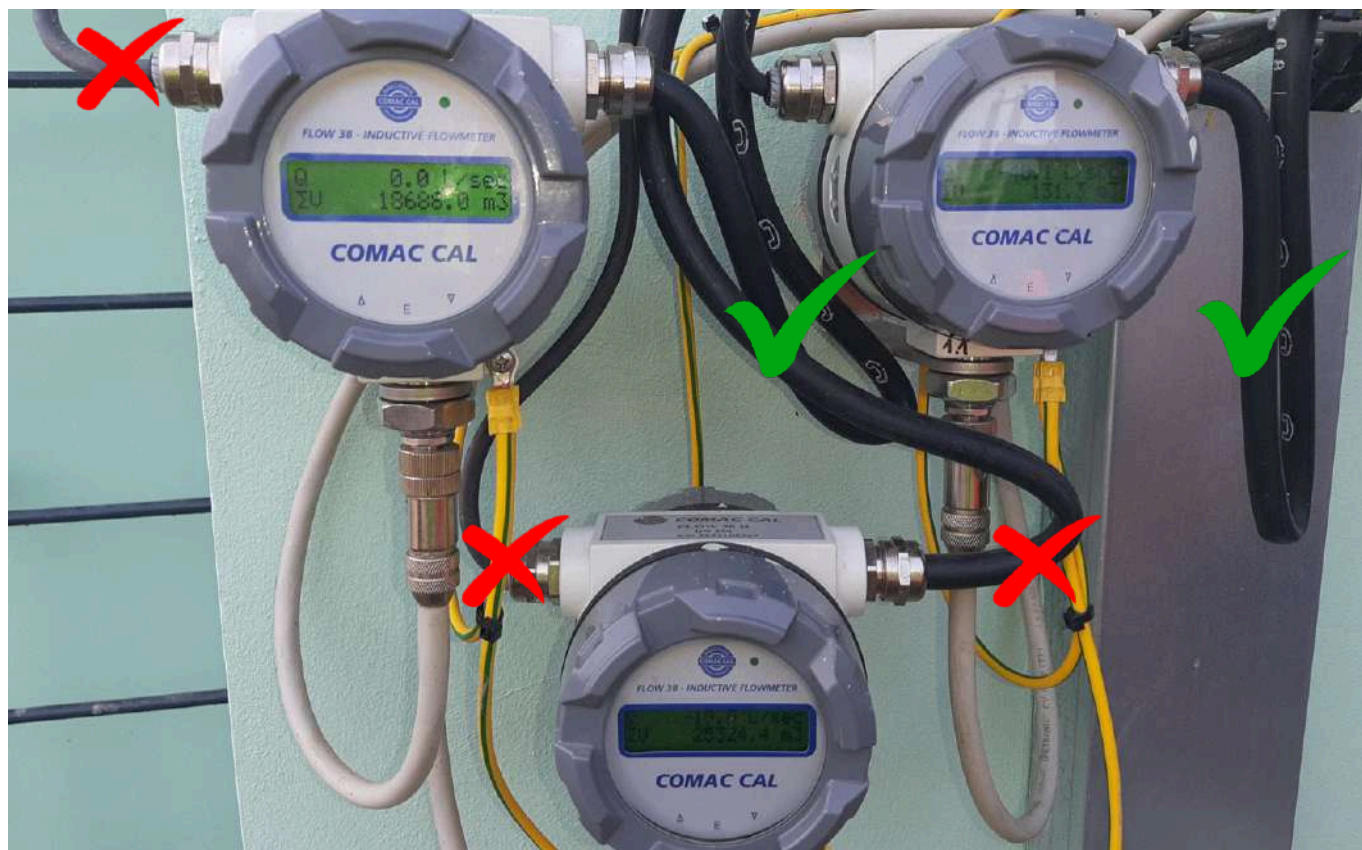


Wyświetlacz panelowy [P]

Zdjęcie 5. Rodzaje wyświetlaczy

W związku z tym, iż sygnał pasywny z czujnika obrabiany jest w elektronice to dostarczony przepływomierz kalibrowany jest razem z kablem. Dlatego kabla nie można przedłużać oraz wymieniać na inny. Ważne jest też to, aby nie był on ułożony w pobliżu kabli energetycznych, ponieważ może indukować się dodatkowe napięcie w przewodzie sygnałowym, które będzie powodowało błąd pomiarowy. Wartość sygnału z czujnika do elektroniki mierzona jest w mV, więc niewielka zmiana napięcia może mieć olbrzymi wpływ na mierzoną wartość przepływu. Dostarczony kabel jest odpowiednio izolowany i posiada ekran. Jednak ułożenie go przy kablu zasilającym np. pompę dużej mocy może nie wystarczyć do tłumienia zakłóceń.

Często to właśnie kable, a w zasadzie ich prawidłowe podłączenie do wyświetlaczy może mieć wpływ na szczelność układu. Poza prawidłowym dociśnięciem dławicy kablowej istotne jest również prowadzenie przewodów. Dobrą praktyką jest przed podejściem przewodu do dławicy robić zwis z kabla po którym woda swobodnie będzie mogła spływać. Poprowadzenie przewodów od góry do dławicy może powodować gromadzenie się wody przy dławicach. Woda bardzo dobrze penetruje nawet bardzo dobrze dokręcone dławice i może powodować przedostanie się wilgoci do wnętrza elektroniki a to doprowadzić może w krótkim czasie do uszkodzenia przepływomierza. Przykład prawidłowo i błędnie poprowadzonych kabli pokazany jest na zdjęciu nr 6.



Zdjęcie 6

Przepływomierze elektromagnetyczne dzięki swojej technologii pomiarowej są wszechstronne, niezawodne i bardzo dokładne, dzięki czemu stosowane są w bardzo wielu aplikacjach. Nie oznacza to również, że sprawdzą się przy każdym pomiarze, ale niewątpliwie są najpopularniejszym rodzajem urządzeń do pomiaru przepływu. Mamy nadzieję, że powyższe informacje będą pomocne w odpowiednim doborze i montażu przepływomierzy tak, aby zainstalowane urządzenia pracowały z najwyższą precyzją i bezawaryjnie przez długie lata.

PRZEPIYWOMIERZE ULTRADZWIĘKOWE



Przepływomierze ultradźwiękowe zwykle wykorzystują jedną z dwóch technik pomiarowych: Dopplera lub czasu przejścia impulsu. Oferowane przez nas przepływomierze ultradźwiękowe Systec Controls należą do tej drugiej grupy. Mierzą one prędkość przepływu poprzez analizę różnicy czasu przepływu fal ultradźwiękowych. W tym celu na zewnątrz rury montowane są przetworniki ultradźwiękowe, które pracują naprzemiennie jako nadajnik i odbiornik przesyłając sobie sygnały ultradźwiękowe. Przepływomierz ultradźwiękowy mierzy różnicę czasu przebiegu sygnałów wysyłanych w kierunku przepływu oraz odwrotnym do kierunku przepływu, która jest proporcjonalna do prędkości przepływu.

Zasada pomiaru przepływu wykorzystująca ultradźwięki sprawia, że przepływomierze ultradźwiękowe, w odróżnieniu od przepływomierzy elektromagnetycznych, mogą być wykorzystywane do pomiaru przepływu cieczy nieprzewodzących. Świetnie sprawdzają się zatem w pomiarze przepływu cieczy destylowanych, olejów czy paliw. Stąd ich szerokie zastosowanie: w elektrowniach, gospodarce wodnej i ściekowej, technice budynków, przemyśle chemicznym i petrochemicznym. Przepływomierze ultradźwiękowe występują w wersji inwazyjnej (ingerencja w rurociąg) jak i bezinwazyjnej (typu clamp-on). W wersji bezinwazyjnej, przetworniki ultradźwiękowe nie mają styczności z medium. Montaż takich przepływomierzy nie wiąże się zatem z koniecznością ingerowania w rurociąg. Dzięki temu przepływomierze ultradźwiękowe typu clamp-on to dobre rozwiązanie dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego czy do pomiarów mediów agresywnych.

Stacjonarny przepływomierz ultradźwiękowy do rur w pełni wypełnionych - bezinwazyjny pomiar przepływu cieczy

Bezinwazyjny pomiar przepływu cieczy

Ultradźwiękowy przepływomierz bezinwazyjny DeltawaveC-F przeznaczony jest do stałego montażu i ciągłych pomiarów i rejestracji przepływów. Urządzenie wykorzystuje wysoce precyzyjną metodę pomiaru różnicy czasu przebiegu sygnałów ultradźwiękowych. Za pomocą najnowszych cyfrowych procesorów sygnałów można uzyskać bardzo dokładne pomiary przepływu. Przeznaczony jest do pomiaru przepływu cieczy do kanałów w pełni wypełnionych. Przepływomierz dostępny jest także w wersji Ex.

Oszczędność kosztów montażu oraz eksploatacji

Dzięki technice przypięcia montaż przetwornika ultradźwiękowego DeltawaveC-F następuje w przeciągu kilku minut. Ingerowanie w rurociągi oraz zatrzymanie procesów nie jest konieczne. Przepływomierze DeltawaveC-F przyczyniają się do optymalizacji kosztów eksploatacji. Opcja szybkiej konfiguracji pozwala na ustawienie parametrów w mniej niż minutę. Duży, czytelny, podświetlany ekran ułatwia operatorowi odczytywanie danych pomiarowych komunikatów. Przejrzysta struktura menu oraz wygodna obsługa za pomocą ośmiu przycisków ułatwiają użytkowanie przepływomierza.



Możliwość integracji z pomiarem zużycia ciepła

Oprócz pomiaru przepływu istnieje możliwość rozbudowania przepływomierza o pomiar zużycia ilości ciepła. W połączeniu z opcjonalnie dostępnymi przetwornikami temperatury wraz z ultradźwiękowymi czujnikami przepływu rejestrowane oraz dokumentowane mogą być ilości zużycia ciepła. Ultradźwiękowy przepływomierz bezinwazyjny DeltawaveC-F dzięki rozszerzeniu pomiaru o czujniki temperatury może mierzyć również masę (kg,t), oraz przepływ masy (kg/s, kg/h, t/s, t/h).

Rosnące ceny energii, wymogi ustawowe dotyczące ochrony środowiska oraz wydajność instalacji wymagają ciągłej optymalizacji przepływów energii. Czy to monitorowanie i bilansowanie przesyłu ciepła z ciepłowni do użytkowników, czy ciepło procesowe w przemyśle lub w obszarze techniki budynkowej jest bardzo ważne i znacznie redukuje koszty energii.

Parametry

- Zasada pomiaru: ultradźwiękowa, 1 lub 2 kanały pomiarowe
- Pomiar: przepływ objętościowy, prędkość przepływu
- Pomiar ilości ciepła: tak, opcjonalnie czujniki PT100
- Medium: ciecz
- Średnica rur DN10-DN6000
- Montaż: bez kontaktu z cieczą, z przetwornikami typu clamp-on
- Zakres prędkości przepływu: -30...30 m/s
- Wyjścia: 2 x 4...20mA, 1 x impuls, 1 x przekaźnik, opcjonalnie: RS485 Modbus
- Wejścia: 2 x PT100, opcjonalnie: 2 x 4...20 mA
- Zasilanie: 230 V AC lub 18-36 V DC
- Stopień ochrony: IP65
- Temperatura medium: -40°C...150°C (opcjonalnie -50°C...380°C)
- Temperatura pracy: -20°C...60°C
- Obsługa: intuicyjna za pomocą 8 przycisków

Dokładność pomiaru		
Średnica	Zakres	Odchylenie
10...25 mm	2...30 m/s	2,5% wartości mierzonej
	0...2 m/s	±0,05 m/s
25...50 mm	2...30 m/s	1,5% wartości mierzonej
	0...2 m/s	±0,03 m/s
50...300 mm	2...30 m/s	1% wartości mierzonej
	0...2 m/s	±0,02 m/s
300...6000 mm	1...30 m/s	1% wartości mierzonej
	0...1 m/s	±0,01 m/s
Powtarzalność dla większości zastosowań <0,2%		

Przenośny przepływomierz ultradźwiękowy do rur w pełni wypełnionych - bezinwazyjny pomiar przepływu cieczy

Bezinwazyjny pomiar przepływu cieczy

DeltawaveC-P to przenośny przepływomierz ultradźwiękowy. Dzięki wbudowanemu zasilaniu bateryjnemu DeltawaveC-P służy do przenośnych pomiarów przepływu w celu kontroli procesów. Może zostać również wykorzystany do pomiarów w dłuższym okresie czasu. Czas pracy baterii wynosi ok. 12 godzin z możliwością zwiększenia na życzenie. Urządzenie wykorzystuje sprawdzoną, wysoce precyzyjną metodę pomiaru różnicy czasu przebiegu sygnałów ultradźwiękowych. Za pomocą najnowszych cyfrowych procesorów sygnałów DeltawaveC-P pozwoli uzyskać precyzyjne dane. Przeznaczony jest do pomiaru przepływu cieczy w kanałach w pełni wypełnionych.

Oszczędność kosztów montażu oraz eksploatacji

Dzięki technice przyłączenia montaż przetwornika ultradźwiękowego następuje w przeciągu kilku minut. Ingerowanie w rurociągi oraz zatrzymanie procesów nie jest konieczne. Urządzenia DeltawaveC-P przyczyniają się do optymalizacji kosztów eksploatacji.

Opcja szybkiej konfiguracji pozwala na ustawienie parametrów w przeciągu mniej niż minutę. Duży, czytelny, podświetlany ekran ułatwia operatorowi odczytywanie danych pomiarowych i komunikatów. Przejrzysta struktura menu oraz wygodna obsługa za pomocą ośmiu przycisków ułatwiają użytkowanie przepływomierza.

Możliwość integracji z pomiarem zużycia ciepła

Oprócz pomiaru przepływu istnieje możliwość rozbudowania przepływomierza o pomiar zużycia ilości ciepła. W połączeniu z opcjonalnie dostępnymi przetwornikami temperatury wraz z ultradźwiękowymi czujnikami przepływu rejestrowane oraz dokumentowane mogą być ilości zużycia ciepła. DeltawaveC-P dzięki rozszerzeniu pomiaru o czujniki temperatury może mierzyć również masę (kg,t), oraz przepływ masy (kg/s, kg/h, t/s, t/h). Rosnące ceny energii, wymogi ustawowe dotyczące ochrony środowiska oraz wydajność instalacji wymagają ciągłej optymalizacji przepływów energii. Czy to monitorowanie i bilansowanie przesyłu ciepła z ciepłowni do użytkowników, czy ciepło procesowe w przemyśle lub w obszarze techniki budynkowej jest bardzo ważne i znacznie redukuje koszty energii.



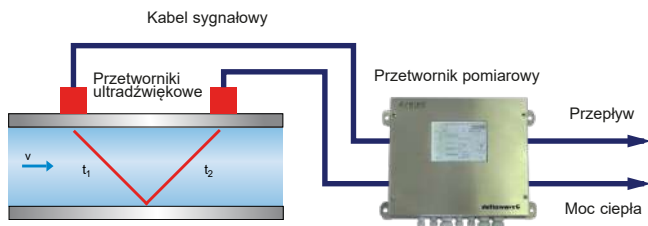
Parametry

- Zasada pomiaru: ultradźwiękowa, 1 kanał pomiarowy
- Pomiar: przepływ objętościowy, prędkość przepływu
- Pomiar ilości ciepła: tak, opcjonalnie czujniki PT100
- Medium: ciecz
- Średnica rur DN10-DN6000
- Montaż: bez kontaktu z cieczą, z przetwornikami typu clamp-on
- Zakres prędkości przepływu: -30...30 m/s
- Wyjścia: 2 x 4...20 mA, 1 x impuls, 1 x przekaźnik, 1 x MicroUSB
- Wejścia: 2 x PT100,
- Zasilanie: bateryjne lub 100-240 V AC
- Stopień ochrony: IP40
- Temperatura medium: -40°C...150°C
- Temperatura pracy: -20°C...60°C
- Obsługa: intuicyjna za pomocą 8 przycisków

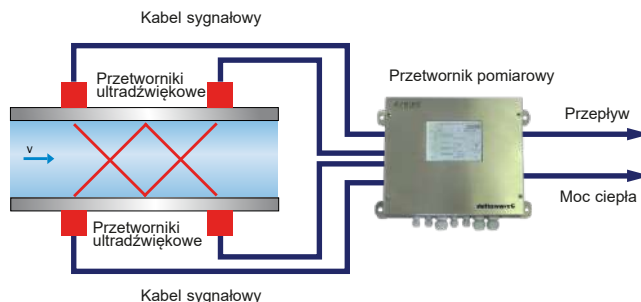
Precyzja pomiaru przepływu za pomocą DelawaveC

Przepływomierze ultradźwiękowe Delawave mierzą prędkość przepływu poprzez analizę różnicy czasu przepływu fal ultradźwiękowych. W tym celu na zewnątrz rury montowane są przetworniki ultradźwiękowe, które pracują naprzemiennie jako nadajnik i odbiornik przesyłając sobie sygnały ultradźwiękowe (wychodzące i powrotne - t_1 , t_2). Przepływomierz ultradźwiękowy mierzy różnicę czasu przebiegu sygnałów wysyłanych w kierunku przepływu oraz odwrotnym do kierunku przepływu, która jest proporcjonalna do prędkości przepływu (Rysunek 10). Pomiary te wykonywane są wielokrotnie, zwykle 50-150 razy podczas jednej sekundy. Dzięki tak dużej liczbie pomiarów oraz wykorzystaniu najnowszych cyfrowych metod przetwarzania sygnału DelawaveC jest niezawodny nawet w niezwykle trudnych warunkach.

Przepływomierze ultradźwiękowe DelawaveF-C mogą być wykonane opcjonalnie z drugim kanałem pomiaru. Wyposażenie jednej instalacji w dwie ścieżki pomiarowe umożliwia kompensację zakłóceń profili przepływu oraz redukcję niedoskonałości. Przez tą redundancję zagwarantowane jest wyższe bezpieczeństwo pomiaru (Rysunek 11).



Rysunek 10. Pomiar przepływu według dokładnej oraz niezawodnej metody różnicy czasów przebiegu sygnałów - tutaj w trybie V



Rysunek 11. Kompensacja zakłóconych profili przepływu przez dwa kanały pomiarowe

Stabilny i niezawodny pomiar nawet w najtrudniejszych warunkach

Sygnały ultradźwiękowe mogą być zakłócone przez szereg zmiennych wpływających na nie, np. promieniowanie elektromagnetyczne, gazy, ciała stałe itd. W standardowych urządzeniach, aby wykryć sygnały ultradźwiękowe, które mają być oceniane w tym „szumie otoczenia”, amplituda sygnału musi być wielokrotnością amplitudy szumu. Dla DelawaveC opracowano inteligentną metodę analizy, która wykrywa sygnały ultradźwiękowe, gdy amplituda szumu jest kilkakrotnie wyższa niż amplituda sygnału. Zaletą DelawaveC są więc absolutnie niezawodne i stabilne pomiary, nawet w skrajnie niekorzystnych warunkach, przy dużych zakłóceniach spowodowanych gazami czy cząstkami stałymi.

Technologia AFC dla wysokiej dokładności przy zmiennych warunkach procesowych

Urządzenia do pomiarów ultradźwięków są zasadniczo uzależnione od prędkości dźwięku w danym medium, która zmienia się w zależności od składu czy temperatury. Wiele standardowych urządzeń jest zaprogramowanych dla medium o określonej temperaturze, przykładowo wody dla temperatury 20°C. Jeżeli zmieni się temperatura tej wody, np. na 50°C przetworniki musiałyby być przestawione. W codziennej praktyce pomiarowej byłoby to niewygodne i nie jest stosowane. Rezultatem jest utrata dokładności. DelawaveC, dzięki użytej technologii AFC (Automatic Fluid Control) i zastosowanym niezawodnym algorytmom kompensuje ten efekt. Zaletą technologii AFC jest to, że przetworniki nie muszą być na nowo ustawiane. Dokładność jest praktycznie niezależna od typowych wahań w zmiennych warunkach procesowych, np. gdy dochodzi do wahań w temperaturze czy składzie danego medium.

Przetworniki ultradźwiękowe w DelawaveC

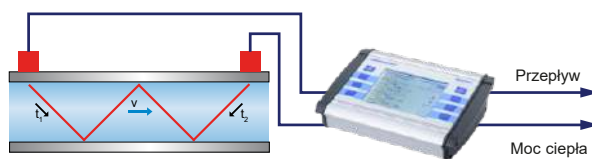
Wysoko wydajne przetworniki ultradźwiękowe zostały zoptymalizowane pod kątem wykorzystania sygnałów, a co za tym idzie znakomitej jakości pomiaru. DelawaveC poprzez trzy różne rodzaje przetworników ultradźwiękowych pokrywa praktycznie wszystkie zastosowania pomiaru przepływu. Przetworniki należy przypiąć do rurociągu od zewnątrz. Są one dostarczane z materiałami montażowymi. Instalacja odbywa się w przeciągu paru minut: ingerencja w rurę nie jest konieczna. Procesy nie muszą być przerywane. Sensory mogą być, w zależności od miejsca i aplikacji, połączone w trybie Z, V lub W (Rysunek 12).



Montaż w trybie V, tryb standardowy



Montaż w trybie Z, typowy dla dużych rur (przy dużej mocy)



Montaż w trybie W, typowy dla małych rur (przy małej mocy)

Rysunek 12. Różne tryby podłączania sensorów

Ultradźwiękowy przepływomierz stacjonarny DeltawaveCoG-F i przenośny DeltawaveCoG-P - bezinwazyjny pomiar przepływu gazów

Nieinwazyjny pomiar przepływu gazów

Ultradźwiękowy przepływomierz bezinwazyjny DeltawaveCoG-F przeznaczony jest do stałego montażu. Z kolei DeltawaveCoG-P to urządzenie przenośne posiadające zasilanie bateryjne. Oba rodzaje przepływomierza wykorzystują wysoce precyzyjną ultradźwiękową metodę pomiaru różnicy czasu przebiegu sygnałów ultradźwiękowych. DeltawaveCoG to precyzyjne urządzenia do pomiaru przepływu gazów, w szczególności gazu ziemnego i powietrza.

UWAGA: Wymagane ciśnienie minimalne przy rurach stalowych wynosi minimum 7 bar, a dla rur z tworzywa - powyżej 1 bar.

Odpowiedni dla stref zagrożonych wybuchem

W strefach zagrożonych wybuchem zastosowanie DeltawaveCoG jest w pełni bezpieczne. Zarówno elektronika jak i przetworniki ultradźwiękowe typu clamp-on mogą być w wersji Ex. Możliwe jest również łączenie komponentów Ex i innych niż Ex, zgodnie z wymaganiami, skutecznie oszczędzając pieniądze bez uszczerbku dla bezpieczeństwa.

Na przykład: jeżeli w obszarze niebezpiecznym znajduje się tylko niewielki promień wokół rurociągu, można umieścić elektronikę inną niż Ex poza obszarem niebezpiecznym. Jedynie przetworniki ultradźwiękowe powinny być zamówione w wersji Ex.

Zastosowania przepływomierzy DeltawaveCoG

- Elektrownie: niezawodny pomiar i monitorowanie zużycia gazu ziemnego
- Przemysł maszynowy: rozliczenia i optymalizacja zużycia sprężonego powietrza
- Zakłady gazownicze: wymiana liczników mechanicznych na rurociągach przesyłowych lub stacjach redukcji ciśnienia
- Terminale LNG (skroplony gaz ziemny) - odbiór gazu, kontrola zapachu
- Przemysł chemiczny i petrochemiczny - bezpieczny pomiar przepływu gazów niebezpiecznych i toksycznych



Parametry



Każda aplikacja wymaga testów przedsprzedażowych - jak urządzenie działa na danej instalacji. Nie sprzedajemy przepływomierzy DeltawaveCOG bez wykonania testów.

- Zasada pomiaru: ultradźwiękowa
- Pomiar: przepływ objętościowy, prędkość przepływu
- Medium: gaz ziemny, powietrze, gazy agresywne i inne
- Średnica rur: DN32-DN700
- Montaż: bez kontaktu z medium, z przetwornikami clamp-on
- Zakres prędkości przepływu: -30...30 m/s
- Wyjścia: DeltawaveCOG-F - 2 x 4...20mA, 1 x impuls, 1 x przekaźnik, opcjonalnie: RS485 Modbus, DeltawaveCOG-P: 2 x 4...20 mA, 1 x impuls, 1 x przekaźnik, 1 x MicroUSB
- Wejścia: DeltawaveCOG-F - 2 x PT100, 2 x 4...20 mA dla czujnika ciśnienia i temperatury, DeltawaveCOG-P: 2 x PT100
- Zasilanie: DeltawaveCOG-F - 230 V AC lub 18-36 V DC, DeltawaveCOG-P: akumulator Li-Ion 6000 mAh, czas pracy ok. 12 godzin
- Stopień ochrony: IP65 (DeltawaveCOG-F), IP40 (DeltawaveCOG-P)
- Temperatura medium: -40°C...+150°C
- Temperatura pracy: -20°C...60°C
- Obsługa: intuicyjna za pomocą 8 przycisków
- Dokładność (przepływ objętościowy): $\pm 1...3\%$ wartości mierzonej $\pm 0,01$ m/s w zależności od aplikacji

Przepływomierz ultradźwiękowy do pomiaru przepływu gazów - montowany w rurociąg

Dokładne i ekonomiczne rozwiązanie do pomiaru przepływu gazów

Ultradźwiękowy przepływomierz DeltawaveSUF pozwala na dokładny pomiar przepływu gazów. Urządzenie wymaga montażu w rurociągu. Jedną z cech przepływomierzy ultradźwiękowych jest liczba ścieżek, którymi sygnał ultradźwiękowy przemieszcza się między przetwornikami. W przepływomierzu z dwoma przetwornikami, sygnał ultradźwiękowy przemieszcza się z przetwornika, który pełni funkcję nadajnika, do przetwornika - odbiornika. Stanowią dobre rozwiązanie do rur o małej i średniej średnicy. W przypadku czterech przetworników ultradźwiękowych mamy do czynienia z dwiema ścieżkami. Większa liczba ścieżek pozwala na uzyskanie precyzyjnych pomiarów dla większych średnic rur. Przepływomierz ultradźwiękowy DeltawaveSUF to przepływomierz wielościeżkowy oferujący od dwóch do czterech ścieżek pomiarowych. Dzięki zastosowanej ultradźwiękowej metodzie pomiaru różnicy czasu przejścia sygnału ze zintegrowanym czujnikiem ciśnienia i temperatury, przepływomierz ultradźwiękowy DeltawaveSUF oferuje dokładny pomiar przepływu różnych gazów, w tym: gazu ziemnego, propanu, butanu, LPG, powietrza, azotu i innych.

W przypadku braku zasilania, DeltawaveSUF będzie działał na wbudowanej baterii nawet do 4 lat.

Korzyści z ultradźwiękowego przepływomierza DeltawaveSUF

- Wydajny, niezawodny i ekonomiczny pomiar przepływu gazu.
- Dane dostępne przez cały czas dzięki automatycznej kopii zapasowej danych.
- Wymagane tylko krótkie odległości wlotowe.
- Do 5 lat pracy na jednym zestawie baterii.
- Minimalne straty ciśnienia < 1,0 kPa (10 mbar)



Parametry

- Zasada pomiaru: ultradźwiękowa
- Pomiar: przepływ, ciśnienie, temperatura
- Medium: gaz ziemny, propan, butan, LPG, powietrze, azot i inne gazy
- Średnica rur: DN25-DN300
- Montaż: połączenie kołnierzowe
- Zakres pomiaru ciśnienia: 0...4 bar abs
- Wyjścia: 1 x impuls, opcjonalnie RS485 Modbus, 4...20 mA, transmisja telemetryczna
- Zasilanie: zasilanie bateryjne bez zewnętrznego źródła zasilania - nawet 4 lata. Zasilanie zewnętrzne: 5-26 V DC
- Temperatura medium: -25°C...60°C
- Temperatura otoczenia: -25°C...60°C, ≤90% RH
- Dokładność (m³/h): ± 1,0%, opcja 0,5%



PRZEŁYWOMIERZ MASOWY CORIOLISA, RURKA PITOTA



Przepływomierze elektromagnetyczne i ultradźwiękowe zalicza się do kategorii przepływomierzy objętościowych. Jeżeli znana jest gęstość cieczy i jest ona stała można wyliczyć przepływ masowy mnożąc objętość przez gęstość. W przypadku gazów, których gęstość ulega zmianom pod wpływem temperatury i ciśnienia, w celu obliczenia masy, wraz z pomiarem objętości, należałoby dokonywać jednoczesnych pomiarów ciśnienia i temperatury, a następnie dokonać korekty. Natomiast w pomiarach przepływu masowego gazów nie jest wymagana kompensacja, ponieważ masa jest niezależna od zmian temperatury i ciśnienia. Odczyt masy jest w tej sytuacji znacznie prostszy i można go przeliczyć na objętość. Jeżeli do tego zależy nam na dokładności warto zwrócić uwagę na przepływomierz masowy Coriolisa. Zapewnia on pomiar niezależny od fizycznych właściwości medium takich jak lepkość i gęstość. Ta metoda oferuje jedną z najlepszych dokładności na rynku zarówno w odniesieniu do cieczy jak i gazów. Przepływomierz Coriolisa nie wymaga odcinków prostych przed i za nim. Jest odpowiedni dla ekstremalnych temperatur i ciśnień.

Z kolei rurka Pitota to powszechnie stosowane urządzenie w wielu gałęziach przemysłu do pomiaru przepływu gazów, pary i cieczy. Zasada pomiaru opiera się na metodzie pomiaru różnicy ciśnień z dwóch oddzielnych komór urządzenia. Komory posiadają otwory, które ustawione są zgodnie z przepływem medium i w kierunku przeciwnym do niego. Urządzenie może mierzyć przepływ dwukierunkowo, pozwala na uzyskanie precyzyjnych pomiarów, generuje niewielkie starty ciśnienia i oszczędza energię.

SYS-SMF Coriolis

- przepływomierz masowy

system
CONTROLS

Przepływomierz SYS-SMF - gdy liczy się precyzja

System SYS-SMF to precyzyjny przepływomierz masowy Coriolisa do cieczy i gazów. Oprócz przepływu SYS-SMF Coriolis bezpośrednio określa również gęstość. Przepływomierz SMF Coriolis został opracowany do zastosowań, w których wymagana jest maksymalna dokładność, szeroki zakres pomiarowy i niezawodność procesu. Urządzenie idealnie sprawdzi się przy dozowaniu w przemyśle spożywczym, procesach chemicznych i farmaceutycznych lub dozowaniu dodatków w przemyśle węglowodorowym. Przepływomierze Coriolisa są również stosowane w procesach wymagających rozliczeń. Mierzone są nim między innymi paliwa, detergenty i rozpuszczalniki, kosmetyki i chemikalia, a także oleje, tłuszcze, alkohole, koncentraty, soki owocowe, piwo, gazy oraz gazy skroplone. Dzięki wyborowi różnych stali odpornych na korozję, przepływomierz SYS-SMF Coriolis nadaje się do wielu rodzajów mediów. Urządzenie jest bardzo dokładne. Przepływ masowy cieczy mierzony jest w dużym zakresie pomiarowym z klasą 0,2%, 0,1%, a w przypadku gazów - 0,5% lub 0,35%.



Przepływomierz SYS-SMF – gdy liczy się prostota obsługi

Przepływomierz masowy Coriolisa SYS-SMF posiada różnorodne interfejsy analogowe i cyfrowe, dzięki czemu można go łatwo zintegrować z istniejącym systemem PLC. SYS-SMF Coriolis jest bardzo łatwy w użyciu. Dzięki dużemu wyświetlaczowi cyfrowemu przepływomierz można łatwo parametryzować za pomocą przednich przycisków. Parametry mogą być również ustawiane za pomocą dołączonego pilota na podczerwień przez zamkniętą szklaną pokrywę bez konieczności jej demontażu.

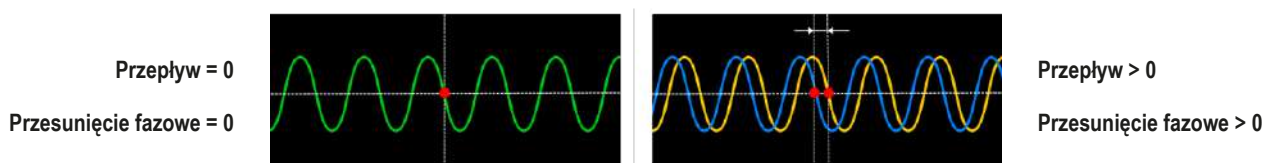


Zalety przepływomierza SYS-SMF

- Wielozmienny pomiar przepływu masowego, gęstości i temperatury.
- Uniwersalna zasada pomiaru cieczy i gazów.
- Bardzo wysoka dokładność pomiaru.
- Odpowiedni do ekstremalnych temperatur i ciśnień.
- Nie są wymagane żadne sekcje proste na wlocie i wylocie z przepływomierza.
- Opcja pomiaru dwukierunkowego.
- Jedna z najdokładniejszych technologii pomiaru przepływu.

Zasada pomiaru

W przepływomierzu SYS-SMF znajdują się dwie równoległe rurki w kształcie litery U, które w dolnej części łuku poddawane są drganiom za pomocą oscylatora. Czujniki A i B na bokach tych rurek mierzą częstotliwość i przesunięcie fazowe drgań pomiędzy bokami. Jeżeli nie ma przepływu, dwie rury drgają w jednej fazie. Gdy pojawi się przepływ, siły Coriolisa powodują cykliczne odkształcanie tych rurek. Im większa jest prędkość przepływającej masy, tym większe są te odkształcenia. Większe odkształcenia, oznaczają większe przesunięcia fazowe sygnałów odbieranych w punktach A i B. To przesunięcia fazowe jest bezpośrednią miarą przepływu masowego.



Parametry

- Pomiar: przepływ masowy, gęstość, przepływ objętościowy, temperatura
- Medium: ciecze i gazy
- Wyjście (standard): 1x4...20mA, impulsy aktywne, impulsy pasywne. Opcja: HART, RS485, 4x4...20 mA
- Zasilanie: 18-265 V AC/DC, 15 W
- Dokładność (natężenie przepływu): ciecze: 0,2%, 0,1%, gazy: 0,5%, 0,35%
- Temperatura medium: LT: -200°C...50°C, NT: -50°C...150°C, HT: 0...350°C
- Zakresy ciśnienia cieczy: PN16-160

Pomiar przepływu gazów, pary i cieczy

Niedrogi i energooszczędny przepływomierz do gazów, pary i cieczy

Deltaflow Pitot wyposażony jest w rurkę Pitota, która mierzy prędkość przepływu zgodnie z zasadą różnicy ciśnień występującymi pomiędzy dwiema komorami wyposażonymi w otwory do pomiaru ciśnienia. Otwory te izolują różne wartości ciśnienia z uwagi na to, iż część z nich skierowana jest zgodnie z kierunkiem przepływu medium, a część w kierunku odwrotnym. Korzyścią dla użytkownika jest to, że urządzenie może być użytkowane dwukierunkowo. Liczba otworów umiejscowionych w różnych częściach rurki, pozwala na uśrednianie danych i uzyskanie precyzyjnego pomiaru nawet przy nieregularnych profilach przepływu. Deltaflow Pitot może być używany do pomiaru przepływu gazów, par i cieczy w wielu różnych gałęziach przemysłu.



- W elektrowniach - do pomiaru mediów gazowych, w tym świeżego powietrza, wstępnie ogrzanego powietrza, odzyskanego gazu kominowego i gazów spalinowych, a także mediów o wyjątkowo wysokim obciążeniu cząstkami stałymi (w przypadku stosowania z systemem oczyszczania powietrza LSP), pary, wody zasilającej - wszystkie przetestowane zgodnie z normą PED97/23/WE. Szczególną zaletą zastosowania Deltaflow Pitot w elektrowniach jest oszczędność energii, która jest tak znacząca, że często zakup urządzenia do pomiaru pary lub wody zasilającej zwraca się w ciągu paru tygodni od zakupu. Deltaflow Pitot to niezawodny miernik spalin odpowiedni do wysokich jak i bardzo wysokich temperatur do ponad 1200 °C.

- W przemyśle chemicznym i petrochemicznym - do dozowania produktów, gazów spalinowych lub obojętnych lub agresywnych mediów. Precyzja pomiaru Deltaflow Pitot może mieć więc wpływ na poprawę jakości produkowanych wyrobów. Przepływomierz Deltaflow Pitot może być wykonany z materiałów dostosowanych do szczególnie korozyjnych lub wysokotemperaturowych mediów. Przykładem jest piroliza, dla której Deltaflow Pitot może być wyprodukowany z materiałów kwasoodpornych, które umożliwiają ciągłą pracę nawet w temperaturach powyżej 1200 °C. Sondy Deltaflow są zgodne z normami ATEX i posiadają certyfikat TÜV do 690 bar.

- W oczyszczalniach wody i ścieków - Deltaflow Pitot jest szczególnie przydatny do pomiaru biogazu i gazu kanalizacyjnego. Przepływomierz nie jest wrażliwy na kondensację lub zanieczyszczenia. Jest on idealnym rozwiązaniem do pomiaru gazu kanalizacyjnego. Deltaflow Pitot został zaprojektowany z myślą o stabilności w długim użytkowaniu i jest wolny od dryftu, co czyni go szczególnie odpowiednim do pomiaru w trudnych warunkach.

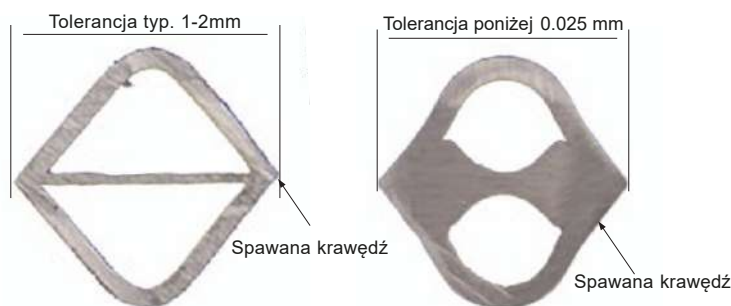
Optymalny, opatentowany kształt rurki Pitota

Jedną z największych zalet Deltaflow Pitot w porównaniu z innymi urządzeniami bazującymi na pomiarze różnicy ciśnień (np. kryzy czy zwężki Venturiego) są minimalne straty ciśnienia. Dodatkowo, dzięki opływowemu profilowi rurki Pitota Systemec Controls prędkość przepływu medium na jej krawędziach jest przyspieszana około 2,3 raza (rysunek 13). Zwiększa to różnicę ciśnień w urządzeniu pomiarowym. Wyższy współczynnik różnicy ciśnień zwiększa dokładność pomiaru. Właśnie to wyróżnia Deltaflow Pitot od produktów konkurencyjnych, od których dokładność pomiaru może być nawet 10-krotnie lepsza.

Tradycyjne rurki Pitota składają się z dwóch zewnętrznych ścianek i ścianki oddzielającej przyspawanej między dwoma komorami. Są one zazwyczaj produkowane poprzez spawanie ich na boki, a następnie ręczną regulację, co skutkuje tolerancjami produkcyjnymi na szerokości od krawędzi do krawędzi wynoszącymi od 1 do 2 mm. Tolerancja produkcyjna wynosząca zaledwie 1 mm może jednak skutkować błędem pomiarowym wynoszącym nawet 10% w kanale o średnicy 100 mm, a błąd ten może być jeszcze większy w kanałach o mniejszej średnicy. Rurki Pitota Deltaflow mają spoiny wzdłuż krzywizny sondy, a nie w krytycznym przekroju poprzecznym. Dzięki procesowi produkcyjnemu wykorzystującemu profile walcowane na zimno tolerancja produkcyjna wynosi 0,025 mm (od krawędzi do krawędzi). Zapewnia to bardzo dokładny kształt i precyzyjny pomiar (Zdjęcie 7).



Rysunek 13. Prędkość przepływu na krawędzi Deltaflow jest przyspieszana ok. 2,3 raza



Zdjęcie 7. Porównanie profilu tradycyjnej rurki Pitota (z lewej) z profilem rurki Pitota w Deltaflow (z prawej)

POMIAR PRZEPŁYWU W KANAŁACH OTWARTYCH I NIE W PEŁNI WYPEŁNIONYCH



Jak już wspomniano, typowe przepływomierze elektromagnetyczne oraz przepływomierze ultradźwiękowe służą do pomiaru przepływu w kanałach w pełni wypełnionych. W tej części prezentujemy urządzenia, które pozwolą zmierzyć przepływ cieczy w rurociągu nie w pełni wypełnionym lub w kanale otwartym. Jednym z oferowanych przez nas rozwiązań jest DeltawaveVER2 firmy Systec Controls. Urządzenie może być stosowane w kanałach i rurach o nieregularnych kształtach.

Urządzenie FloPro XCi (MACE/In-Situ Company) pozwala nie tylko na pomiar prędkości przepływu, ale także różnych parametrów jakości wody. Do pomiaru prędkości przepływu wykorzystywana jest w nim ultradźwiękowa metoda Dopplera. Pomiar prędkości przepływu tą metodą wymaga cieczy niejednorodnych, tj. zawierających cząstki stałe lub pęcherzyki gazu, które odbijają sygnał ultradźwiękowy. Zmiana częstotliwości sygnału odbitego względem transmitowanej częstotliwości sygnału jest proporcjonalna do prędkości odbijanego elementu, a co za tym idzie prędkości cieczy.

Ultradźwiękowy przepływomierz do rur wypełnionych, częściowo wypełnionych i kanałów otwartych

Przepływomierz ultradźwiękowy do rur, kanałów otwartych i rzek

DeltawaveVER2 to ultradźwiękowy system pomiaru przepływu wody i ścieków w szerokim zakresie zastosowań: w rurach wypełnionych, częściowo wypełnionych, otwartych kanałach i rzekach. Urządzenie nie wymaga konserwacji i kalibracji oraz jest wyjątkowo niezawodne. DeltawaveVER2 szczególnie polecamy do oczyszczalni ścieków i elektrowni wodnych. Urządzenie sprawdzi się również w zarządzaniu zasobami wodnymi: monitorowaniu żeglowności, ochronie przeciwpowodziowej itp. Dzięki możliwości zastosowania przetworników wysokotemperaturowych urządzenie będzie optymalnym rozwiązaniem do pomiarów w elektrociepłowniach.

Kluczowe cechy DeltawaveVER2

- Niedrogie, dwuścieżkowe rozwiązanie podstawowe dla mniejszych oczyszczalni ścieków i mikroelektrowni wodnych (DeltawaveVER2 LEAN).
- Rozwiązania 4- i 8-ścieżkowe spełniające najwyższe wymagania dotyczące dokładności.
- Niski pobór mocy przy zasilaniu energią słoneczną.
- Łatwe uruchomienie dzięki oprogramowaniu do parametryzacji.
- Połączenie magistralne (Modbus / MBus).
- Wymienna karta SD do „nieograniczonego” rejestrowania danych, konfiguracji i aktualizacji.
- Rozbudowane narzędzia diagnostyczne i analityczne na wyświetlaczu graficznym.



DeltawaveVER2
liczba ścieżek pomiarowych: do 8



DeltawaveVER2 LEAN
liczba ścieżek pomiarowych: do 2



Deltawave 1.0 MHz - przetwornik ultradźwiękowy do montażu ściennego w rurach, kanałach i wodach otwartych



Deltawave 0.5 MHz - przetwornik ultradźwiękowy do montażu ściennego w rurach, kanałach i wodach otwartych



Przetwornik na wysokie ciśnienie/ do wysokiej temperatury, do montażu zewnętrznego na rurach i opcjonalnie w trakcie pracy



Deltawave 0.2 MHz - przetwornik ultradźwiękowy do instalacji w większych kanałach i wodach otwartych



Deltawave quicklock - do montażu zewnętrznego na rurze, opcjonalnie w trakcie pracy

Przepływomierz ultradźwiękowy do rur wypełnionych, częściowo wypełnionych i kanałów otwartych z pomiarem jakości wody



Ultradźwiękowy czujnik Dopplera do pomiaru prędkości przepływu - montowany w rurę.

Zastosowanie: rury pełne, średnica: od 0,1 do 2,54 m. Ten sam czujnik niezależnie od rozmiaru rury

Kluczowe cechy:

- Łatwy montaż w istniejącej instalacji rurowej poprzez zawór kulowy 2"
- Świetnie sprawdza się w brudnej wodzie
- Brak ruchomych części
- Minimalne wymagania dotyczące biegu prostego
- Wodoodporna konstrukcja: można ją zakopać i zanurzyć



Ultradźwiękowy czujnik Dopplera do pomiaru prędkości przepływu / poziomu.

Zastosowanie: rury częściowo wypełnione (0,15 - 2,54 m) lub kanały otwarte.

Kluczowe cechy:

- Wymienny ceramiczny czujnik poziomu
- Łatwy montaż w istniejących rurociągach za pomocą paska MACE ZX SnapStrap
- Działa w przekrojach regularnych i nieregularnych
- Niezawodny w trudnych warunkach hydraulicznych
- Brak ruchomych części
- Minimalne wymagania dotyczące biegu prostego



FloPro XCi - monitoring przepływu i jakości wody

FloPro XCi może być wykorzystany do monitorowania zarówno przepływu jak i jakości wody z wykorzystaniem całej gamy produktów z rodziny In-Situ. Niezależnie od tego, czy celem pomiaru jest przepływ, przewodność, pH i opady, czy też przy pomocy ultradźwiękowego czujnika poziomu do pomiaru w zbiornikach otwartych, FloPro można w pełni dostosować do swoich potrzeb. Co więcej, FloPro XCi można łatwo połączyć z systemami SCADA/telemetrycznymi przy wykorzystaniu odpowiednich kart rozszerzeń.

Przepływomierz ultradźwiękowy FloPro XCi jest łatwy w instalacji, użytkowaniu i praktycznie bezobsługowy. Wykorzystując najnowsze ultradźwiękowe czujniki prędkości i poziomu MACE Doppler, FloPro XCi nie ma ruchomych części i zapewnia minimalne przeszkody w przepływie. Ultradźwiękowe czujniki prędkości wraz z pomiarem poziomu MACE Doppler zapewniają doskonałe wyniki w szerokim zakresie warunków pracy, takich jak te występujące w przepływie ścieków i wód burzowych.

Rodzaje czujników do pomiaru prędkości przepływu

- Ultradźwiękowy czujnik Dopplera montowany w rurę, który nadaje się do rur pełnych.
- Ultradźwiękowy czujnik Dopplera do pomiaru prędkości przepływu w rurach pełnych lub kanałach otwartych (w połączeniu z czujnikiem głębokości).
- Ultradźwiękowy czujnik Dopplera do pomiaru prędkości przepływu/poziomu w rurach częściowo wypełnionych i kanałach otwartych.

Karty rozszerzeń do FloPro XCi

Karty rozszerzeń umożliwiają użytkownikowi efektywne wykorzystanie wszystkich rodzajów czujników zarówno do przepływu jak i jakości wody oraz dodatkowo łatwo integrować to z zewnętrznymi systemami SCADA. Poza kartami umożliwiającą podłączenie Dopplerowskich czujników poziomu i prędkości przepływu, kartami rozszerzeń sygnałów wejściowych i wyjściowych, posiada również moduł obsługi telemetrii, co zapewnia efektywną kontrolę poprzez zdalne monitorowanie parametrów pracy. Użytkownicy mogą zainstalować dowolną kombinację kart rozszerzeń dzięki 5 dostępnym slotom.



KARTA DOPPLEROWSKA

Karta do podłączenia czujnika dopplerowskiego MACE



KARTA I/O

Karta rozszerzeń o 7 wejść i 4 wyjścia (mA, napięciowe, RS485). Karta dostarcza również napięcie 12V do zasilania dodatkowych czujników



KARTA IMPULS I/O

Karta zasilająca czujnik przepływu napięciem (+5VDC lub +12VDC) z jednym wyjściem impulsowym. Pozwala to FloProXCi na wykrywanie impulsów z czujników przepływu innych niż MACE



KARTA SDI-12

Karta na czujniki SDI-12



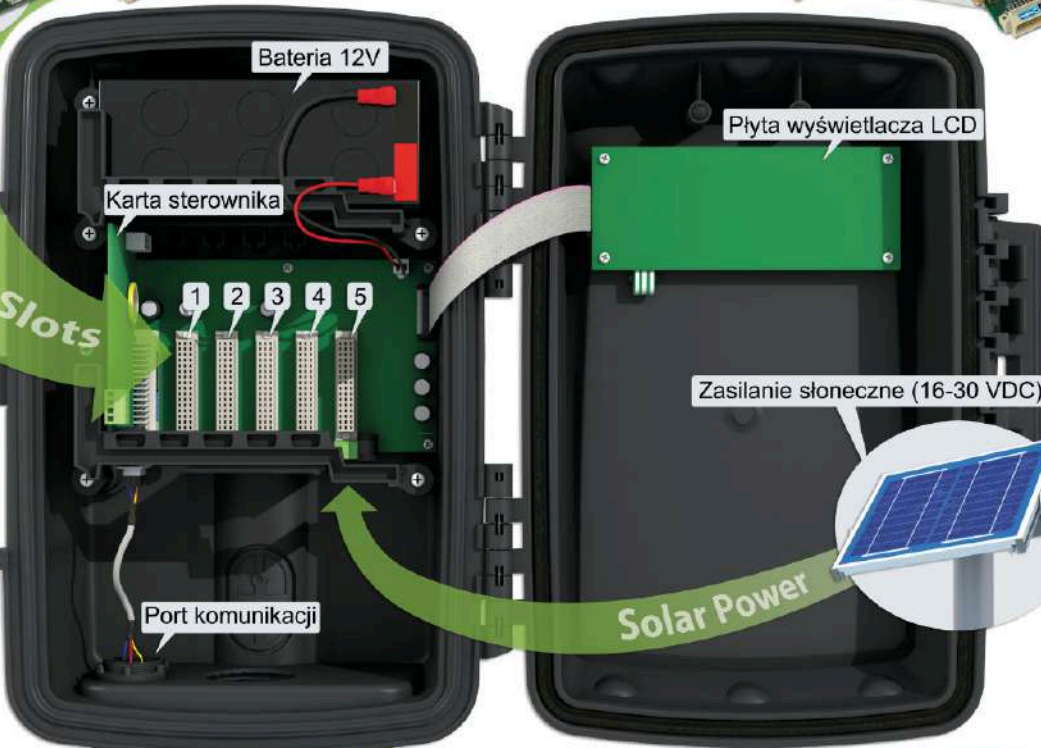
SCADA KARTA FloSI

Karta z wyjściem SDI-12 lub Modbus do podłączenia Flo Pro Xci do systemu SCADA



Remote Access KARTA WebComm

Karta do zdalnej konfiguracji i transmisji danych za pośrednictwem sieci GSM/4G



Bateria 12V

Karta sterownika

Płyta wyświetlacza LCD

Zasilanie słoneczne (16-30 VDC)

Card Slots

Solar Power

Obudowa: zamykana na klucz, wzmacniona, odporna na warunki atmosferyczne

Port komunikacji

MACE Sensors Add-on Sensors



Ultradźwiękowy czujnik Dopplera do pomiaru prędkości przepływu (montowany w rurę)



Ultradźwiękowy czujnik Dopplera do pomiaru prędkości przepływu



Ultradźwiękowy czujnik Dopplera do pomiaru prędkości przepływu / poziomu



Możliwość podłączenia dodatkowych czujników jakości i ilości wody, np. sonda Aqua TROLL 600, Level TROLL

Podsumowanie



ciecze



gazy



pełna rura



niepełna rura



inwazyjny



bezinwazyjny

Rodzaj przepływomierza	Model	Medium	Średnice	Zalety	Uwagi
Przepływomierz elektromagnetyczny 	- Flow38 - Flow 45 (baterijny) 	Ciecze przewodzące	DN6- DN600	1. Medium może zawierać elementy stałe (np. pulpa owocowa, ścieki, beton) 2. Wysoka dokładność pomiarowa < 0,5% 3. Możliwe wersje z certyfikacją MID do rozliczeń 4. Brak elementów ruchomych 5. Szeroki zakres zastosowań 6. Dostępna wersja baterijna	1. Tylko medium przewodzące prąd elektryczny! (20μS) 2. Konieczne stosowanie odcinków prostych (5 średnic przed i 3 średnice za) 3. Pomiar w rurociągach całkowicie wypełnionych
Bezinwazyjny przepływomierz ultradźwiękowy 	- DeltawaveC-F (stacjonarny) - DeltawaveC-P (baterijny) 	Ciecze	DN10- DN6000	1. Szybki, prosty i bezinwazyjny montaż (na rurociągu) 2. Wysoka dokładność <2,5% 3. Duża odporność na zakłócenia wynikające z cząstek stałych lub gazów znajdujących się w cieczach 3. Dostępne wersje przenośne (baterijne) oraz z certyfikatem ATEX 4. Możliwość stosowania przy bardzo agresywnych mediach (brak fizycznego kontaktu z medium) 5. Wbudowany oscyloskop ułatwiający diagnostykę 6. Możliwość pomiaru zużycia energii (mocy cieplnej) poprzez dodatkowy pomiar temperatury 7. Pomiar przepływu masowego	1. Konieczność określenia średnicy, materiału rurociągu oraz grubości ściany 2. Pomiar w rurociągach całkowicie wypełnionych
Bezinwazyjny przepływomierz ultradźwiękowy do gazów 	DeltawaveCoG-F (stacjonarny) DeltawaveCoG-P (przenośny) 	Gaz ziemny, powietrze, gazy agresywne i inne	DN32- DN700	1. Szybki, prosty i bezinwazyjny montaż (na rurociągu) 2. Wysoka dokładność <2,5% 3. Dostępne wersje przenośne (baterijne) oraz z certyfikatem ATEX 4. Możliwość stosowania przy bardzo agresywnych mediach (brak fizycznego kontaktu z medium) 5. Wbudowany oscyloskop ułatwiający diagnostykę	1. Wymagane ciśnienie minimalne przy rurach stalowych minimum 7 bar! 2. Minimalne ciśnienie dla rur z tworzywa > 1 bar 3. Konieczne przetestowanie danej aplikacji przed sprzedażą
Przepływomierz ultradźwiękowy do gazów 	DeltawaveSUF 	Gaz ziemny, propan, butan, LPG, powietrze, azot i inne	DN25- DN300	1. Wymagane wyłącznie krótkie odcinki wlotowe 2. Wysoka dokładność (1% lub opcjonalnie 0,5%) 3. Praktycznie zerowy wyciek mierzonego medium 4. Wbudowana bateria - czas pracy nawet 4 lata 5. Automatyczna kopia zapasowa z danymi pomiarowymi 6. Zintegrowany pomiar temperatury i ciśnienia 7. Dostępny dedykowany moduł komunikacyjny do transmisji danych 8. Opcjonalnie wykonanie do strefy Ex	1. Montaż inwazyjny w rurociągu 2. Maksymalne ciśnienie do 4 bar
Przepływomierz masowy Coriolisa 	SYS-SMF Coriolis 	Gazy i ciecze	DN15- DN150	1. Jednoczesny pomiar przepływu i gęstości medium 2. Pomiar gazów i cieczy 3. Bardzo wysoka dokładność pomiaru 4. Idealny do rozliczeń i systemów dozowania 5. Pomiar mediów dielektrycznych 6. Pomiar mediów lepkich i gęstych 7. Opcja pomiaru dwukierunkowego 8. Idealny do ekstremalnych temperatur i ciśnień 9. Nie wymaga odcinków prostych 10. Najdokładniejsza technologia pomiaru przepływu	1. Duże dławienie przepływu 2. Wysokie koszty urządzenia
Rurka Pitota (annubara) 	Deltaflow Pitot 	Gazy, gazy wilgotne, para woda, powietrze, spaliny, gazy zanieczyszczone, ciecze	DN20- DN15000	1. Opatentowana konstrukcja charakteryzująca się bardzo wysoką dokładnością pomiaru. 2. Możliwość stosowania przy bardzo dużych ciśnieniach (nawet do 600 bar) i temperaturach (certyfikacja TUV do 1200°C). 3. Minimalnie dławienie przepływu w porównaniu do kryz, zwężek Venturiego pozwalające zredukować koszty energii na pomiarze przepływu nawet do 90% 4. Bardzo szeroki zakres zastosowań	1. Konieczne stosowanie odcinków prostych przed i za urządzeniem pomiarowym 2. Konieczne podanie ciśnienia roboczego, przepływów (minimalnego, średniego, maksymalnego), temperatury i rodzaju medium
Przepływomierz ultradźwiękowy do kanałów otwartych, rur nie w pełni wypełnionych i rzek 	DelatwaveVER2 	Woda czysta, rzeki, kanały burzowe	n/d	1. Profilowanie przepływu na kilku poziomach (kilka par czujników pomiarowych) 2. Możliwość stosowane w kanałach i rurach o nieregularnych kształtach	1. Konieczne wykonanie elementów montażowych pod daną aplikację.
	FloProXci z czujnikiem ultradźwiękowym montowanym w rurociągu 	Woda w rurociągach nie w pełni wypełnionych i kanałach otwartych, kanały burzowe	6"-100"	1. Jednoczesny pomiar poziomu i przepływu (pomiar w rurach częściowo wypełnionych) 2. Możliwość rozszerzenia o pomiar jakości wody (produkty In-Situ) 3. Możliwość integracji dodatkowych czujników innych producentów 4. Możliwość rozbudowywania jednostki centralnej na późniejszym etapie 5. Opcjonalna transmisja danych ze zdalnym poglądem danych poprzez WebServer	1. Stosowane do wody czystej lub opadowej bez większych elementów stałych 2. Minimalny poziom wypełnienia kanału/rury > 4cm 3. Sugerowana szerokość kanału do 3 metrów
Przepływomierz ultradźwiękowy inwazyjny do wody w rurach pełnych 	FloProXci z czujnikiem ultradźwiękowym wkręcanym w rurociąg 	Woda w rurociągach w pełni wypełnionych	4"-100"	1. Minimalna ingerencja w rurociąg przy zachowaniu bardzo dużej dokładności pomiarowej (pomiar poprzez zawór kulowy 2")	1. Rurociągi w pełni wypełnione 2. Woda czysta lub z minimalną ilością zanieczyszczeń

Jesteśmy zespołem ekspertów, z dziedziny automatyki przemysłowej i budynkowej, którzy od 30 lat są wsparciem dla Klientów na każdym etapie: od doboru właściwych rozwiązań i urządzeń, po ich eksploatację. Oferujemy aparaturę kontrolną i pomiarową europejskich i amerykańskich producentów. Jesteśmy wyłącznym dystrybutorem produktów firm: szwajcarskich Trafag i STS, angielskiej ION Science, amerykańskiej In-Situ, czeskiej Comac-Cal, niemieckiej firmy Systec Controls w odniesieniu do przepływomierzy ultradźwiękowych. W zakresie automatyki budynkowej oferujemy na wyłączność w Polsce urządzenia szwedzkiego producenta Regin.

Dlaczego warto z nami współpracować?

Nasza oferta to urządzenia sprawdzonych i renomowanych producentów charakteryzujące się innowacyjnymi rozwiązaniami, długim okresem działania i precyzją pomiaru. Z takim samym, dużym zaangażowaniem podchodzimy do większych i mniejszych projektów. W jednym miejscu znajdą Państwo urządzenia do pomiaru: ciśnienia, temperatury, poziomu, przepływu, jakości wody. Ponadto posiadamy w ofercie wykonania Ex, przetwornik ciśnienia i zawory do pracy z wodorem. Oferujemy również urządzenia do detekcji gazów oraz systemy sterowania i monitoringu pracami przepompowni, stacji uzdatniania wody i oczyszczalni.

Zapraszamy do współpracy!



30
LAT

Dziękujemy!

pottraf
sensors  controls

W niniejszej publikacji przedstawiliśmy urządzenia następujących firm:



Comac Cal jest czeskim producentem działającym na rynku od 1987 r. Specjalizuje się w produkcji przepływomierzy elektromagnetycznych i czujników przepływu. Wieloletnie doświadczenie, w oparciu o własne centrum rozwoju, pozwala firmie na szybką produkcję oraz projektowanie nowych urządzeń pomiarowych. Firma posiada autoryzowane Centrum Metrologii i Kalibracji.



Systec Controls to niemiecka firma z ponad dwudziestoletnim doświadczeniem w dziedzinie technologii przemysłowych pomiarów przepływu. Firma oferuje innowacyjne technologie, w tym rozwiązania do pomiaru przepływu na podstawie badania różnicy ciśnień przy wykorzystaniu opatentowanej rurki Pitota oraz ultradźwiękowe, bezinwazyjne przepływomierze do pomiaru cieczy i gazów.



MACE (Measuring and Control Equipment) to australijska firma, która od ponad 30 lat projektuje i produkuje przepływomierze ultradźwiękowe, urządzenia do rejestrowania danych i sterowniki. MACE jest własnością In-Situ - amerykańskiego producenta urządzeń do pomiaru jakości wody uzupełniając jego ofertę o aparaturę do pomiar przepływu.

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA I BUDYNKOWA

<http://poltraf.com>



POLTRAF SP. Z O.O.
**Twój dostawca niezawodnej aparatury
kontrolnej i pomiarowej**



POLTRAF Sp. z o.o.
Ul. Bysewska 26C
80-298 Gdańsk
+48 58 557 52 07
info@poltraf.com
www.poltraf.com

Nasz sklep internetowy:
www.czujnikisterowniki.pl

czujniki  sterowniki

 <https://www.linkedin.com/company/poltraf-gdansk/>

 <https://www.facebook.com/poltrafgdansk>

Państwa opiekun regionalny:

