



OPTIMASS 7000 Podręcznik

Głowica przepływomierza masowego

Niniejsza dokumentacja stanowi całość tylko w połączeniu z odpowiednią dokumentacją przetwornika.

Wszystkie prawa zastrzeżone. Zabrania się powielania tej dokumentacji lub jakiegokolwiek jej części bez pisemnego upoważnienia KROHNE Messtechnik GmbH.

Podlega zmianom bez uprzedniego powiadomienia.

Prawa autorskie 2015 przez
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Niemcy)

1 Instrukcje bezpieczeństwa	5
1.1 Historia oprogramowania	5
1.2 Zamierzone użycie	5
1.3 Certyfikat CE	5
1.4 Stowarzyszone dokumenty	6
1.5 Dyrektywa Urządzeń Ciśnieniowych (PED)	6
1.6 Gaz zanieczyszczony	7
1.7 Instrukcje bezpieczeństwa producenta	7
1.7.1 Prawo autorskie i ochrona danych	7
1.7.2 Zrzeczenie się	8
1.7.3 Odpowiedzialność i gwarancja produktu	8
1.7.4 Informacja dotycząca dokumentacji	8
1.7.5 Ostrzeżenia i użyte symbole	9
1.8 Instrukcje bezpieczeństwa dla operatora	9
2 Opis urządzenia	10
2.1 Zakres dostawy	10
2.1.1 Urządzenia z przyłączami higienicznymi	11
2.2 Tabliczki znamionowe	11
2.3 CSA (Dual Seal)	11
2.4 Różnica temperaturowa i udar temperaturowy	12
3 Instalacja	14
3.1 Uwagi instalacyjne	14
3.2 Magazynowanie	14
3.3 Obsługa	15
3.4 Warunki instalacyjne	17
3.4.1 Podparcie przepływomierza	17
3.4.2 Montaż urządzenia	18
3.4.3 Przesłuch	19
3.4.4 Przyłącza kołnierzowe	19
3.4.5 Maksymalne obciążenia ze strony rurociągu	20
3.4.6 Reduktory rurociągu	20
3.4.7 Przyłącza giętkie	21
3.4.8 Instalacje higieniczne	21
3.4.9 Ogrzewanie i izolacja	22
3.4.10 Przyłącza spustowe	24
3.4.11 Kalibracja zera	25
3.4.12 Zadaszenie ochronne	26
4 Przyłącza elektryczne	27
4.1 Instrukcje bezpieczeństwa	27
4.2 Przyłącza elektryczne oraz I/O	27

5	Serwis	28
5.1	Dostępność części zapasowych	28
5.2	Dostępność usług	28
5.3	Zwrot urządzenia do producenta	28
5.3.1	Ogólne informacje	28
5.3.2	Formularz (do skopiowania) i odesłania wraz z urządzeniem	29
5.4	Usuwanie	29
6	Dane techniczne	30
6.1	Zasada pomiaru (pojedyncza rura)	30
6.2	Dane techniczne	32
6.3	Dokładność pomiaru	38
6.4	Wytyczne dot. maksymalnego ciśnienia roboczego	39
6.5	Wymiary i wagi	43
6.5.1	Wersje kołnierzowe	43
6.5.2	Wersje higieniczne	46
6.5.3	Wersja z płaszczem grzewczym	52
6.5.4	Opcja przyłącza spustowego	53
7	Uwagi	54

1.1 Historia oprogramowania

Data publikacji	Wersja oprogramowania	Dokumentacja
Sier. 2008	V2.2.xx	MA MFC 300 R02
		MA MFC 010 R03

1.2 Zamierzone użycie

Niniejsze urządzenie zaprojektowano do bezpośredniego pomiaru masowego natężenia przepływu, gęstości i temperatury produktu. Pośrednio mierzone są: masa całkowita, stężenie rozpuszczonych substancji i objętościowe natężenie przepływu. W przypadku użytkowania urządzenia w obszarach zagrożonych wybuchem obowiązuje specjalne kodowanie i przepisy, podane w oddzielnej dokumentacji.



Uwaga!

Użytkownik ponosi wyłączną odpowiedzialność za właściwe użycie urządzeń pomiarowych w odniesieniu do ich zdolności, zamierzonego przeznaczenia i odporności na korozję użytych materiałów w odniesieniu do mierzonego medium.



Informacja!

To urządzenie należy do Grupy 1, Klasy A, jak podano w CISPR11:2009. Jest ono przeznaczone do stosowania w środowisku przemysłowym. Mogą wystąpić potencjalne trudności z zapewnieniem zgodności elektromagnetycznej w innych środowiskach, za sprawą zakłóceń przewodowych oraz bezprzewodowych.



Informacja!

Producent nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek uszkodzenie wynikłe z niepoprawnego użycia lub użycia niezgodnego z zamierzonym przeznaczeniem.

1.3 Certyfikat CE

Oznaczenie CE



Urządzenie spełnia wymogi następujących dyrektyw EC:

- Dyrektywa EMC 2004/108/EC
- Dyrektywa ATEX 94/9/EC
- Dyrektywa Niskonapięciowa 2006/95/EC
- Dyrektywa Urządzeń Ciśnieniowych 97/23/EC

Producent zaświadcza zgodność z dyrektywami; urządzenie nosi oznaczenie CE.

1.4 Stowarzyszone dokumenty

Niniejszy podręcznik powinien być stosowany łącznie z dokumentacją dotyczącą:

- Obszarów zagrożonych wybuchem
- Komunikacji
- Stężenia
- Korozji

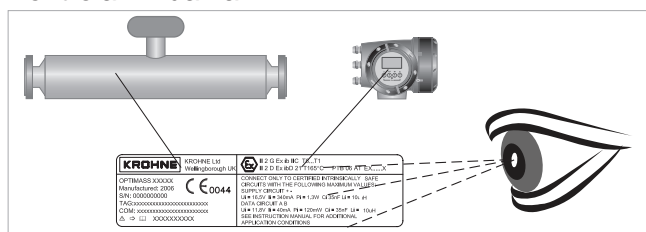
1.5 Dyrektywa Urządzeń Ciśnieniowych (PED)



Uwaga prawna!

Dyrektywa Urządzeń Ciśnieniowych nakłada prawne wymogi zarówno na producenta, jak i użytkownika. Należy uważnie przeczytać ten rozdział!

Kontrola wizualna



Aby zapewnić spójność dyrektywy PED dla urządzenia, numery seryjne na tabliczkach znamionowych przetwornika i głowicy **MUSZA** być identyczne.

Aby spełnić wymogi dyrektywy PED, producent zamieszcza w stosownym rozdziale tego podręcznika wszystkie istotne i wymagane dane techniczne. Ponadto, należy zauważyć poniższe:

- Zewnętrzna obudowa ciśnieniowa **NIE** jest dostarczana standardowo.
- Obudowa zewnętrzna bez dopuszczenia PED / CRN posiada typowe ciśnienie rozrywające 100 barg / 1450 psig dla 20°C / 68°F.
- Przepusty kablowe wykonane są z żywicy epoksydowych, PPS lub PEEK z 2 oringami: FPM / FKM i uwodornionego nitrilu.
- Po uszkodzeniu rur(-y) pomiarowych(-ej), oringi i przepusty będą w kontakcie z medium procesowym.
- **NALEŻY** zapewnić zgodność materiałową oringów i przepustów z medium procesowym aplikacji.
- Na życzenie - dostępne inne wykonania materiałowe oringów.

Zewnętrzna obudowa ciśnieniowa

Zewnętrzna obudowa ciśnieniowa **MUSI** być zamówiona przy: pomiarach gazów pod wysokim ciśnieniem i/lub gazów skroplonych pod wysokim ciśnieniem, niebezpieczeństwie uszkodzenia rur pomiarowych za sprawą korozji lub erozji, częstych zmianach ciśnienia i/lub temperatury medium, zagrożeniach sejsmicznych, wstrząsowych i uderowych.

**Niebezpieczeństwo!**

Przy podejrzeniu uszkodzenia rury pomiarowej, należy bezpiecznie rozszczelnić i zdemontować przepływomierz, jak szybko jest to możliwe. Szczególna ostrożność WYMAGANA przy wersji urządzenia z rurami pomiarowymi z tantalu - medium procesowe może być silnie toksyczne lub korozyjne dla obudowy zewnętrznej, przepustów kablowych lub o-ringów.

1.6 Gaz zanieczyszczony

Gaz zanieczyszczony niesie piasek lub inne cząstki stałe. Zanieczyszczony gaz powoduje nadmierne zużycie rury pomiarowej, co może ostatecznie prowadzić do jej uszkodzenia. W niektórych sytuacjach awaria rury przy pomiarze gazu może być bardzo niebezpieczna.

**Niebezpieczeństwo!**

Przy pomiarze gazu, który może być zanieczyszczony, na dolocie do przepływomierza należy zamontować filtr wychwytyjący cząstki stałe.

1.7 Instrukcje bezpieczeństwa producenta

1.7.1 Prawo autorskie i ochrona danych

Niniejsza dokumentacja została sporządzona z należytą uwagą. Niemniej jednak nie możemy zagwarantować, że jej treść jest wolna od błędów, kompletna lub aktualna.

Treść dokumentacji chroniona jest prawem autorskim. Udziały stron trzecich identyfikowane są jako takie. Powielanie, obróbka, rozpowszechnianie i jakikolwiek inny rodzaj użycia naruszający prawa autorskie, wymaga pisemnego upoważnienia ze strony autora oraz/lub producenta.

Producent w każdym przypadku stara się przestrzegać praw autorskich stron trzecich oraz korzystać z prac wewnętrznych lub ogólnodostępnych.

Zbiór danych personalnych (np. nazwiska, adresy pocztowe, adresy e-mailowe) zamieszczony jest w dokumentacji - w miarę możliwości - na zasadzie dobrowolności. Tam, gdzie jest to wykonalne, zawsze istnieje możliwość skorzystania z ofert i usług bez podania danych personalnych.

Pragniemy zwrócić uwagę, że przesyłanie danych przez Internet (np. w ramach korespondencji e-mailowej) może odbyć się z naruszeniem bezpieczeństwa. Nie jest możliwa całkowita ochrona danych przed dostępem do nich osób trzecich.

Niniejszym wyraźnie zabraniamy wykorzystywania opublikowanych - w ramach naszego obowiązku - danych kontaktowych, dla celów przesyłania nam jakichkolwiek niezamówionych reklam lub materiałów informacyjnych.

1.7.2 Zrzeczenie się

Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z użycia jego sprzętu, włączając w to, lecz nie ograniczając do szkód: bezpośrednich, pośrednich, przypadkowych i wynikłych.

Zrzeczenie nie dotyczy przypadku, gdy producent działał celowo lub z wyraźną niedbałością. W przypadku gdy prawo nie dopuszcza takich ograniczeń na nałożone gwarancje lub wyłączeń ograniczeń dotyczących pewnych szkód, użytkownik może, jeśli to prawo ma do niego zastosowanie, nie podlegać częściowo lub w całości powyższemu zrzeczeniu, wyłączeniom lub ograniczeniom.

Jakikolwiek produkt nabyty od producenta podlega gwarancji zgodnie z odpowiednią dokumentacją produktu oraz "Ogólnymi warunkami sprzedaży".

Producent zastrzega sobie prawo do zmiany zawartości dokumentacji, włączając w to niniejsze zrzeczenie, w dowolny sposób, w dowolnym czasie, z dowolnego powodu, bez uprzedniego powiadomienia, i nie ponosi odpowiedzialności za skutki takich zmian.

1.7.3 Odpowiedzialność i gwarancja produktu

Odpowiedzialność za poprawny dobór urządzenia do aplikacji ponosi użytkownik. Producent nie ponosi odpowiedzialności za skutki niewłaściwego użycia urządzenia przez użytkownika. Niepoprawna instalacja lub obsługa urządzenia (systemu) powoduje unieważnienie gwarancji. Ponadto zastosowanie mają "Ogólne warunki sprzedaży", stanowiące podstawę umowy sprzedaży.

1.7.4 Informacja dotycząca dokumentacji

Celem ochrony przed utratą zdrowia lub uszkodzeniem sprzętu - należy zapoznać się z niniejszą dokumentacją oraz zastosować do obowiązujących standardów i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

W przypadku jakiegokolwiek problemu ze zrozumieniem treści niniejszej dokumentacji, należy skontaktować się z lokalnym biurem producenta. Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za skutki wynikłe z niewłaściwego zrozumienia treści niniejszej dokumentacji.

Celem niniejszej dokumentacji jest pomoc w stworzeniu warunków roboczych, zapewniających bezpieczne i efektywne użycie urządzenia. Specjalne uwarunkowania i środki ostrożności zaznacza się w niniejszym podręczniku za pośrednictwem poniższych ikon.

1.7.5 Ostrzeżenia i użyte symbole

Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa oznaczone są symbolami.



Niebezpieczeństwo!

To ostrzeżenie dotyczy bezpośredniego zagrożenia przy pracach elektrycznych.



Niebezpieczeństwo!

To ostrzeżenie dotyczy ryzyka oparzeń od promieniowania ciepła lub gorącej powierzchni.



Niebezpieczeństwo!

To ostrzeżenie dotyczy niebezpieczeństwa podczas użycia urządzenia w obszarze zagrożonym wybuchem.



Niebezpieczeństwo!

Zalecenia, których bezwzględnie należy przestrzegać w całości. Nawet częściowe odstępstwo od zaleceń może zagrażać zdrowiu lub życiu. Istnieje także ryzyko poważnego uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia lub części instalacji.



Uwaga!

Nawet częściowe odstępstwo od tych zasad bezpieczeństwa może zagrażać zdrowiu. Istnieje także ryzyko poważnego uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia lub części instalacji.



Uwaga!

Odstępstwo od tych instrukcji może narazić urządzenie lub część instalacji na zniszczenie.



Informacja!

Te instrukcje zawierają informacje istotne dla obsługi urządzenia.



Uwaga prawna!

Ta uwaga dotyczy informacji o ustawowych dyrektywach i standardach.



• **OBSŁUGA**

Symbol używany do wskazania czynności, jakie powinien w podanej kolejności wykonać operator.

⇒ **SKUTEK**

Symbol używany do wskazania wszystkich istotnych skutków podjętych uprzednio działań.

1.8 Instrukcje bezpieczeństwa dla operatora



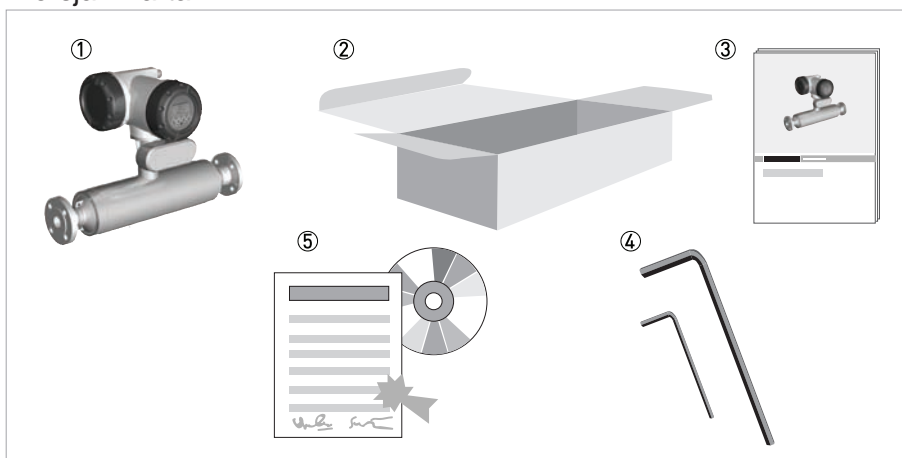
Uwaga!

Ogólnie: urządzenia producenta mogą być instalowane, uruchamiane, serwisowane i obsługiwane tylko przez właściwie przeszkolony i autoryzowany personel.

Celem niniejszej dokumentacji jest pomoc w stworzeniu warunków roboczych, zapewniających bezpieczne i efektywne użycie urządzenia.

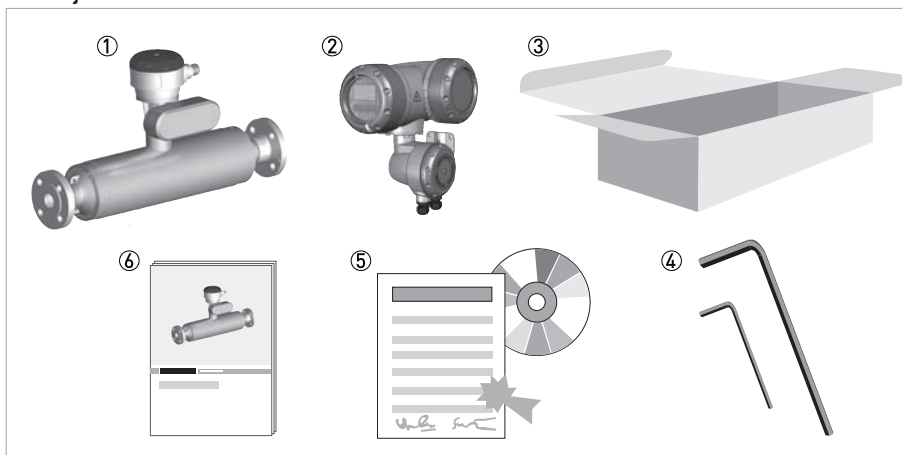
2.1 Zakres dostawy

Wersja zwarta



- ① Przepływomierz masowy.
- ② Karton.
- ③ Dokumentacja.
- ④ Narzędzia: hex 2,5 mm i 5 mm.
- ⑤ CD-ROM i certyfikat wzorcowania.

Wersja rozdzielona

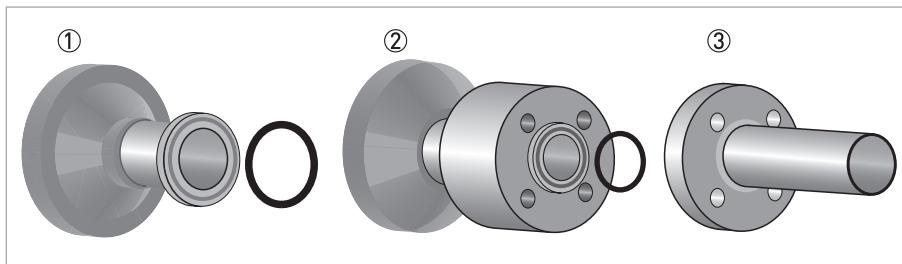


- ① Przepływomierz masowy.
- ② Przetwornik. Polowy (jak pokazano), naścienny lub panelowy.
- ③ Karton.
- ④ Narzędzia: hex 2,5 mm i 5 mm.
- ⑤ CD-ROM i certyfikat wzorcowania.
- ⑥ Dokumentacja.

Przy braku jakichkolwiek części, skontaktować się z producentem.

Dla przyłączy kołnierzowych urządzenia, specyfikacja kołnierzy przyłączy wytłoczona jest na ich zewnętrznych krawędziach. Należy sprawdzić, czy jest ona zgodna z zamówieniem.

2.1.1 Urządzenia z przyłączami higienicznymi



- ① W pełni spawane - oringi między przepływomierzem a rurociągiem nie są standardowo dostarczane, ale mogą być zamówione.
- ② DIN 11864-2 Forma A - oringi między częściami przyłącza: forma A i forma B nie są standardowo dostarczane, ale mogą być zamówione
- ③ 11864-2 Forma B - nie jest dostarczane jako część przyłącza, ale może być zamówione.

2.2 Tabliczki znamionowe



Informacja!

Sprawdzając dane z tabliczki znamionowej należy upewnić się, czy urządzenie jest zgodne z zamówieniem. Dotyczy to w szczególności napięcia zasilania.

2.3 CSA (Dual Seal)

Aby spełnić wymogi ANSI/ISA -12.27.01-2003 "Wymagania dla uszczelnień procesowych między systemem elektrycznym a palnymi lub wybuchowymi cieczami procesowymi", montowane jest drugie uszczelnienie dla wszystkich przepływomierzy OPTIMASS / GAS. Przy uszkodzeniu uszczelnienia podstawowego, uszczelnienie wtórne zabezpieczy elektronikę przed medium.

Ciśnienie i/lub temperatura ograniczone są przez rurę, temperaturę, przyłącze i ograniczenia Ex. Szczegóły: patrz tabliczka znamionowa i dokumentacja. Obudowa wszystkich przepływomierzy mierzących gaz wyposażona jest w przeponę bezpieczeństwa. Przy uszkodzeniu rury pomiarowej (podstawowe uszczelnienie), wylot następuje przez przeponę bezpieczeństwa. Przepona bezpieczeństwa NIE może być skierowana na personel.

Ciecze (kodowanie modelu np.: OPTIMASS 7000C S25)

Dane ciśnienia i temperatury:

OPTIMASS 7000 / 7300 / 7010 -40°C...+150°C i 100...10000 kPa

Ciśnienie i/lub temperatura mogą być dalej ograniczone przez rurę, temperaturę, przyłącze i ograniczenia Ex. Szczegóły: patrz tabliczka znamionowa i stosowna dokumentacja.

Przy awarii głównego uszczelnienia przepływomierza, obudowa wypełni się cieczą i przepływomierz przestanie pracować. Urządzenie przejdzie do trybu <Startup> - w przetworniku lub PLC zostanie wyświetlony błąd diagnostyczny. Powyżej jest informacja o awarii rury pomiarowej (głównego uszczelnienia) oraz wskazaniem do sprawdzenia stanu urządzenia.

Status urządzenia:

Urządzenie przejdzie w tryb <Startup> przy awarii rury pomiarowej lub jej niecałkowitym wypełnieniu. Np. przy osuszaniu lub wypełnianiu urządzenia cieczą.

Sprawdzenie stanu urządzenia: osuszyć i wypełnić cieczą, sprawdzając wskazania na wyświetlaczu oraz PLC. Lista komunikatów statusowych i informacje diagnostyczne podano w stosownym rozdziale podręcznika dla przetwornika pomiarowego.

Jeśli przepływomierz pozostaje w trybie <Startup>, NALEŻY założyć uszkodzenie rur pomiarowych; NALEŻY podjąć stosowne działania.

Gazy (Kodowanie modelu np.: OPTIMASS 7000C S25)

Dane ciśnienia / temperatury:

OPTIMASS 7000 / 7300 / 7010 -40°C...+150°C i 500...10000 kPa

Ciśnienie i/lub temperatura mogą być dalej ograniczone przez rurę, temperaturę, przyłącze i ograniczenia Ex. Szczegóły: patrz tabliczka znamionowa i stosowna dokumentacja.

Obudowa wszystkich przepływomierzy mierzących gaz wyposażona jest w przeponę bezpieczeństwa. Przy uszkodzeniu rury pomiarowej (podstawowe uszczelnienie), wylot następuje przez przeponę bezpieczeństwa. Przepona bezpieczeństwa NIE może być skierowana na personel.

Regularna obsługa przepony bezpieczeństwa:

Należy regularnie kontrolować przeponę bezpieczeństwa na okoliczność jej przecieku lub blokady. Dla wszystkich przepływomierzy OPTIMASS podstawowym uszczelnieniem jest rura pomiarowa. Materiały konstrukcyjne rur pomiarowych opisano w stosownych rozdziałach niniejszego dokumentu - produkt i jakakolwiek ciecz pynąca przez rurę pomiarową musi być zgodna z jej materiałem konstrukcyjnym. Przy podejrzeniu awarii rury pomiarowej należy rozszczelnić instalację i zdemontować urządzenie jak szybko jest to możliwe. Wymiana lub obsługa serwisowa urządzenia - należy kontaktować się z firmowym serwisem.

2.4 Różnica temperaturowa i udar temperaturowy

Różnica temperaturowa

Maksymalna dopuszczalna różnica między temperaturą otoczenia a procesu (roboczą) zależy od materiału rury pomiarowej.

Urządzenie	Maksymalna różnica temperaturowa
Tytan	+130°C / +266°F
Stal k.o.	+80°C / +176°F
Hastelloy	+80°C / +176°F
Tantal	+80°C / +176°F

Zakres rozszerzony

Przepływomierze, stal k.o., rozmiar: 25, 40, 50 i 80 (z przyłączami higienicznymi) - dopuszczalna różnica temperatury 110°C / 230°F przez maksymalnie 2 godziny.

Udar temperaturowy

Udar temperaturowy oznacza nagłą, znaczną zmianę temperatury procesu. Aby uniknąć udaru temperaturowego - patrz: poniższa tabela podająca maksymalną zmianę temperatury.

Urządzenie	Maksymalna zmiana temperatury
Tytan	+130°C / +266°F
Stal k.o.	+80°C / +176°F
Hastelloy®	+80°C / +176°F
Tantal	+80°C / +176°F



Uwaga!

Działanie poza tymi ograniczeniami może powodować błędy kalibracji gęstości i przepływu masowego. Powtarzalne udary mogą także przedwcześnie uszkodzić urządzenie! Jednakże wyższe udary temperaturowe możliwe są przy niższych ciśnieniach roboczych. Dalsze informacje - kontakt z producentem.

3.1 Uwagi instalacyjne



Informacja!

Upewnić się, że opakowanie nie jest uszkodzone i obchodzono się z nim właściwie. W razie konieczności: poinformować przewoźnika i lokalne biuro producenta.



Informacja!

Sprawdzając list przewozowy należy upewnić się odnośnie kompletności przesyłki.



Informacja!

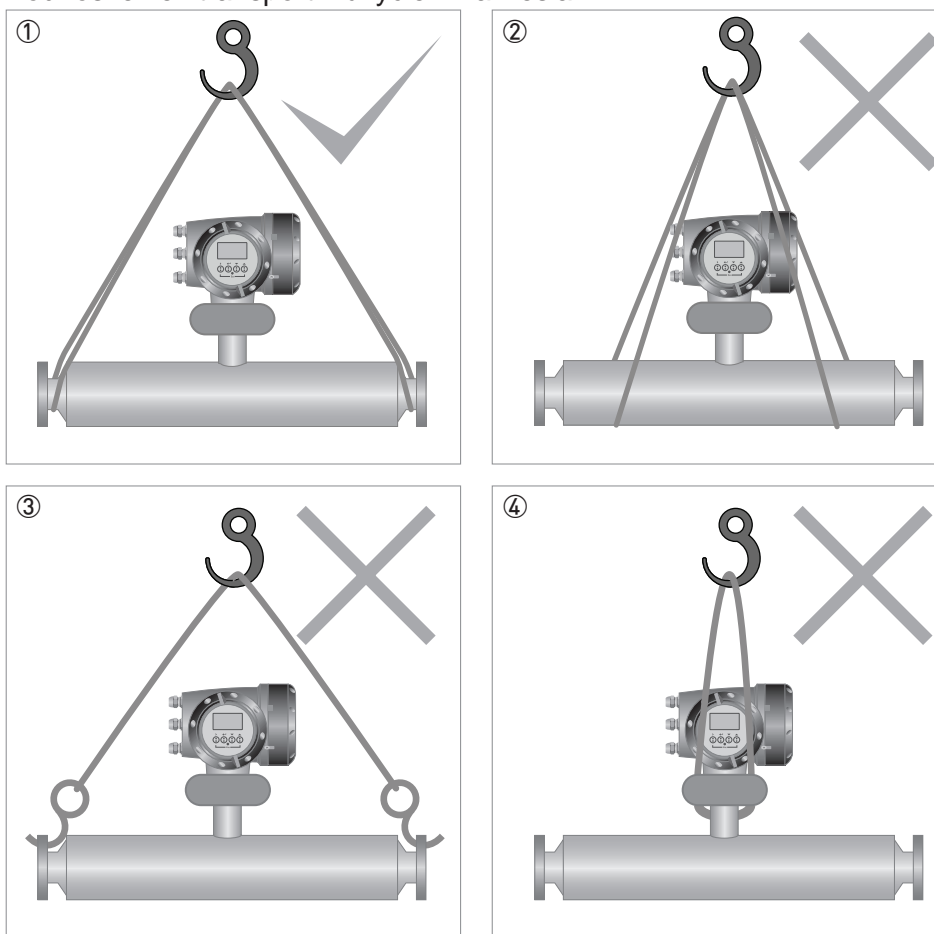
Sprawdzając dane z tabliczki znamionowej należy upewnić się, czy urządzenie jest zgodne z zamówieniem. Dotyczy to w szczególności napięcia zasilania.

3.2 Magazynowanie

- Przechowywać urządzenie w miejscu suchym, bez kurzu.
- Unikać długotrwałego nasłonecznienia.
- Przechowywać urządzenie w oryginalnym opakowaniu.
- Nie dopuszczać do spadku temperatury otoczenia -50°C / -58°F lub jej wzrostu $+85^{\circ}\text{C}$ / $+185^{\circ}\text{F}$.

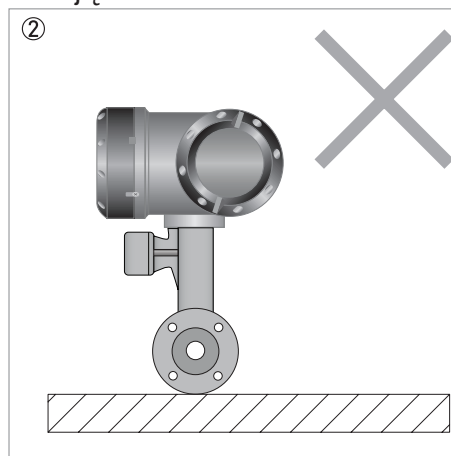
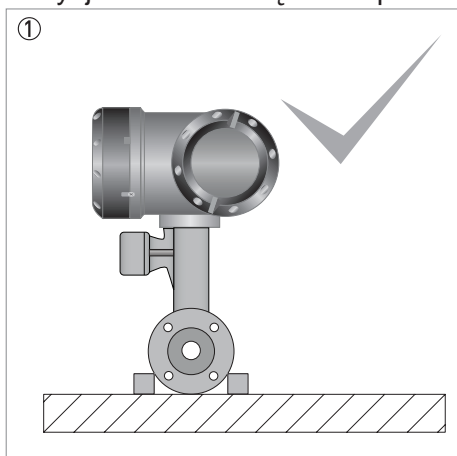
3.3 Obsługa

Podnoszenie i transport z użyciem zawiesia

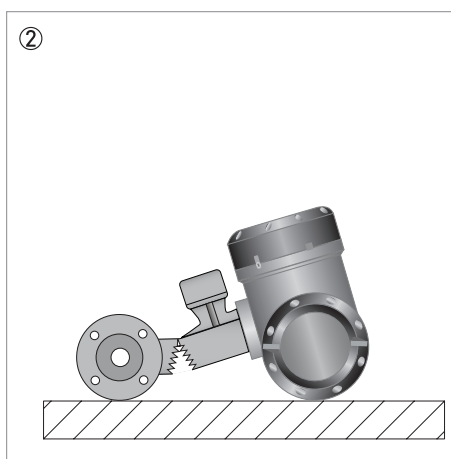
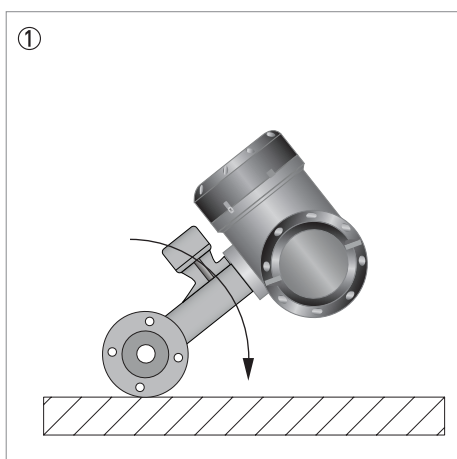


- ① Stosować poprawne zawiesie do podnoszenia urządzenia za czopy.
- ② NIE PODNOSIĆ urządzenia zamocowanego poza czopami.
- ③ NIE PODNOSIĆ urządzenia za otwory sworzni kołnierza.
- ④ NIE PODNOSIĆ urządzenia za obudowę przetwornika lub wspornik elektroniki.

Pozycjonowanie urządzenia przed instalacją



- ① Podczas pozycjonowania urządzenia przed instalacją, stosować podpórki (bloki, klocki).
② NIGDY nie zostawiać urządzenia bez podparcia.

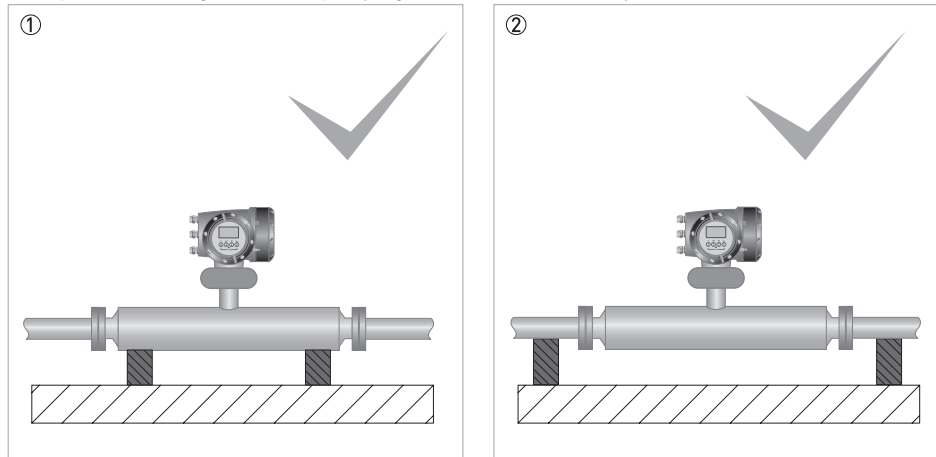


- ① Niepodparte urządzenie może się przewrócić.
② Powyższe może spowodować uszkodzenie urządzenia lub narażenie personelu.

3.4 Warunki instalacyjne

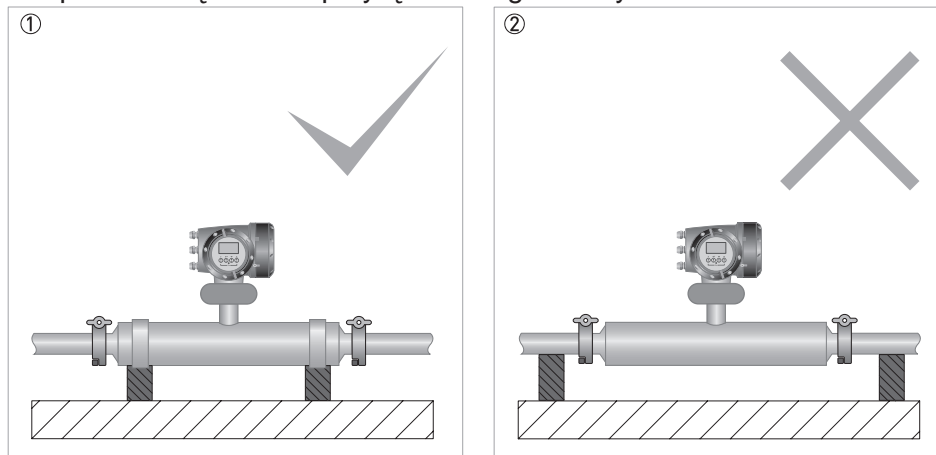
3.4.1 Podparcie przepływomierza

Podparcie urządzenia z przyłączami kołnierzowymi



- ① Za podparcie służyć może obudowa urządzenia.
- ② Za podparcie służyć może także rurociąg.

Podparcie urządzenia z przyłączami higienicznymi



- ① Zawsze podierać obudowę urządzenia.
- ② Rurociąg NIE MOŻE przenosić wagi przepływomierza. Stosowane w branży higienicznej cienkościenne rurociągi są zbyt słabe do podparcia urządzenia.

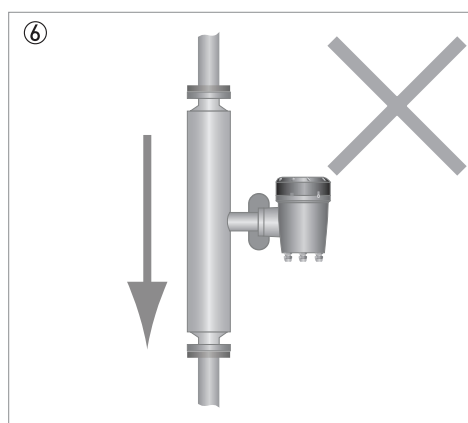
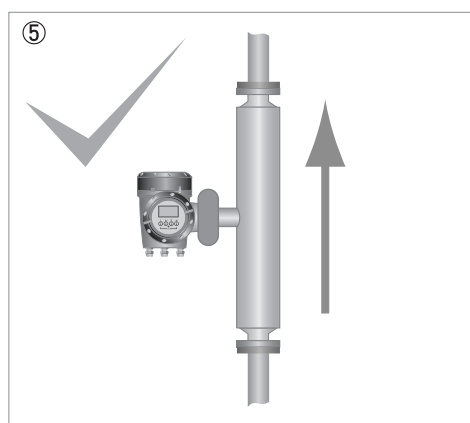
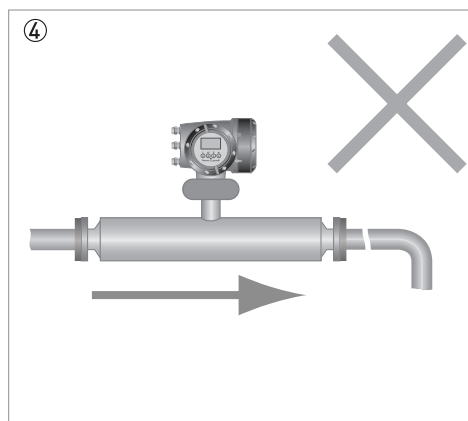
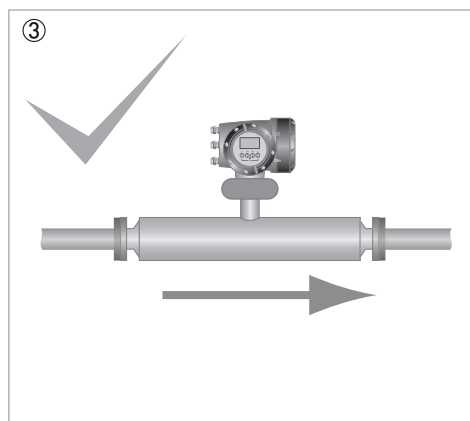
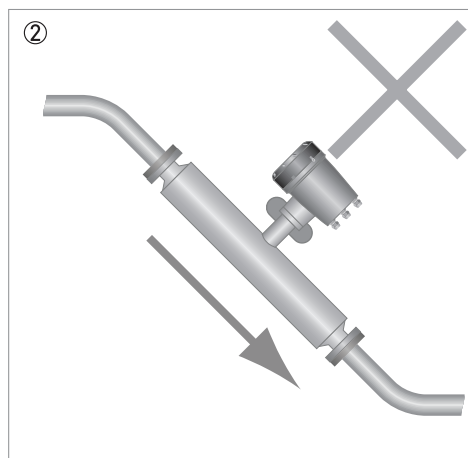
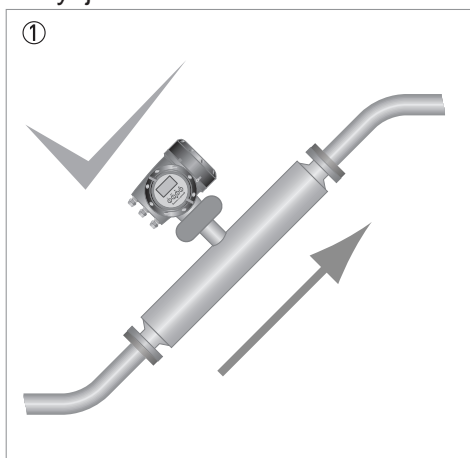


Uwaga!

W przypadku nadmiernych wibracji rurociągu, należy zabezpieczyć przepływomierz przed nimi. Zaleca się umieszczenie wkładki z gumy (lub podobnego materiału) między obudową przepływomierza lub rurociągiem, a zaciskiem lub punktem montażowym. Dalsze informacje: kontakt z producentem.

3.4.2 Montaż urządzenia

Pozycje montażowe

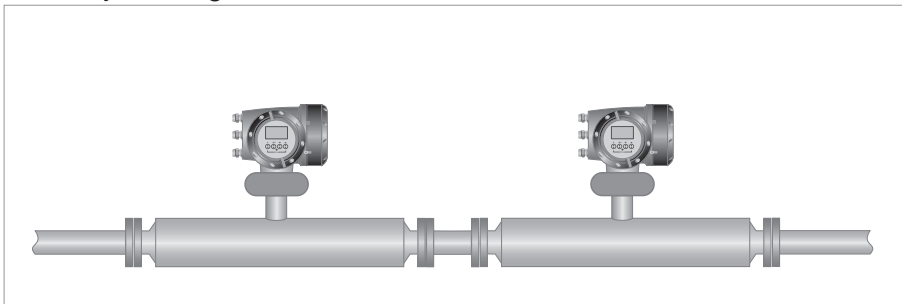


- ① Dopuszcza się montaż na skośnym odcinku rurociągu, z przepływem w górę.
- ② Należy unikać montażu urządzenia na spadkach rurociągu, ze względu na możliwy efekt syfonu. Jeśli nie można uniknąć takiego miejsca montażu, za przepływomierzem należy umieścić kryzę lub zawór sterujący, celem zapewnienia przeciwcisnienia.
- ③ Montaż poziomy z przepływem od lewej do prawej.
- ④ Unikać montażu urządzenia przed znacznymi pionowymi spadkami rurociągu (możliwa kawitacja). Jeśli nie można uniknąć takiego montażu, za przepływomierzem należy umieścić kryzę lub zawór sterujący, celem zapewnienia przeciwcisnienia.
- ⑤ Dopuszcza się montaż na pionowym odcinku rurociągu, z zaleceniem przepływu w górę.
- ⑥ Unikać montażu urządzenia na pionowym odcinku rurociągu z przepływem w dół. Możliwy efekt syfonu. Ewentualnie za przepływomierzem należy umieścić kryzę lub zawór sterujący, celem zapewnienia przeciwcisnienia.

3.4.3 Przesłuch

Bardzo duża odporność przepływomierzy na wzajemne zakłócenia związane z tzw. przesłuchem, umożliwia ich instalację bezpośrednio przy sobie. Urządzenia mogą być instalowane szeregowo lub równoległe względem siebie.

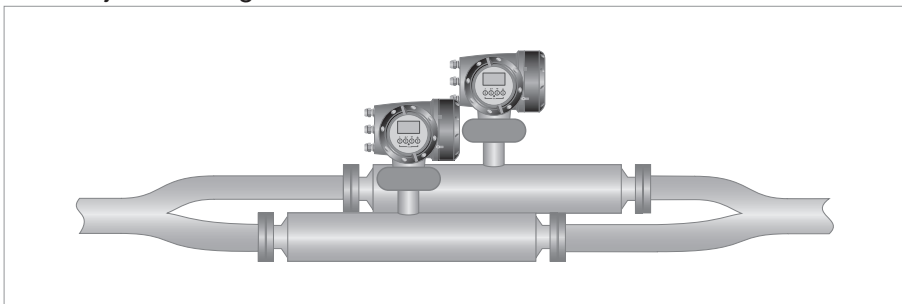
Instalacja szeregowo



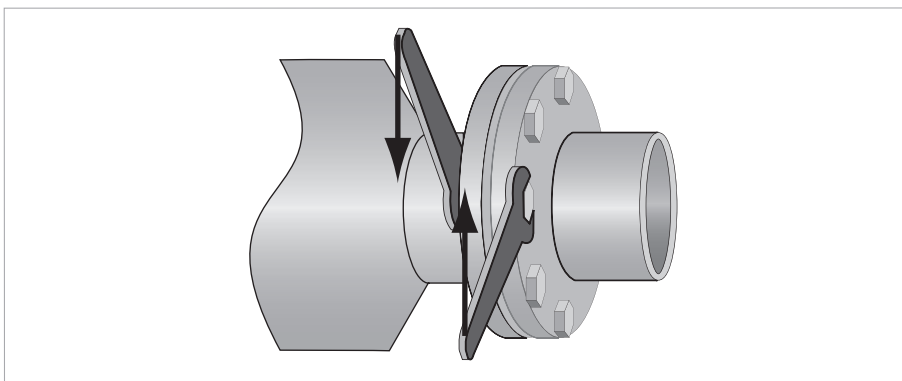
Informacja!

W przypadku instalacji szeregowej, stanowczo zaleca się utrzymanie stałego przekroju rurociągu. Dalsze informacje: kontakt z producentem.

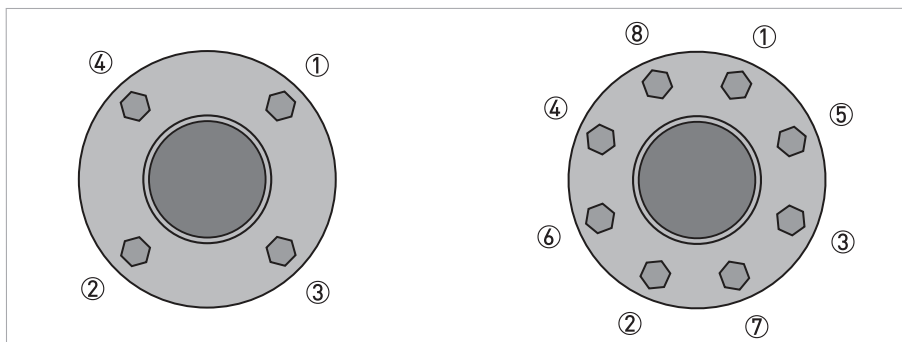
Instalacja równoległa



3.4.4 Przyłącza kołnierzowe

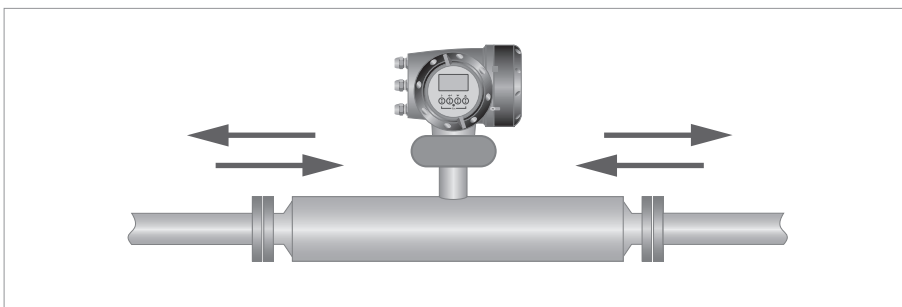


Dokręcać sworznie kołnierzy na przemian.



Dokręcać sworznie w sposób uporządkowany.

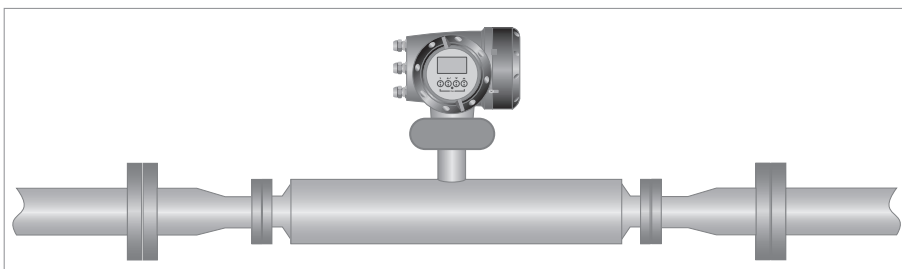
3.4.5 Maksymalne obciążenia ze strony rurociągu



Przepływomierze masowe posiadają dopuszczalny poziom obciążeń (ujemnych lub dodatnich) końcówek przyłącza. Dopuszczalne obciążenia - patrz: tabela poniżej.

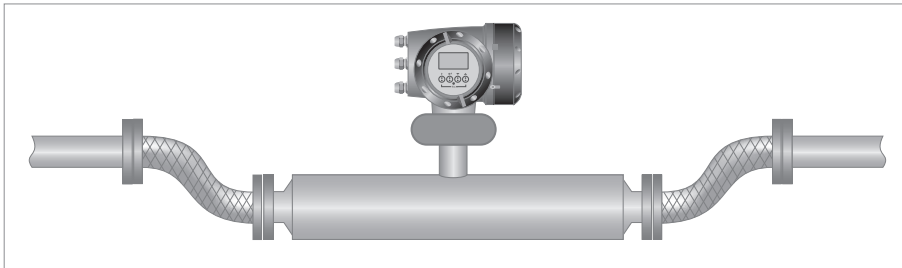
Maksymalne obciążenia przyłączy - patrz tabele w rozdziale z danymi technicznymi w podręczniku.

3.4.6 Reduktory rurociągu



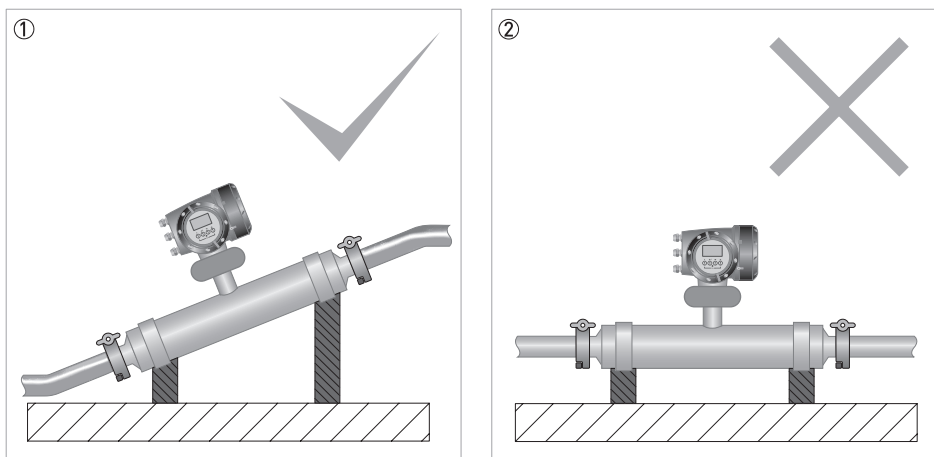
Unikać gwałtownych zmian przekroju rur. Przy dużych różnicach między rozmiarem rurociągu, a kołnierzy urządzenia należy stosować reduktory.

3.4.7 Przyłącza giętkie



Przyłącza giętkie mogą być stosowane, jednak z powodu znacznych wartości przepływu w przepływomierzach o dużych średnicach, nie zaleca się przyłączy giętkich dla średnic większych od DN 80.

3.4.8 Instalacje higieniczne



- ① Instalować urządzenie pod kątem w celu samoopróżniania.
 ② NIE INSTALOWAĆ urządzenia poziomo.

W przypadku przepływomierzy dopuszczonych przez EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group) **NALEŻY** uwzględnić poniższe:

- Instalacja - instalować urządzenie pod kątem w celu samoopróżniania (patrz: ilustracja).
- Ciecze czyszczące - powinny przepływać do góry z prędkością większą od 1,5 m/s, 5 ft/s. Przy przepływie procesowym w dół, za przepływomierzem stosować przewężenia. Powyższe zapewni całkowite wypełnienie przepływomierza cieczą czyszczącą.
- Przyłącza procesowe i uszczelnienia **MUSZĄ** być zgodne z dokumentacją EHEDG.

Producent zaleca także odniesienie się do: EHEDG (www.ehedg.org) dokument numer 8 "HYGIENIC EQUIPMENT DESIGN CRITERIA".

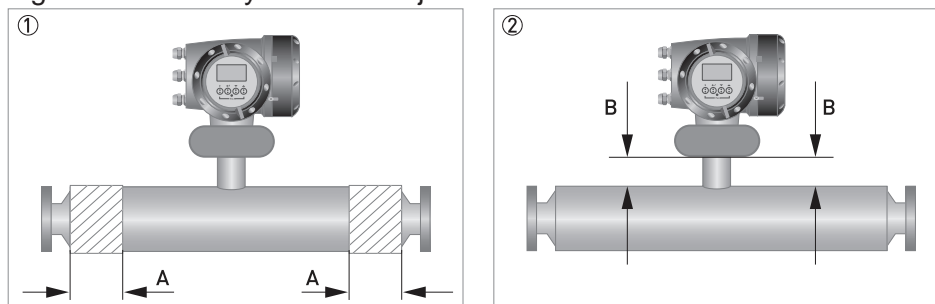
3.4.9 Ogrzewanie i izolacja

Ogrzewanie

Urządzenie można ogrzewać taśmami elektrycznymi (lub podobnie), jak pokazano. Ogrzewać tylko obszar "A".

Izolacja

Urządzenie można także izolować na maksymalną głębokość "B", jak pokazano. Nie izolować powyżej tej głębokości - możliwe przegrzanie elektroniki.

Ogrzewanie elektryczne i izolacja

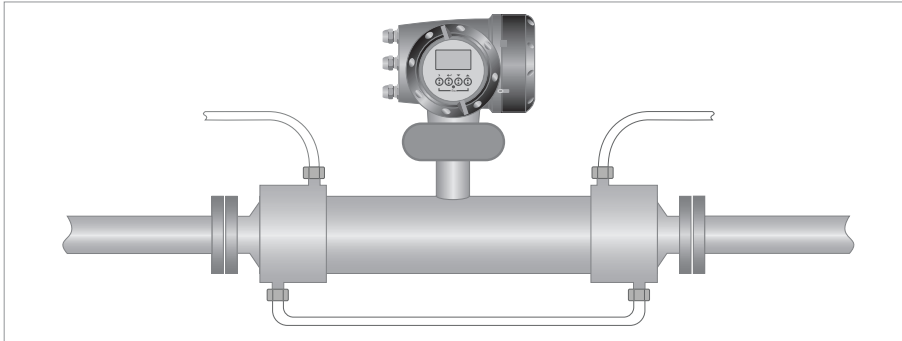
- ① Obszar grzania (A). Dopuszczalne wymiary - patrz: tabela.
 ② Dopuszczalna głębokość izolacji (B). NIE IZOLOWAĆ powyżej tej głębokości.

Grzany obszar

Wymiar A [mm]	10	15	25	40	50	80
Tytan	50	65	120	150	200	410
Stal k.o. / Hastelloy® / tantal	-	65	75	150	125	225
Wymiar A [cale]	10	15	25	40	50	80
Tytan	1,97	2,56	4,7	5,9	7,9	16,1
Stal k.o. / Hastelloy® / tantal	-	2,56	2,9	5,9	4,9	8,8

Fabryczny płaszcz grzewczy

Montowany fabrycznie płaszcz grzewczy posiada przyłącza NPT, Ermeto lub kołnierzowe.



Przyłączenie / użycie płaszcza grzewczego

- Płaszcz grzewczy podłączać do źródła ciepła wzmocnionymi przewodami giętymi.
- Materiałem płaszcza grzewczego jest stal k.o. 316 L; medium grzewcze jest też w kontakcie z obudową zewnętrzną, która może być ze stali k.o. niższej klasy.
- Właściwe medium grzewcze: para lub gorący olej. Nie stosować mediów grzewczych powodujących korozję szczelinową w stali k.o.
- Przy używaniu cieczy, stosować konfigurację rur usuwającą z systemu zapowietrzenie.
- Przy używaniu pary, stosować konfigurację rur usuwającą z systemu kondensat.
- Przed napełnieniem medium procesowego, doprowadzić płaszcz grzewczy do temperatury roboczej.



Uwaga!

Max. ciśnienie i temperatura płaszcza grzewczego wynosi 10 barg dla 150°C / 145 psig dla 302°F dla rur pomiarowych z tytanu i 10 barg dla 100°C / 145 psig dla 212°F dla rur pomiarowych ze stali k.o., Hastelloy'u i tantalu.

Czasy grzania

Temperatura [°C / °F] ①	Czas [minuty] dla rur pomiarowych: tytan					
	10	15	25	40	50	80
40 / 104		30			90	
60 / 140		80			160	
80 / 176		120			330	
100 / 212		190			495	
120 / 248		270			735	
140 / 284		480			1320	
① Mierzone w centrum rury pomiarowej.						

Temperatura [°C / °F] ①	Czas [minuty] dla rur pomiarowych ze stali k.o., Hastelloy'u i tantalu					
	10	15	25	40	50	80
40 / 104	105			90		
60 / 140	190			240		
80 / 176	330			480		
100 / 212	495			800		
① Mierzone w centrum rury pomiarowej.						

Warunki odniesienia

Temperatura otoczenia	+25°C / +80°F
Medium grzewcze	Gorąca ciecz
Temperatura medium grzewczego	
Tytan	+150°C / +302°F
Stal k.o., Hastelloy® i tantal	+100°C / +212°F

3.4.10 Przyłącza spustowe

Przy wyposażeniu przepływomierza w przyłącze spustowe, posiada ono przyłącza żeńskie NPT, wyraźnie oznaczone. Przyłącza są izolowane zatyczkami NPT i taśmą PTFE.



Uwaga!
NIE USUWAĆ zatyczek.

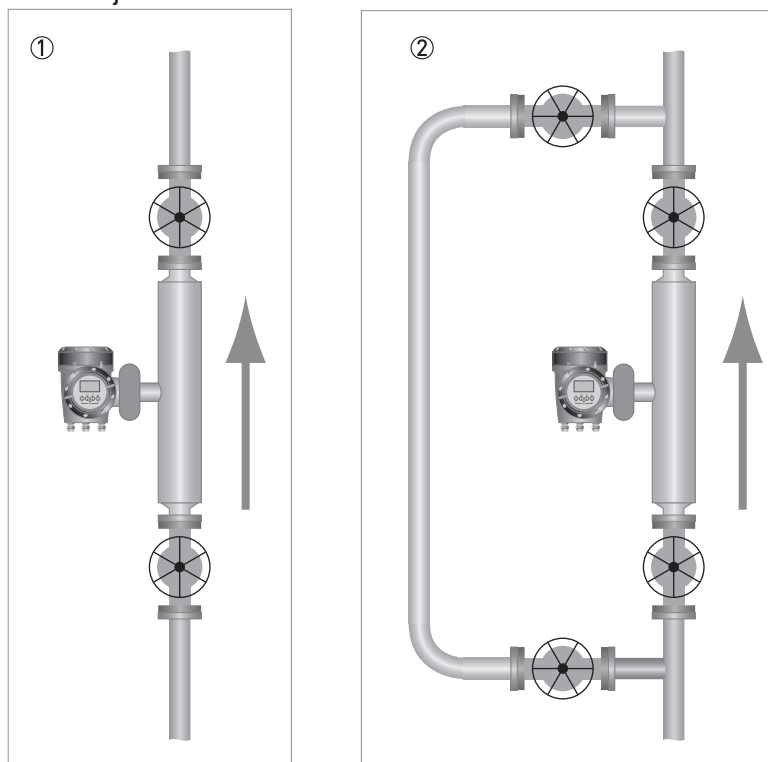
Przepływomierz jest fabrycznie wypełniony suchym azotem - dostęp wilgoci do wnętrza obudowy może spowodować uszkodzenie urządzenia. Zatyczki należy zdjąć tylko w przypadku uszkodzenia rur pomiarowych - w celu osuszenia wnętrza obudowy.

Przy podejrzeniu uszkodzenia rury pomiarowej, należy bezpiecznie rozhermetyzować i zdemontować przepływomierz, jak szybko jest to możliwe.

3.4.11 Kalibracja zera

Procedurę kalibracji zera przedstawiono w podręczniku przetwornika. Informacje istotne podczas instalacji przepływomierza - patrz: poniżej.

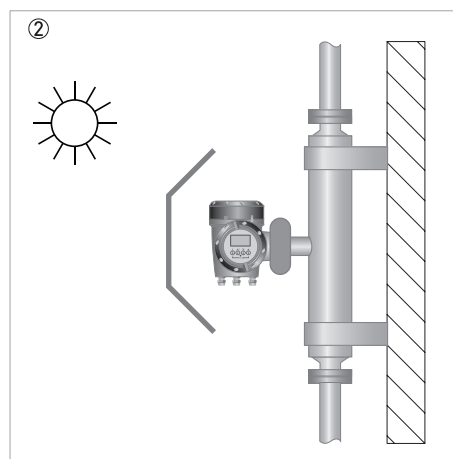
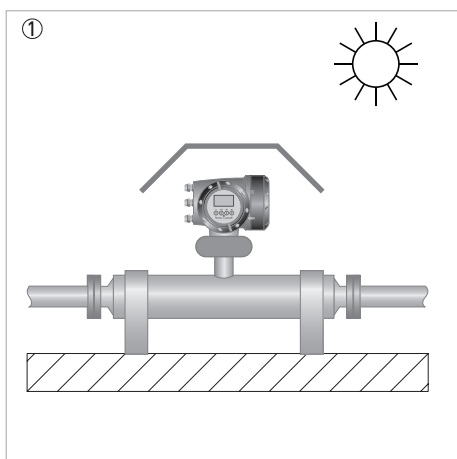
Kalibracja zera



- ① Przy montażu pionowym, po obu stronach przepływomierza należy zainstalować zawory odcinające, dla celów kalibracji zera.
- ② W przypadku procesów ciągłych, dla kalibracji zera należy stosować sekcję bocznikową.

3.4.12 Zadaszenie ochronne

Przepływomierz **MUSI** być chroniony przed promieniowaniem słonecznym.



- ① Montaż poziomy
- ② Montaż pionowy

4.1 Instrukcje bezpieczeństwa



Niebezpieczeństwo!

Prace z przyłączem elektrycznym mogą być wykonywane tylko przy odłączonym zasilaniu. Sprawdź dane dotyczące napięcia na tabliczce znamionowej!



Niebezpieczeństwo!

Obowiązują krajowe przepisy dot. instalacji elektrycznych!



Niebezpieczeństwo!

Dla urządzeń Ex zastosowanie mają dodatkowe uwagi dotyczące bezpieczeństwa - patrz: dokumentacja Ex.



Uwaga!

Należy zastosować się do obowiązujących przepisów BHP. Prace dotyczące podzespołów elektrycznych urządzenia mogą być wykonywane wyłącznie przez właściwie przeszkolony personel.



Informacja!

Sprawdzając dane z tabliczki znamionowej należy upewnić się, czy urządzenie jest zgodne z zamówieniem. Dotyczy to w szczególności napięcia zasilania.

4.2 Przyłącza elektryczne oraz I/O

Przyłącza elektryczne oraz I/O - patrz podręcznik odpowiedniego przetwornika pomiarowego.

5.1 Dostępność części zapasowych

Producent stosuje podstawową zasadę, według której części zapasowe dla każdego urządzenia lub istotnego wyposażenia dodatkowego będą dostępne w okresie 3 lat od momentu dostawy urządzeń z ostatniego cyklu produkcyjnego.

Zasada ta dotyczy tylko części zapasowych podlegających normalnemu, eksploatacyjnemu zużyciu.

5.2 Dostępność usług

Po wygaśnięciu okresu gwarancji producent oferuje szereg usług uzupełniających. Najistotniejsze to: naprawa, konserwacja, wsparcie techniczne oraz szkolenia.



Informacja!

W celu uzyskania informacji, należy kontaktować się z przedstawicielem.

5.3 Zwrot urządzenia do producenta

5.3.1 Ogólne informacje

Niniejsze urządzenie zostało starannie wyprodukowane i sprawdzone. Zainstalowane i obsługiwane zgodnie z niniejszą dokumentacją, nie powinno sprawiać żadnych problemów.



Uwaga!

Jeśli jednak zajdzie konieczność odesłania urządzenia do przeglądu lub naprawy, należy zastosować się do następujących punktów:

- Z powodu uregulowań prawnych dotyczących ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa i zdrowia personelu, producent może obsługiwać, testować lub naprawiać zwrócone urządzenia, tylko jeśli pozostawały one w kontakcie z produktem bezpiecznym dla personelu i środowiska.*
- Powyższe oznacza, że producent może przyjąć urządzenie, tylko jeśli dołączono do niego świadectwo (patrz: następny rozdział) potwierdzające, że urządzenie jest bezpieczne dla obsługi.*



Uwaga!

Jeśli urządzenie stykało się z produktami toksycznymi, żrącymi, palnymi lub niebezpiecznymi w odniesieniu do wody, należy:

- zapewnić - jeśli konieczne przez płukanie i neutralizację - że wszystkie przestrzenie wolne są od niebezpiecznych substancji,*
- dołączyć certyfikat potwierdzający bezpieczeństwo urządzenia, z podaniem substancji, z jakimi się stykało.*

5.3.2 Formularz (do skopiowania) i odesłania wraz z urządzeniem

**Uwaga!**

W celu uniknięcia ryzyka dla naszego personelu, niniejszy formularz musi być dostępny przed rozpakowaniem urządzenia, do którego jest dołączony.

Firma:		Adres:	
Wydział:		Nazwisko:	
Tel.:		Nr fax. i/lub e-mail:	
Nr zamówienia lub nr seryjny producenta:			
Urządzenie stykało się z następującą substancją:			
Ta substancja jest:	<input type="checkbox"/>	radioaktywna	
	<input type="checkbox"/>	niebezpieczna dla wody	
	<input type="checkbox"/>	toksyczna	
	<input type="checkbox"/>	żrąca	
	<input type="checkbox"/>	łatwopalna	
	<input type="checkbox"/>	Zapewniamy, że wszystkie przestrzenie urządzenia są wolne od w/w substancji.	
	<input type="checkbox"/>	Wszystkie przestrzenie zostały przepłukane i zneutralizowane.	
Niniejszym zapewniamy, że przesyłane urządzenie jest bezpieczne dla personelu i środowiska ze strony resztek substancji, jakie mogą w nim wystąpić.			
Data:		Podpis:	
Pieczęć:			

5.4 Usuwanie

**Uwaga!**

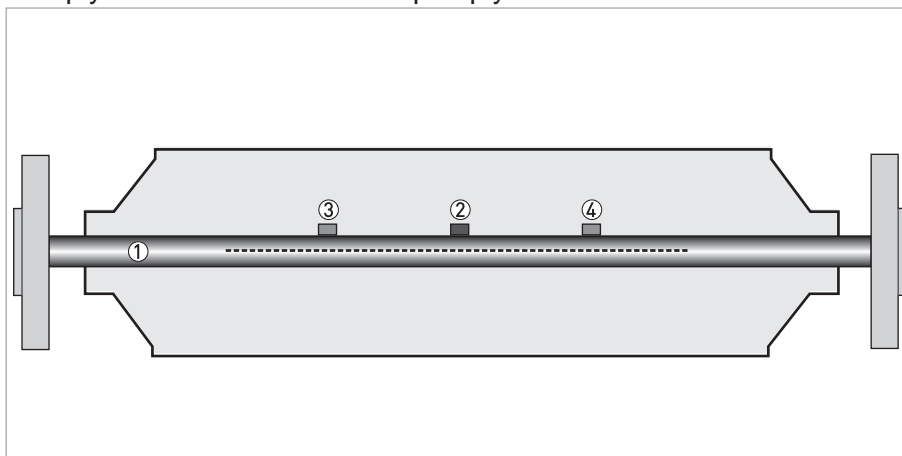
Procedurę likwidacji należy przeprowadzić wg obowiązujących w danym kraju przepisów.

Segregacja WEEE (Zużyty osprzęt elektryczny i elektroniczny) w ramach UE:

Wg dyrektywy 2012/19/EU, urządzenia monitorujące i sterujące oznaczone symbolem WEEE i kończące okres użytkowania **nie mogą być wyrzucane z innymi rodzajami odpadów**. Użytkownik musi pozbyć się urządzeń WEEE w wyznaczonym punkcie, zajmującym się recyklingiem lub przesłać je do naszej lokalnej organizacji lub przedstawicielstwa.

6.1 Zasada pomiaru (pojedyncza rura)

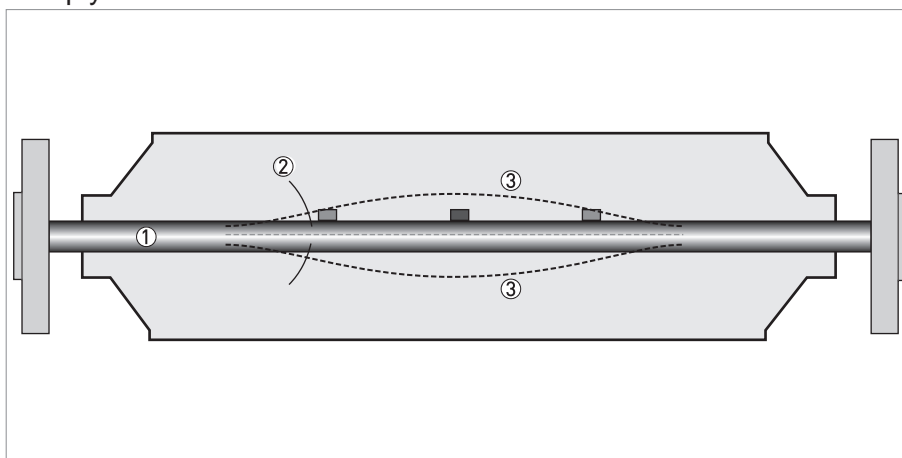
Przepływomierz bez zasilania i przepływu



- ① Rura pomiarowa
- ② Cewka napędu
- ③ Czujnik 1
- ④ Czujnik 2

Przepływomierz masowy Coriolisa składa się z pojedynczej rury pomiarowej ①, cewki napędu ② i dwóch czujników (③ oraz ④) ulokowanych po obu stronach cewki napędu.

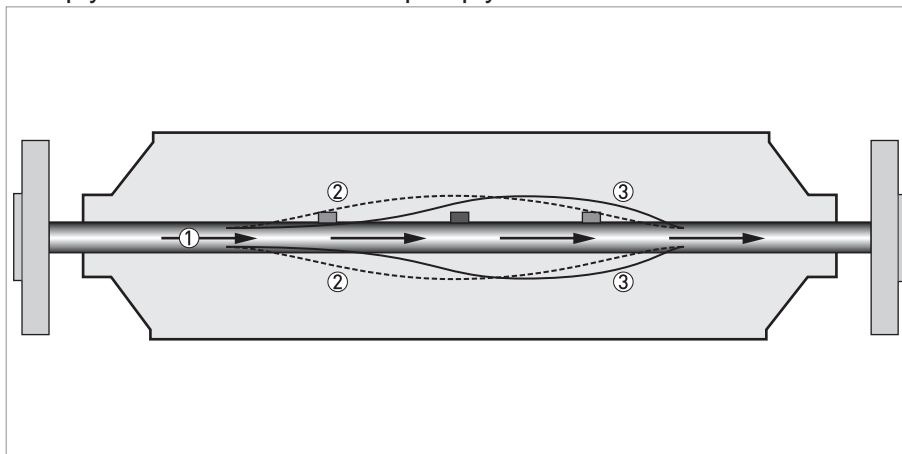
Przepływomierz z zasilaniem



- ① Rury pomiarowe
- ② Kierunek oscylacji
- ③ Sinusoidalne oscylacje

Przy podłączonym zasilaniu, cewka napędu pobudza rurę pomiarową do drgań - oscylacji o sinusoidalnym przebiegu ③. Sinusoidalne drgania monitorowane są przez dwa czujniki.

Przeływomierz z zasilaniem i przepływem



- ① Przepływ procesowy
- ② Sinusoidalne oscylacje
- ③ Przesunięcie fazowe

Podczas przepływu cieczy lub gazu przez rurę pomiarową, siła Coriolisa powoduje powstanie przesunięcia fazowego, wykrywanego przez dwa czujniki. Przesunięcie to jest proporcjonalne do natężenia przepływu masowego.

Pomiar gęstości odbywa się poprzez obliczenie częstotliwości drgań rury; temperatura mierzona jest czujnikiem Pt 500.

6.2 Dane techniczne

**Informacja!**

- *Następujące dane dotyczą zastosowań ogólnych. W celu uzyskania danych właściwych dla określonej aplikacji, należy skontaktować się z lokalnym biurem producenta.*
- *Dodatkowe informacje (certyfikaty, oprogramowanie,...) oraz kompletną dokumentację produktu można kopiować bez opłaty - ze strony internetowej (Downloadcenter).*

System pomiarowy

Zasada pomiaru	Przepływ masowy Coriolisa
Zakres zastosowań	Pomiar przepływu masowego i gęstości gazów, cieczy i zawiesin
Wartości mierzone	Masa, gęstość, temperatura
Wartości obliczane	Objętość, gęstość względna, stężenie, prędkość

Konstrukcja

Podstawowa	System pomiarowy składa się z głowicy pomiarowej i przetwornika pomiarowego.
Cechy	W pełni spawana, bezobsługowa głowica z pojedynczą prostą rurą pomiarową
Warianty	
Wersja zwarta	Zabudowany przetwornik
Wersja rozdzielona	Dostępna z przetwornikiem w obudowie polowej, naściennej lub 19-calowej
Wersja Modbus	Głowica z zabudowaną elektroniką, z wyjściem magistralowym Modbus

Dokładność pomiaru

Masa	
Ciecz	$\pm 0,1\%$ mierzonej wartości przepływu + stabilność zera
Gaz	$\pm 0,35\%$ mierzonej wartości przepływu + stabilność zera
Powtarzalność	Lepsza niż $0,05\%$ + stabilność zera (uwzględnia łączny wpływ powtarzalności, liniowości i histerezy)
Stabilność zera	
Tytan	$\pm 0,004\%$ max. natężenia przepływu dla danego rozmiaru głowicy
Stal k.o. / Hastelloy® / tantal	$\pm 0,015\%$ max. natężenia przepływu dla danego rozmiaru głowicy
Warunki odniesienia	
Produkt	Woda
Temperatura	$+20^{\circ}\text{C}$ / $+68^{\circ}\text{F}$
Ciśnienie robocze	1 barg / 14,5 psig
Wpływ odchylenia temperatury procesu na punkt zerowy czujnika	
Tytan	0,001% na 1°C / 0,00055% na 1°F
Stal k.o. / Hastelloy® / tantal	0,004% na 1°C / 0,0022% na 1°F
Wpływ odchylenia ciśnienia procesowego na punkt zerowy czujnika	
Tytan / stal k.o. / Hastelloy® / tantal	0,0011% max. natężenia przepływu na 1 bar _{wzgl.} / 0,000076% na 1 psig
Gęstość	
Zakres pomiarowy	400...2500 kg/m ³ / 25...155 lbs/ft ³
Dokładność	± 2 kg/m ³ / $\pm 0,13$ lbs/ft ³

Kalibracja miejscowa	$\pm 0,5 \text{ kg/m}^3 / \pm 0,033 \text{ lbs/ft}^3$
Temperatura	
Dokładność	$\pm 1^\circ\text{C} / \pm 1,8^\circ\text{F}$

Warunki robocze

Max. natężenie przepływu	
06	1230 kg/h / 45 lbs/min
10	3500 kg/h / 129 lbs/min
15	14600 kg/h / 536 lbs/min
25	44800 kg/h / 1646 lbs/min
40	120000 kg/h / 4409 lbs/min
50	234000 kg/h / 8598 lbs/min
80	560000 kg/h / 20567 lbs/min
Temperatura otoczenia	
Wersja zwarta, obudowa przetwornika: aluminium	-40...+60°C / -40...+140°F Rozszerzony zakres temp.: +65°C / +149°F dla niektórych opcji I/O. Dalsze informacje: kontakt z producentem.
Wersja zwarta, obudowa przetwornika: stal k.o.	-40...+55°C / -40...+130°F
Wersja rozdzielona	-40...+65°C / -40...+149°F
Temperatura procesowa	
Tytan	-40...+150°C / -40...+302°F
Stal k.o.	0...+100°C / 32...+212°F Rozszerzony zakres temp.: 0...+130°C / 32...+266°F dla stali k.o., rozmiary 25...80, tylko przyłącza higieniczne
Hastelloy®	0...+100°C / 32...+212°F
Tantal	0...+100°C / 32...+212°F
Ciśn. znamionowe dla 20°C / 68°F	
Rura pomiarowa	
Tytan	-1...100 barg / -14,5...1450 psig
Stal k.o. / Hastelloy® / tantal	-1...50 barg / -14,5...725 psig
Cylinder zewnętrzny	
Bez dopuszczenia PED/CRN	Typowe ciśnienie rozrywające >100 barg/1450 psig dla 20°C
Zewn. obudowa z dopuszczeniem PED	
Tytan (obudowa zewn. stal k.o. 304 lub 316)	-1...63 barg / -14,5...910 psig
Tytan (obudowa zewn. stal k.o. 316)	-1...100 barg / -14,5...1450 psig
Stal k.o. / Hastelloy® (obudowa zewn. stal k.o. 304 lub 316)	-1...63 barg / -14,5...910 psig
Tantal (obudowa zewn. 316)	-1...50 barg / -14,5...725 psig
Zewn. obudowa z dopuszczeniem CRN	
Tytan (obudowa zewn. stal k.o. 304 lub 316)	-1...63 barg / -14,5...910 psig
Stal k.o. / Hastelloy® (obudowa zewn. stal k.o. 304 lub 316)	-1...63 barg / -14,5...910 psig

Własności cieczy	
Dopuszczalny warunek fizyczny	Ciecze, gazy, szlamy
Dopuszcz. zawartość gazu (obj.)	Informacje: kontakt z producentem
Dopuszcz. ilość ciał stałych (obj.)	Informacje: kontakt z producentem
Pozostałe warunki robocze	
Kategoria ochronna (wg EN 60529)	IP 67, NEMA 4X

Warunki instalacyjne

Prosty odcinek wlot.	Niewymagany
Prosty odcinek wylot.	Niewymagany

Materiały

Przepływomierz - tytan	
Rura pomiarowa / pow. czołowe	Tytan stopień 9 / stopień 2
Kołnierze	Stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Cylinder zewnętrzny	Stal k.o. 304 / 304L (1.4301 / 1.4307) podwójny certyfikat
	Opcja: stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Przepływomierz - stal k.o.	
Rura pomiarowa / pow. czołowe	Stal k.o. UNS S31803 (1.4462)
Kołnierze	Stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Cylinder zewnętrzny	Stal k.o. 304 / 304L (1.4301 / 1.4307) podwójny certyfikat
	Opcja: stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Przepływomierz - Hastelloy®	
Rura pomiarowa / pow. czołowe	Hastelloy® C-22
Kołnierze	Stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Obudowa zewnętrzna	Stal k.o. 304 / 304L (1.4301 / 1.4307) podwójny certyfikat
	Opcja: stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Przepływomierz - tantal	
Rura pomiarowa / pow. czołowe	UNS RO5255 / RO5200
Kołnierze	Stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Cylinder zewnętrzny	Stal k.o. 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) podwójny certyfikat
Wersja z płaszczem grzewczym	
Płaszcz grzewczy	Stal k.o. 316L (1.4404)
	Cylinder zewnętrzny jest w kontakcie z grzewczym medium
Wszystkie wersje	
Obudowa elektroniki głowicy	Stal k.o. 316L (1.4409)
Puszka łączeniowa (wer. rozdzielona)	Odlew aluminiowy kryty poliuretanem
	Opcjonalnie stal k.o. 316L (1.4401)

Przyłącza procesowe

Kołnierz	
DIN	DN10...100 / PN40...100
ASME	½...4" / ASME 150...600
JIS	10...100A / 10...20K

Higieniczne	
Tri-clover	½...4"
Tri-clamp DIN 32676	DN10...80
Tri-clamp ISO 2852	1½...4"
DIN 11864-2 Forma A	DN10...80
Gwint męski DIN 11851	DN10...80
Gwint męski SMS	1...3"
Gwint męski IDF / ISS	1...3"
Gwint męski RJT	1...3"

Przyłącza elektryczne

Przyłącza elektryczne	Szczegóły, w tym zasilanie, pobór mocy itp. - patrz: dane techniczne stosownego przetwornika
I/O	Szczegóły dotyczące opcji I/O, w tym strumienie danych i protokoły - patrz: dane techniczne stosownego przetwornika

Dopuszczenia i certyfikaty

Mechaniczne	
Zgodność elektromagnetyczna (EMC) wg CE	Namur NE 21/5.95
	2004/108/EC (EMC)
	2006/95/EC (Dyrekt. Niskonapięciowa)
Europejska Dyrektywa Ciśnieniowa	PED 97-23 EC (wg AD 2000 Regelwerk)
Factory Mutual / CSA	Class I, Div 1 groups B, C, D
	Class II, Div 1 groups E, F, G
	Class III, Div 1 hazardous areas
	Class I, Div 2 groups B, C, D
	Class II, Div 2 groups F, G
	Class III, Div 2 hazardous areas
ANSI / CSA (Dual Seal)	12.27.901-2003
Higieniczne	3A 28-03
	EHEDG
	ASME BPE
Dopuszczenie do rozliczeń	MID 2004/22/EC MI-005
	OIML R117-1
ATEX (wg 94/9/EC)	
OPTIMASS 7300C Wyjścia sygnałowe nie Ex i, bez płaszczka grzewczego/izolacji	
Przedział zaciskowy Ex d	II 2 G Ex d [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T160°C
Przedział zaciskowy Ex e	II 2 G Ex de [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T160°C
OPTIMASS 7300C Wyjścia sygnałowe nie Ex i, z płaszczem grzewczym/izolacją	
Przedział zaciskowy Ex d	II 2 G Ex d [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T170°C
Przedział zaciskowy Ex e	II 2 G Ex de [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T170°C

OPTIMASS 7300C Wyjścia sygnałowe Ex i, bez płaszczu grzewczego/izolacji	
Przedział zaciskowy Ex d	II 2(1) G Ex d [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T160°C
Przedział zaciskowy Ex e	II 2(1) G Ex de [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T160°C
OPTIMASS 7300C Wyjścia sygnałowe Ex i, z płaszczem grzewczym/izolacją	
Przedział zaciskowy Ex d	II 2(1) G Ex d [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T170°C
Przedział zaciskowy Ex e	II 2(1) G Ex de [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T170°C
OPTIMASS 7000 / 7010C bez płaszczu grzewczego/izolacji	II 2 G Ex ib IIC T6...T1
	II 2 D Ex ibD 21 T150 °C
OPTIMASS 7000 / 7010C z płaszczem grzewczym/izolacją	II 2 G Ex ib IIC T6...T1
	II 2 D Ex ibD 21 T165 °C

ATEX (wg 94/9/EC) ograniczenia temperatury

	Temp. otocz. T_{amb} °C	Max. temp. medium T_m °C	Klasa temp.	Max.temp. powierz. °C
OPTIMASS 7000 / 7010C - bez płaszczu grzewczego/izolacji	40	70	T6	T80
		90	T5	T95
		130	T4	T130
		150	T3 – T1	T150
	50	70	T6	T80
		85	T5	T95
		130	T4	T130
		150	T3 – T1	T150
	65	85	T5	T95
		125	T4	T130
		150	T3 – T1	T150
	OPTIMASS 7000 / 7010C - płaszcz grzewczy/izolacja	40	65	T6
80			T5	T95
115			T4	T130
150			T3 – T1	T165
65		80	T5	T95
		115	T4	T130
		150	T3 – T1	T165
		OPTIMASS 7300C - al. obudowa przetwornika - bez płaszczu grzewczego / izolacji	40	55
75	T5			T95
120	T4			T130
150	T3 - T1			T160
50	75		T5	T95
	115		T4	T130
	150		T3 - T1	T160
60	60		T4 - T1	T85
65 ①	65	T4 - T1	T90	

OPTIMASS 7300C- al. obudowa przetwornika - płaszcz grzewczy / izolacja	40	55	T6	T80
		70	T5	T95
		100	T4	T125
		145	T3 - T1	T170
	50	70	T4	T95
		100	T3 - T1	T125
	60	60	T4 - T1	T85
	65 ①	65	T4 - T1	T90
OPTIMASS 7300C - obudowa przetwornika ze stali k.o. - bez płaszcz grzewcz./izolacji	40	55	T6	T80
		75	T5	T95
		120	T4	T130
		150	T3 - T1	T160
	50	75	T5	T95
		115	T4	T130
		135	T3 - T1	T145
	55	55	T4 - T1	T80
OPTIMASS 7300C - obudowa przetwornika ze stali k.o. - płaszcz grzewcz./izolacja	40	55	T6	T80
		70	T5	T95
		100	T4	T125
		145	T3 - T1	T170
	50	70	T5	T95
		75	T4 - T1	T100
	55	55	T4 - T1	T80

① zależnie od opcji I/O. Dalsze informacje: kontakt z Krohne.

Max. obciążenie przyłączy

Rozmiar	06	10	15	25	40	50	80
Tytan							
Kołnierze	19kN	25kN	38kN	60kN	80kN	170kN	230kN
Higieniczne (wszystkie przyłącza)	1,5kN	2kN	5kN	9kN	12kN	12kN	30kN
Stal k.o. / Hastelloy® / tantal							
Kołnierze	19kN	25kN	38kN	60kN	80kN	80kN	170kN
Higieniczne (wszystkie przyłącza)	1,5kN	2kN	5kN	9kN	12kN	12kN	18kN

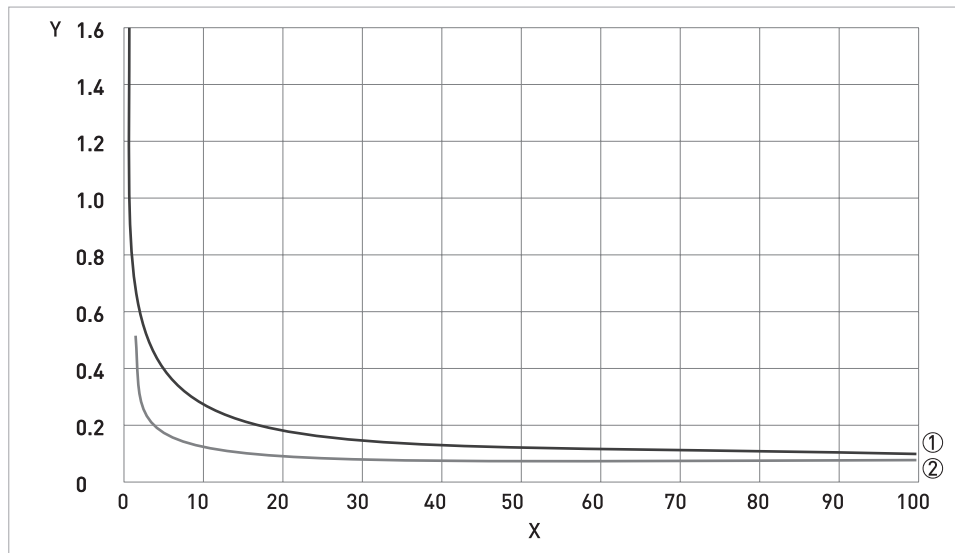
- Osiowe obciążenia obliczono, bazując na rurociągach proces. 316L schedule 40, gdzie w połączeniach rurowych zastosowano (bez rentgen.) spoiny doczołowe.
- Podane obciążenia są max. dop. obciążeniami statycznymi. Dla obciążeń cyklicznych (rozciąganie i ściskanie) wartości obciążeń należy zredukować. Ew. konsultować z producentem.



Uwaga!

Max. dopuszczalne obciążenie przyłączy dla urządzeń rozmiar 15 z kołnierzem ½" ASME: 19kN

6.3 Dokładność pomiaru



X Natężenie przepływu [%]
Y Błąd pomiaru [%]

- ① Stal k.o., Hastelloy® i tantal
② Tytan

Błąd pomiaru

Błąd pomiaru traktowany jest jako suma dokładności i stabilności zera.

Warunki odniesienia

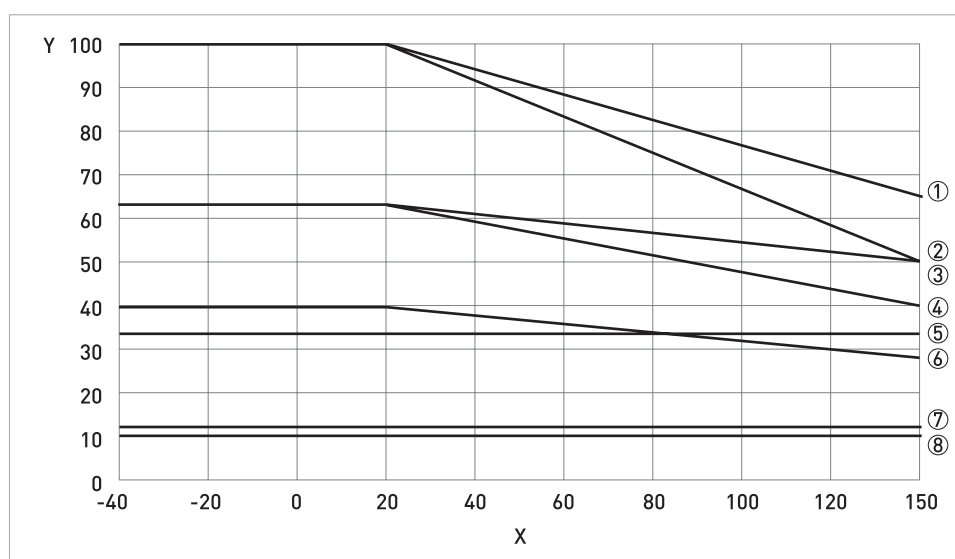
Produkt	Woda
Temperatura	+20°C / +68°F
Ciśnienie robocze	1 barg / 14.5 psig

6.4 Wytyczne dot. maksymalnego ciśnienia roboczego

Uwagi

- Należy użytkować urządzenie w zakresie jego parametrów granicznych.
- Wszystkie higieniczne przyłącza procesowe - max. parametry robocze 10 barg dla 150°C/145 psig dla 302°F.

Obniżenie wart. znamion. ciśnienia / temp. dla Tytanu Gr 9 (wszystkie rozmiary przepływomierzy, przył. kołnierz. EN 1092-1 i JIS B 2220)

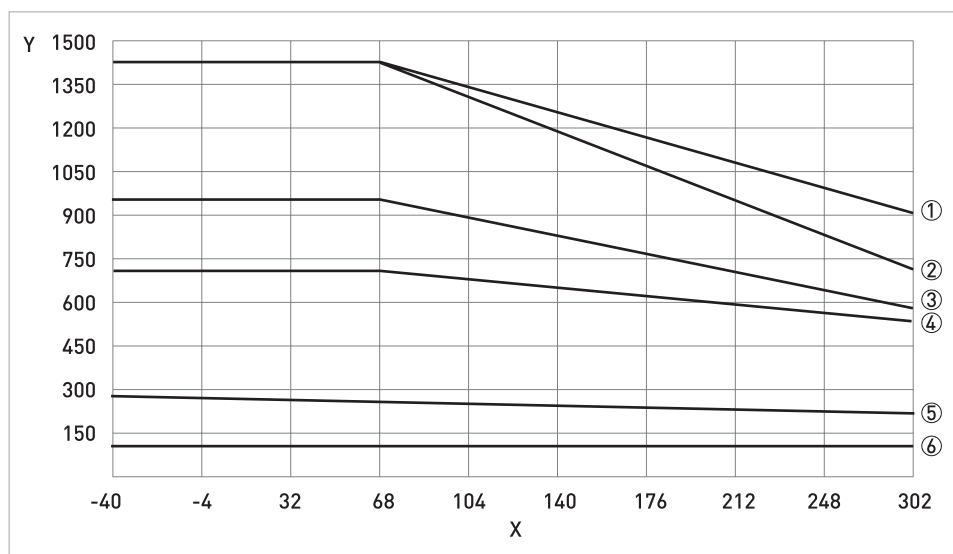


X Temperatura [°C]

Y Ciśnienie [barg]

- ① Standardowa rura i obudowa zewn. 316L (opcja 100 barg PED) z kołnierzami PN100 (rozmiary DN06...25)
- ② Standardowa rura i obudowa zewn. 316L (opcja 100 barg PED) z kołnierzami PN100 (rozmiary DN40...80)
- ③ Kołnierze DIN 2637 PN63
- ④ Obudowa zewn. (opcja 63 barg PED / CRN)
- ⑤ Kołnierze JIS 20K
- ⑥ Kołnierze DIN 2635 PN40
- ⑦ Kołnierze JIS 10K
- ⑧ Przyłącza higieniczne

**Obniżenie wart. znamion. ciśnienia / temp. dla Tytanu Gr 9
(wszystkie rozmiary przepływomierzy, przył. kołnierz. ASME B16.5)**

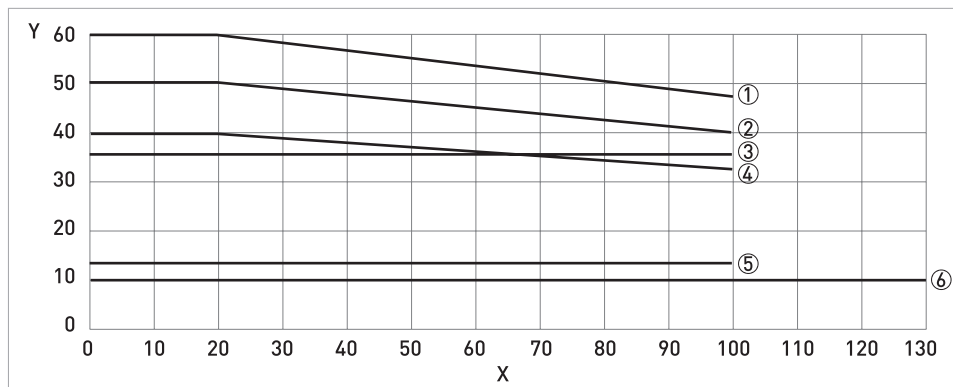


X Temperatura [°F]

Y Ciężnienie [psig]

- ① Standardowa rura i obudowa zewn. 316L (opcja 100 barg PED) z kołnierzami ASME 600 lbs (rozm. DN06...25)
- ② Standardowa rura i obudowa zewn. 316L (opcja 100 barg PED) z kołnierzami ASME 600 lbs (rozm. DN40...80)
- ③ Obudowa zewn. (opcja 63 barg PED / CRN)
- ④ ASME 300 lbs
- ⑤ ASME 150 lbs
- ⑥ Przyłącza higieniczne

Zależność ciśnienie / temperatura, przepływomierze: stal k.o., Hastelloy® C22 i tantal (wszystkie rozmiary, przyłącza kołnierzowe EN 1092-1 i JIS B 2220)

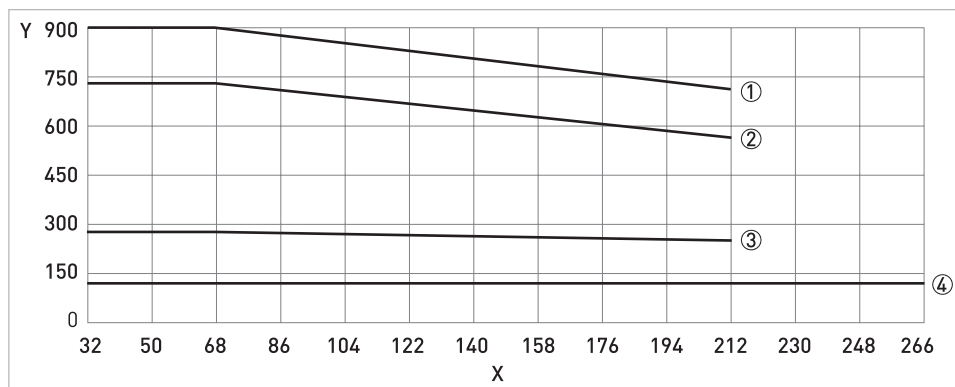


X Temperatura [°C]

Y Ciśnienie [barg]

- ① Obniżenie wart. dla obudowy zewn. przepływomierzy stal k.o. i Hastelloy®, wszystkie rozm. (opcja 63 barg PED/CRN)
- ② Obniżenie wart. dla rur stal k.o., Hastelloy® i tantal oraz obudowy zewn. dla przepływomierzy tantal (wszystkie rozm.)
- ③ Kołnierze JIS 20K
- ④ Kołnierze DIN 2635 PN40
- ⑤ Kołnierze JIS 10K
- ⑥ Przyłącza higieniczne (opcja rozszerzonej temperatury, tylko stal k.o.)

Zależność ciśnienie / temperatura, przepływomierze: stal k.o., Hastelloy® C22 i tantal (dla przyłączy kołnierzowych ASME B16.5)



X Temperatura [°F]

Y Ciśnienie [psig]

- ① Obniżenie wart. dla przepływomierzy stal k.o. i Hastelloy®, wszystkie rozmiary. (opcja 63 barg PED/CRN)
- ② Obniżenie wart. dla rur stal k.o., Hastelloy® i tantal oraz obudowy zewn. dla przepływomierzy tantal (wszystkie rozm.). Obniżenie dla kołnierzy ASME 300 lbs.
- ③ Obniżenie dla kołnierzy ASME 150 lbs.
- ④ Przyłącza higieniczne (opcja rozszerzonej temperatury, tylko stal k.o.)

Kołnierze

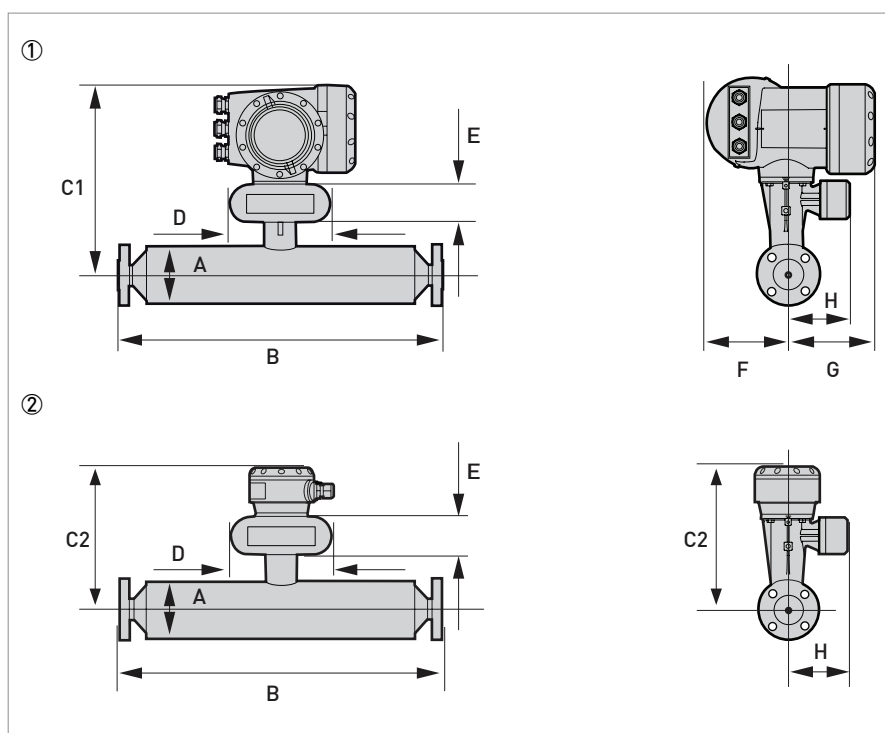
- Wart. znam. kołnierzy DIN bazują na EN 1092-1 2001 tabela 18, naprężenie próbne 1%, gr. materiał. 14EO
- Wart. znam. kołnierzy ASME bazują na ASME B16.5 2003 tabela 2 gr. materiał. 2.2
- Wart. znam. kołnierzy JIS bazują na JIS B 2220:2012 tabela 11 rozdz. 1 gr. materiał. 022a

Uwagi

- Maks. ciśnieniem roboczym jest wart. znamionowa kołnierza lub wart. znamionowa rur pomiarowych, **TA, KTÓRA JEST NIŻSZA!**
- Producent zaleca regularną wymianę uszczelnień. Powyższe zapewni higieniczną integralność przyłącza.

6.5 Wymiary i wagi

6.5.1 Wersje kołnierzowe



- ① Wersja zwarta
② Wersja rozdzielona

Waga przepływomierzy: tytan (T), stal k.o. (S), Hastelloy®(H) oraz tantal (A)

	Waga [kg]						
	T/S 06	T/S/H/A 10	T/S/H/A 15	T/S/H/A 25	T/S/H/A 40	T/S/H/A 50	T/H 80
Aluminium (zwarta)	18,5	23	26	37	83	147	265
Stal k.o. (zwarta)	25,2	29,7	32,7	43,7	89,7	153,7	271,7
Aluminium (rozdziel.)	15,7	20,2	23,2	34,2	80,2	144,2	262,2
Stal k.o. (rozdziel.)	16,5	21	24	35	81	145	263
Tantal, dodatkowo	-	1,8	2,7	4,5	9,2	15,1	-

	Waga [lbs]						
	T/S 06	T/S/H/A 10	T/S/H/A 15	T/S/H/A 25	T/S/H/A 40	T/S/H/A 50	T/H 80
Aluminium (zwarta)	40,7	50,6	57,2	81,4	182,6	323,4	583
Stal k.o. (zwarta)	55,4	65,3	71,9	96,1	197,3	338,1	597,7
Aluminium (rozdziel.)	34,5	44,4	51	75,2	176,4	317,2	576,8
Stal k.o. (rozdziel.)	36,3	46,2	52,8	77	178,2	319	578,6
Tantal, dodatkowo	-	4	5,9	9,9	20,2	33,2	-

Rura pomiarowa: tytan (T), stal k.o. (S) lub Hastelloy®(H)

	Wymiary [mm]						
	T/S 06	T/S/H 10	T/S/H 15	T/S/H 25	T/S/H 40	T/S/H 50	T/S/H 80
A	102			115	170	220	274
B ①	420 ±2	510 ±2	548 ±2	700 ±2	925 ±2	1101 ±2	1460 ±4
B ②	428 ±2	518 ±2	556 ±2	708 ±2	933 ±2	1109 ±2	1468 ±4
C1 (zwarta)	311			318	345	370	397
C2 (rozdziel.)	231 ±2			237 ±2	265 ±2	290 ±2	317 ±4
D	160						
E	60						
F	123,5						
G	137						
H	98,5						

① wszystkie ciśnienia znamion. do 600 lbs i wszystkie kołnierze DIN ze standardową przylgą odsadzoną.

② kołnierz ASME 600 lbs i wszystkie kołnierze DIN z przylgą odsadzoną typu: C; D; E i F.

	Wymiary [cale]						
	T/S 06	T/S/H 10	T/S/H 15	T/S/H 25	T/S/H 40	T/S/H 50	T/S/H 80
A	4			4,5	6,7	8,7	10,8
B ①	16,5± 0,08	20 ±0,08	21,6 ±0,08	27,5 ±0,08	36,4 ±0,08	43,3 ±0,08	57,5 ±0,16
B ②	16,8 ±0,08	20,4±0,08	21,9 ±0,08	27 ±0,08	36,7±0,08	43,3 ±0,08	57,8 ±0,16
C1 (zwarta)	12,2			12,5	13,6	14,6	15,6
C2 (rozdziel.)	9 ±0,08			9,3 ±0,08	10,4 ±0,08	11,4 ±0,08	12,5 ±0,16
D	6,3						
E	2,4						
F	4,9						
G	5,4						
H	3,9						

① wszystkie ciśnienia znamion. do 600 lbs i wszystkie kołnierze DIN ze standardową przylgą odsadzoną.

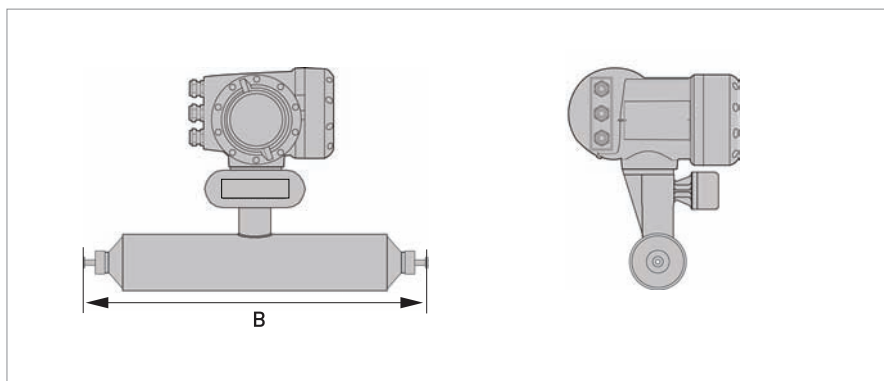
② kołnierz ASME 600 lbs i wszystkie kołnierze DIN z przylgą odsadzoną typu: C; D; E i F.

Rura pomiarowa: tantal (A)

	Wymiary [mm]				
	A 10	A 15	A 25	A 40	A 50
A	102	102	115	170	220
B (kołnierz std.)	557 ±2	633 ±2	800 ±2	1075 ±2	1281 ±2
C1 (zwarta)	311	311	318	345	370
C2 (rozdziel.)	231 ±2	231 ±2	237 ±2	265 ±2	290 ±2
D	160				
E	60				
F	123,5				
G	137				
H	98,5				

	Wymiary [cale]				
	A 10	A 15	A 25	A 40	A 50
A	4	4	4,5	6,7	8,7
B (kołnierz std.)	21,9 ±0,08	21,6 ±0,08	27,5 ±0,08	36,4 ±0,08	43,3 ±0,08
C1 (zwarta)	12,2	12,2	12,5	13,6	14,6
C2 (rozdziel.)	9 ±0,08	9 ±0,08	9,3 ±0,08	10,4 ±0,08	11,4 ±0,08
D	6,3				
E	2,4				
F	4,9				
G	5,4				
H	3,9				

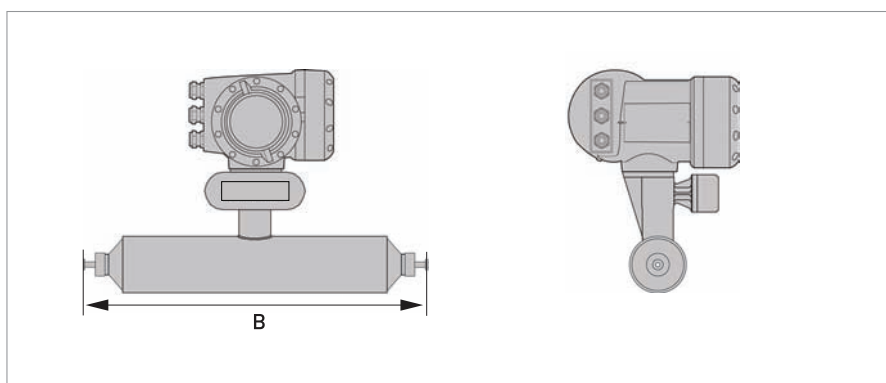
6.5.2 Wersje higieniczne



Przyłącza higieniczne: wersje spawane

	Wymiar B [mm]						
	T/S 06	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Tri-clover							
½"	480 ±2	558 ±2	-	-	-	-	-
¾"	-	-	596 ±2	-	-	-	-
1½"	-	-	-	816 ±2	-	--	-
2"	-	-	-	-	1043	-	-
3"	-	-	-	-	-	1305 ±2	-
4"	-	-	-	-	-	-	1527 ±2
Tri-clamp DIN 32676							
DN10	484 ±2	564 ±2	-	-	-	-	-
DN15	-	-	602 ±2	-	-	-	-
DN25	-	-	-	761 ±2	-	-	-
DN40	-	-	-	-	986 ±2	-	-
DN50	-	-	-	-	-	1168 ±2	-
DN80	-	-	-	-	-	-	1584 ±2
Tri-clamp ISO 2852							
1½"	-	-	-	816 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	-	1043 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	-	1305 ±2	-
4"	-	-	-	-	-	-	1527 ±2
DIN 11864-2 forma A							
DN10	-	528 ±2	-	-	-	-	-
DN15	-	-	566 ±2	-	-	-	-
DN25	-	-	-	718 ±2	-	-	-
DN40	-	-	-	-	948 ±2	-	-
DN50	-	-	-	-	-	1124 ±2	-
DN80	-	-	-	-	-	-	1538 ±2

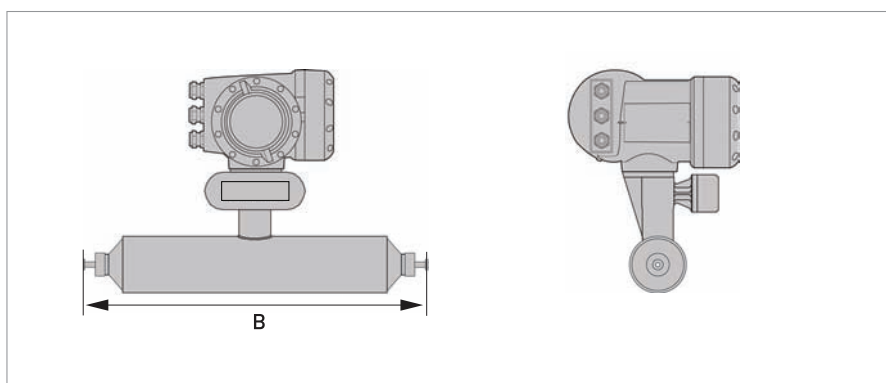
	Wymiar B [cale]						
	T/S 06	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Tri-clover							
1/2"	18,9 ±0,08	22 ±0,08	-	-	-	-	-
3/4"	-	-	23,5 ±0,08	-	-	-	-
1 1/2"	-	-	-	32,1 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	-	41 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	-	51,4 ±0,08	-
4"	-	-	-	-	-	-	49,5 ±0,08
Tri-clamp DIN 32676							
DN10	19 ±0,08	22,2 ±0,08	-	-	-	-	-
DN15	-	-	23,7 ±0,08	-	-	-	-
DN25	-	-	-	30 ±0,08	-	-	-
DN40	-	-	-	-	38,8 ±0,08	-	-
DN50	-	-	-	-	-	46 ±0,08	-
DN80	-	-	-	-	-	-	62,4 ±0,08
Tri-clamp ISO 2852							
1 1/2"	-	-	-	32,2 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	-	41,1 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	-	51,4 ±0,08	-
4"	-	-	-	-	-	-	60,1 ±0,08
DIN 11864-2 forma A							
DN10	-	20,8 ±0,08	-	-	-	-	-
DN15	-	-	22,3 ±0,08	-	-	-	-
DN25	-	-	-	28,3 ±0,08	-	-	-
DN40	-	-	-	-	37,3 ±0,08	-	-
DN50	-	-	-	-	-	44,3 ±0,08	-
DN80	-	-	-	-	-	-	60,5 ±0,08



Przyłącza higieniczne: wersje z łącznikiem (Tri-Clover & Tri-clamp)

	Wymiar B [mm]				
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50
Tri-clover					
½"	597 ±2	-	-	-	-
¾"	-	635 ±2	-	-	-
1"	-	665 ±2	-	-	-
1½"	-	-	855 ±2	-	-
2"	-	-	-	1077 ±2	-
3"	-	-	-	-	1355 ±2
Tri-clamp DIN 32676					
DN10	590 ±2	-	-	-	-
DN15	-	628 ±2	-	-	-
DN25	-	-	787 ±2	-	-
DN40	-	-	-	1017 ±2	-
DN50	-	-	-	-	1193 ±2
Tri-clamp ISO 2852					
1"	-	665 ±2	-	-	-
1½"	-	-	855 ±2	-	-
2"	-	-	-	1077 ±2	-
3"	-	-	-	-	1355 ±2

	Wymiar B [cale]				
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50
Tri-clover					
1/2"	23,5 ±0,08	-	-	-	-
3/4"	-	25 ±0,08	-	-	-
1"	-	26,2 ±0,08	-	-	-
1 1/2"	-	-	33,7 ±0,08	-	-
2"	-	-	-	42,4 ±0,08	-
3"	-	-	-	-	53,3 ±0,08
Tri-clamp DIN 32676					
DN10	23,2 ±0,08	-	-	-	-
DN15	-	24,7 ±0,08	-	-	-
DN25	-	-	31 ±0,08	-	-
DN40	-	-	-	40 ±0,08	-
DN50	-	-	-	-	47 ±0,08
Tri-clamp ISO 2852					
1"	-	26,2 ±0,08	-	-	-
1 1/2"	-	-	33,7 ±0,08	-	-
2"	-	-	-	42,4 ±0,08	-
3"	-	-	-	-	53,3 ±0,08

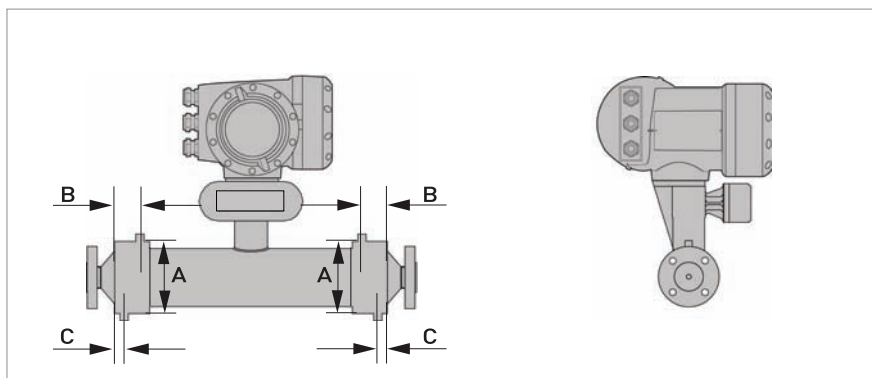


Przyłącza higieniczne: wersje z łącznikiem (gwint męski)

	Wymiar B [mm]					
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Gwint męski DIN 11851						
DN10	596 ±2	-	-	-	-	-
DN15	-	634 ±2	-	-	-	-
DN25	-	-	802 ±2	-	-	-
DN40	-	-	-	1040 ±2	-	-
DN50	-	-	-	-	1220 ±2	-
DN80	-	-	-	-	-	1658 ±2
Gwint męski SMS						
1"	-	665 ±2	-	-	-	-
1½"	-	-	852 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	1074 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	1360 ±2	-
Gwint męski IDF / ISS						
1"	-	664 ±2	-	-	-	-
1½"	-	-	854 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	1076 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	1354 ±2	-
Gwint męski RJT						
1"	-	676 ±2	-	-	-	-
1½"	-	-	866 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	1088 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	1366 ±2	-

	Wymiar B [cale]					
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Gwint męski DIN 11851						
DN10	23,5 ±0,08	-	-	-	-	-
DN15	-	25 ±0,08	-	-	-	-
DN25	-	-	31,6 ±0,08	-	-	-
DN40	-	-	-	41 ±0,08	-	-
DN50	-	-	-	-	48 ±0,08	-
DN80	-	-	-	-	-	65,3 ±0,08
Gwint męski SMS						
1"	-	26,2 ±0,08	-	-	-	-
1½"	-	-	33,5 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	42,3 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	53,5 ±0,08	-
Gwint męski IDF / ISS						
1"	-	26,1 ±0,08	-	-	-	-
1½"	-	-	33,6 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	42,4 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	53,3 ±0,08	-
Gwint męski RJT						
1"	-	26,6 ±0,08	-	-	-	-
1½"	-	-	34,1 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	42,8 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	53,8 ±0,08	-

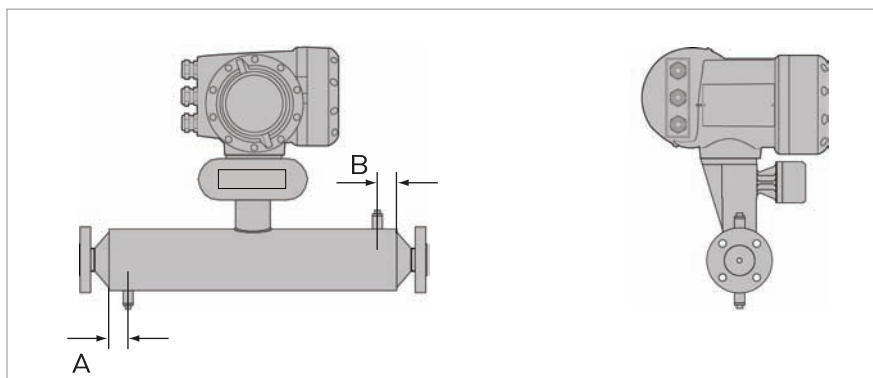
6.5.3 Wersja z płaszczem grzewczym



	Wymiary [mm]					
	10	15	25	40	50	80
Rozmiar przył. grzewcz.	12 mm (ERMETO)			25 mm (ERMETO)		
A	115 ±1		142 ±1	206 ±1	254 ±1	305 ±1
Tytan						
B	36 ±1	51 ±1	100 ±1	90 ±1	175 ±1	385 ±1
C	20			26 ±1		
Stal k.o. i Hastelloy®						
B	-	51 ±1	55 ±1	90 ±1	100 ±2	200 ±2
C	-	20		26 ±1		
Tantal						
B	-	51 ±1	55 ±1	90 ±1	100 ±1	-
C	-	20		26 ±1		-

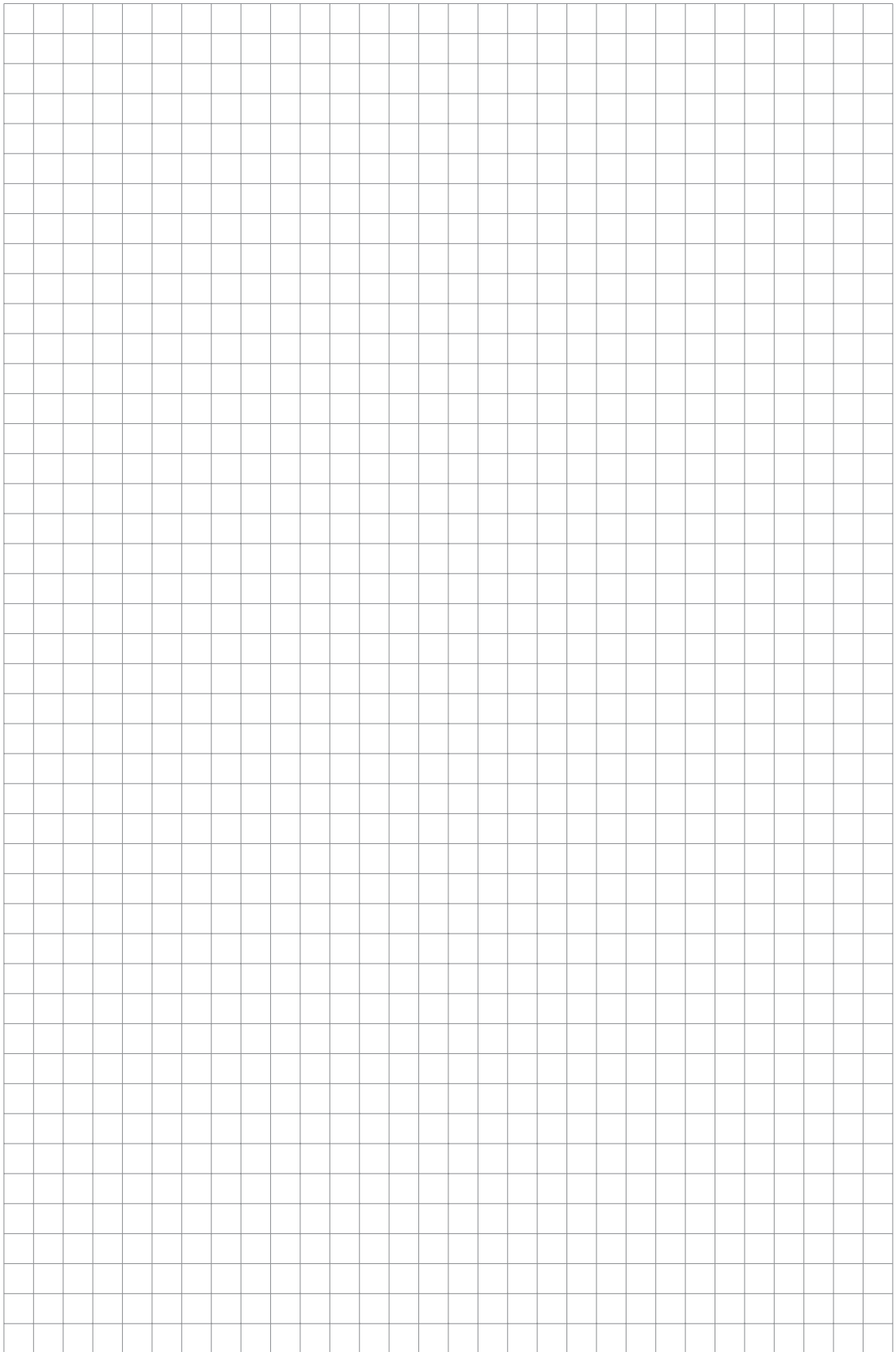
	Wymiary [cale]					
	10	15	25	40	50	80
Rozmiar przył. grzewcz.	½" (NPTF)			1" (NPTF)		
A	4,5 ±0,04		5,6 ±0,04	8,1 ±0,04	10 ±0,04	12 ±0,04
Tytan						
B	1,4 ±0,04	2 ±0,04	3,9 ±0,04	3,5 ±0,04	6,9 ±0,04	15,2 ±0,04
C	0,8			1,0 ±0,04		
Stal k.o. i Hastelloy®						
B	-	2 ±0,04	2,2 ±0,04	3,5 ±0,04	3,9 ±0,08	7,9 ±0,08
C	-	0,8		1,0 ±0,04		
Tantal						
B	-	2 ±0,04	2,2 ±0,04	3,5 ±0,04	3,9 ±0,04	-
C	-	0,8		1,0 ±0,04		-

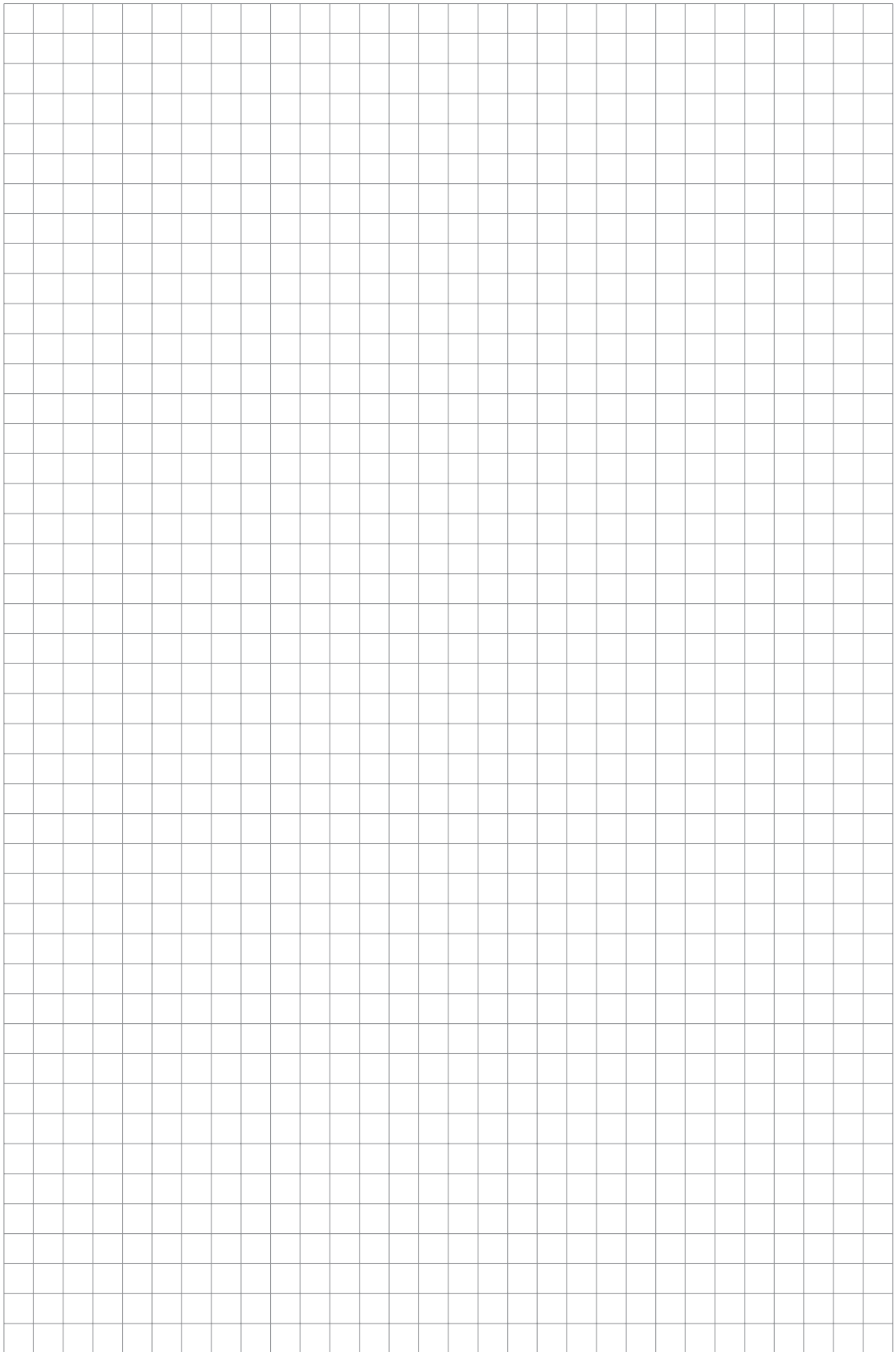
6.5.4 Opcja przyłącza spustowego



Wymiary [mm]							
	06	10	15	25	40	50	80
Tytan i stal k.o.							
A	65	30			65		
B	30			65			
Hastelloy®							
A	-	30			65		
B	-	30			65		
Tantal							
A	-	-	30	65		-	
B	-	-	30	65		-	

Wymiary [cale]							
	06	10	15	25	40	50	80
Tytan i stal k.o.							
A	2,6	1,2			2,6		
B	1,2			2,6			
Hastelloy®							
A	-	1,2			2,6		
B	-	1,2			2,6		
Tantal							
A	-	-	1,2	2,6		-	
B	-	-	1,2	2,6		-	







KROHNE - Oprzyrządowanie procesowe i rozwiązania pomiarowe

- Przepływ
- Poziom
- Temperatura
- Ciśnienie
- Analityka procesu
- Serwis

Biuro główne - KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Niemcy)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
info@krohne.com

Bieżąca lista przedstawicielstw KROHNE podana jest na:
www.krohne.com

KROHNE