

Czujniki przepływomierzy magnetycznych z serii 8700



ROSEMOUNT®

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™

Spis treści

UWAGA

Procedury i instrukcje opisane w niniejszej instrukcji obsługi wymagają zachowania szczególnych środków ostrożności przez osoby je wykonujące. **Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności należy dokładnie zapoznać się z informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy zawartymi na początku każdego rozdziału.**

ROZDZIAŁ 1 Wstęp

| | |
|------------------------------------|-----|
| Zawartość instrukcji obsługi | 1-1 |
| Opis systemu | 1-2 |

ROZDZIAŁ 2 Instalacja

| | |
|--|------|
| Informacje dotyczące bezpieczeństwa pracy | 2-1 |
| 1: Transport | 2-1 |
| 2: Montaż | 2-2 |
| Kalibracja | 2-2 |
| Odcinki pomiarowe | 2-2 |
| Położenie czujnika | 2-3 |
| Kierunek przepływu | 2-4 |
| 3: Instalacja czujników modele 8705 i 8707 wysokosygnałowy | 2-5 |
| Uszczelki | 2-5 |
| Śruby kołnierzy | 2-6 |
| 3: Instalacja czujników model 8711 | 2-7 |
| Uszczelki | 2-7 |
| Śruby kołnierzy | 2-8 |
| 4: Uziemienie | 2-8 |
| 5: Okablowanie | 2-11 |
| Osłony kablowe i przyłącza | 2-11 |
| Przygotowanie kabli | 2-13 |
| Podłączenie czujników do przetworników modele 8712C/U | 2-14 |
| Podłączenie czujników wysokosygnałowych do przetworników wysokosygnałowych | 2-15 |
| Podłączenie czujników model 8705 i 8711 do przetwornika 8732C .. | 2-16 |
| 6: Zabezpieczenie przed nieszczelnością (tylko modele 8705 i 8707 wysokosygnałowy | 2-17 |
| Konstrukcje czujników | 2-17 |
| Zawory nadmiarowe | 2-18 |

ROZDZIAŁ 3 Uruchomienie i obsługa

| | |
|--|-----|
| Współczynnik kalibracyjny czujnika | 3-1 |
| Szybkie uruchomienie przepływomierza | 3-1 |

| | |
|--|--|
| ROZDZIAŁ 4 Wykrywanie niesprawności | Informacje dotyczące bezpieczeństwa pracy 4-1 Niezależna wymiana czujników i przetworników 4-1 Określanie przyczyn niesprawności czujników 4-2 |
| ROZDZIAŁ 5 Dane techniczne czujników modele 8705 i 8707 wysokosygnałowy | Dane techniczne 5-1 Dane metrologiczne 5-4 Dane konstrukcyjne 5-4 Informacje o sposobie zamawiania czujników model 8705 5-10 Informacje o sposobie zamawiania czujników model 8707 wysokosygnałowy 5-12 |
| ROZDZIAŁ 6 Dane techniczne czujników model 8711 | Dane techniczne 6-1 Dane metrologiczne 6-3 Dane konstrukcyjne 6-3 Informacje o sposobie zamawiania czujników model 8705 6-4 |
| DODATEK A Planowanie instalacji | Wybór miejsca instalacji A-1 Lokalizacja A-2 Układ obejścia A-2 Przewodność A-3 Czujniki modele 8705 i 8711 A-3 Czujniki modele 8707 wysokosygnałowe A-3 Uziemienie A-3 Położenie czujnika A-4 Długość odcinków prostych po stronie dolotowej i wylotowej A-4 Instalacja pionowa A-4 Instalacja pozioma A-4 Dostęp do zasilania elektrycznego A-4 Zakłócenia magnetyczne A-4 Dobór przepływomierza A-5 Warunki procesowe A-5 |
| DODATEK B Zasada działania przepływomierzy magnetycznych | Zasada działania B-1 Urządzenia główne i pomocnicze B-2 Czujniki magnetyczne z serii 8700 B-2 Przetworniki magnetyczne z serii 8700 B-2 Rozważania elektryczne B-2 Zalety metody impulsów stałoprądowych B-3 |
| DODATEK C Elektrody wymienne w warunkach polowych | Informacje dotyczące bezpieczeństwa pracy C-1 Demontaż zespołu elektrody C-1 Wymiana zespołu elektrody C-2 |

**ZAWARTOŚĆ INSTRUKCJI
OBSŁUGI**

Przepływomierze magnetyczne z serii 8700 składają się z dwóch oddzielnych części: czujnika i przetwornika. Instrukcja niniejsza ma za zadanie pomóc przy instalacji i obsłudze czujników model 8705, model 8707 wysokosygnałowy oraz model 8711.

Szczegółowe informacje na temat przetworników można znaleźć w oddzielnych instrukcjach obsługi przetworników modele 8712C/U/H numer 00809-0100-4729 lub dla modelu 8732C w instrukcji 00809-0100-4725.

Rozdział 1: Wstęp opisuje zawartość instrukcji obsługi. Zawiera również krótki opis systemu pomiarowego i jego działania.

Rozdział 2: instalacja zawiera informacje na temat instalacji czujnika.

Rozdział 3: Uruchomienie i obsługa opisuje współczynnik kalibracyjny czujnika oraz zawiera informacje na temat konfiguracji czujnika.

Rozdział 4: Wykrywanie niesprawności opisuje procedury określania źródeł niesprawności oraz zawiera schematy elektryczne.

Rozdział 5: Dane techniczne czujników magnetycznych model 8705 oraz model 8707 wysokosygnałowy zawiera dane techniczne czujników oraz tabele zamówieniowe i schematy.

Rozdział 6: Dane techniczne czujników magnetycznych model 8711 zawiera dane techniczne czujników oraz tabele zamówieniowe i schematy.

Dodatek A: Planowanie instalacji zawiera szczegółowe informacje gwarantujące poprawną instalację czujników.

Dodatek B: Zasada działania przepływomierzy magnetycznych opisuje zasadę działania czujników magnetycznych opartą o prawo indukcji Faradaya.

Dodatek C: Elektrody wymienne w warunkach polowych zawiera szczegółowe informacje dotyczące demontażu i wymiany zespołu elektrod.

**OSTRZEŻENIE**

Instalowanie i obsługa czujników magnetycznych modele 8705, 8707 wysokosygnałowy lub 8711 bez zapoznania się z informacjami zawartymi w niniejszej instrukcji może spowodować śmierć lub zranienie personelu obsługi.

OPIS SYSTEMU

Przepływomierze magnetyczne z serii 8700 mierzą natężenie przepływu objętościowego na podstawie pomiaru prędkości przepływu cieczy przewodzącej przepływającej przez pole magnetyczne. System pomiarowy składa się z dwóch podstawowych elementów: czujników magnetycznych modele 8705, 8707 wysokosygnałowy lub 8711 oraz z współpracujących z czujnikami przetworników modele 8712C/U/H lub 8732C.

Czujnik może pracować w instalacji technologicznej w pozycji poziomej lub pionowej. Cewki znajdujące się po przeciwnych stronach czujnika wytwarzają pole magnetyczne. Przewodząca ciecz przepływająca przez pole magnetyczne powoduje powstanie napięcia elektrycznego mierzonego przez dwie elektrody.

Przetwornik generuje sygnał zasilający cewki wytwarzające pole magnetyczne oraz dokonuje pomiaru sygnału generowanego w elektrodach pomiarowych. Przetwornik generuje sygnały wyjściowe analogowy i częstotliwościowy proporcjonalne do prędkości medium procesowego.

**ZALECENIA DOTYCZĄCE
BEZPIECZEŃSTWA PRACY**

W rozdziale tym opisano procedurę instalacji czujników. Szczegółowe informacje dotyczące planowania miejsca instalacji i zasadę działania przepływomierzy magnetycznych można znaleźć w dodatkach.

Instrukcje i procedury przedstawione w niniejszym rozdziale wymagają zachowania szczególnej ostrożności, co zapewnia bezpieczeństwo osób je wykonujących. Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności należy zapoznać się z podanymi niżej zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy.

**OSTRZEŻENIE**

Niezastosowanie się do przedstawionych zaleceń instalacji może spowodować śmierć lub zranienie personelu obsługującego.

Procedury instalacji i obsługi mogą być wykonywane tylko przez osoby odpowiednio przeszkolone. Wykonywanie prac serwisowych innych niż opisane w niniejszej instrukcji może spowodować śmierć lub zranienie personelu. Nie wykonywać czynności poza opisanymi w instrukcji.

**1:
TRANSPORT**

Wszystkie elementy czujników należy przenosić ostrożnie, chroniąc je przed uszkodzeniem. Jeśli to tylko możliwe, to transportować urządzenia w oryginalnych opakowaniach. Czujniki z wyłożeniem teflonowym dostraczone są z pokrywami zabezpieczającymi przyłącza przed uszkodzeniem mechanicznym i niekontrolowanym skręceniem.

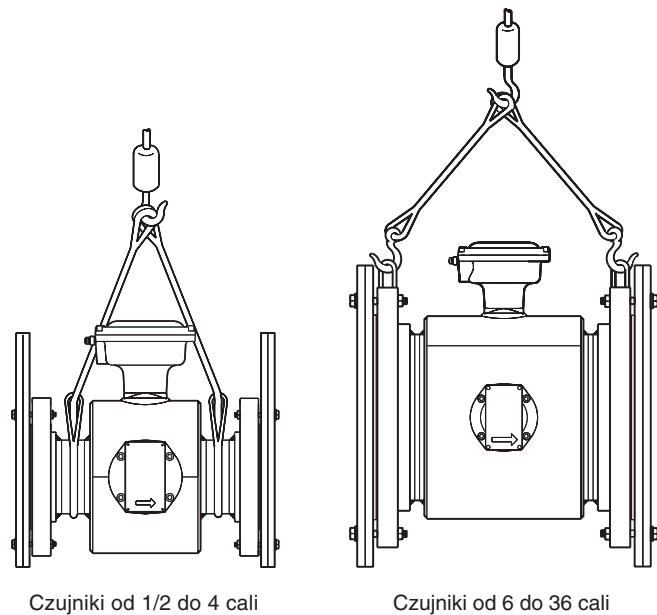
**OSTRZEŻENIE**

Wyłożenie wewnętrznej powierzchni czujnika jest narażone na uszkodzenie przy transporcie czujnika. Nie wolno przekładać żadnych elementów przez wnętrze czujnika, aby w ten sposób go podnieść lub ustawić w żądanej pozycji. Uszkodzenie wyłożenia powoduje, że czujnik nie będzie działał poprawnie i stanie się bezużyteczny.

Czujniki kołnierzowe o wielkościach od 6 do 36 cali są wyposażone w zaczepy transportowe umieszczone przy przyłączach procesowych. Zaczepy ułatwiają przenoszenie czujnika i umieszczenie go w instalacji technologicznej. Czujniki kołnierzowe o wielkościach od 1/2 do 4 cali nie mają takich zaczepów. Muszą być one przenoszone przy wykorzystaniu lin mocowanych po obu stronach obudowy.

Na ilustracji 2-1 przedstawiono prawidłowe sposoby transportu i podnoszenia czujników. Należy zwrócić uwagę, że obie pokrywy zabezpieczające ze sklejki nie zostały zdemontowane, w celu ochrony wyłożenia podczas transportu czujnika.

ILUSTRACJA 2-1. Sposoby podnoszenia czujników przy transporcie i instalacji.



2: MONTAŻ

Montaż mechaniczny czujnika jest podobny do montażu typowego odcinka prostego rurociągu. Do montażu potrzebne są standardowe narzędzia, urządzenia i wyposażenie dodatkowe (śruby, uszczelki i elementy uziemiające).

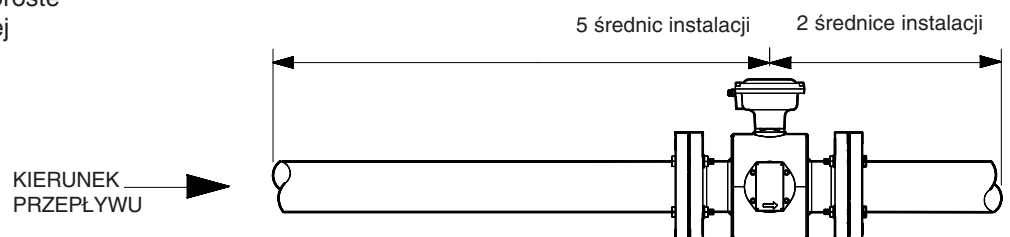
Kalibracja

Czujniki firmy Rosemount są kalibrowane na mokro w warunkach fabrycznych. Nie wymagają żadnych dodatkowych kalibracji podczas instalacji.

Odcinki pomiarowe

W celu zapewnienia żądanej dokładności pomiarów w szerokim zakresie warunków procesowych należy zainstalować czujnik tak, aby po stronie dolotowej znajdował się odcinek prosty instalacji o długości co najmniej pięciu średnic instalacji, a po stronie wylotowej długości dwóch średnic, licząc od płaszczyzny elektrody (patrz ilustracja 2-2).

ILUSTRACJA 2-2. Odcinki proste instalacji po stronie dolotowej i wylotowej.



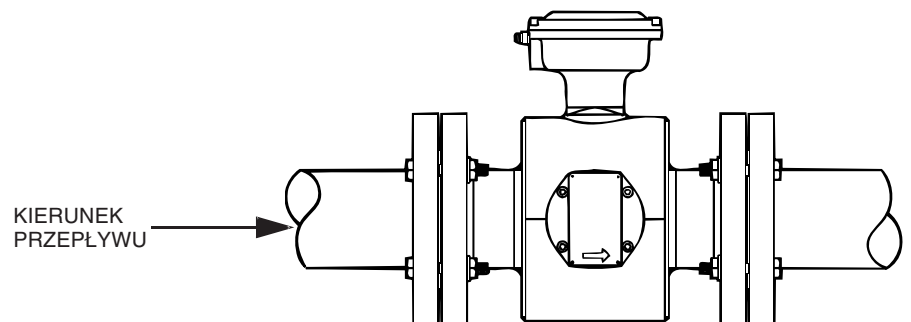
Położenie czujnika

Czujnik powinien być zainstalowany w takiej pozycji, by pozostawał całkowicie wypełniony przez medium podczas pomiarów. Zaleca się montaż w pozycji poziomej lub ukośnej. Na ilustracjach 2-3, 2-4 i 2-5 przedstawiono właściwe pozycje montażu czujników w najczęściej spotykanych instalacjach.

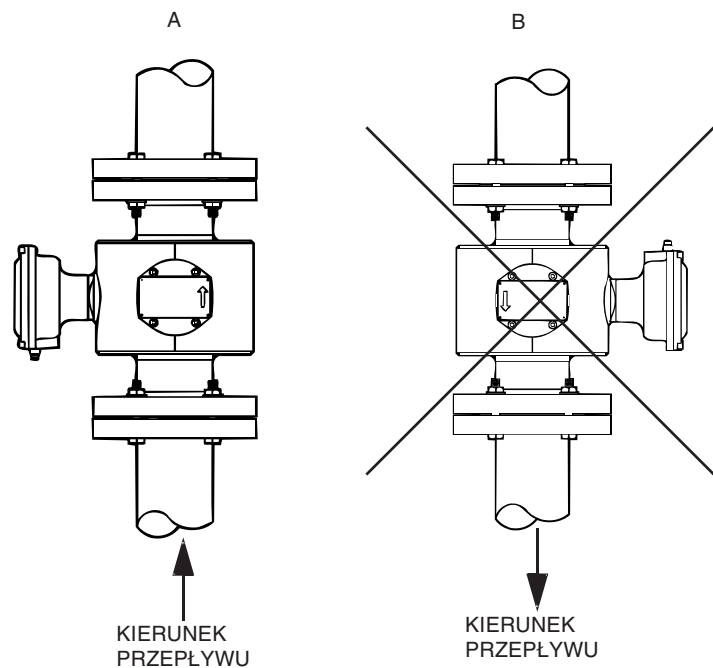
Wszystkie zalecane pozycje montażu zapewniają, że elektrody pomiarowe znajdują się w położeniu minimalizującym efekt gromadzenia się gazu. Dalsze szczegółowe informacje na temat orientacji elektrod można znaleźć w Dodatku A.

Tak, jak przedstawiono na ilustracjach 2-4B i 2-5B, należy unikać montażu wymuszającego przepływ medium w kierunku do dołu, przy którym ciśnienie wsteczne nie zapewnia całkowitego wypełnienia czujnika w trakcie pomiarów.

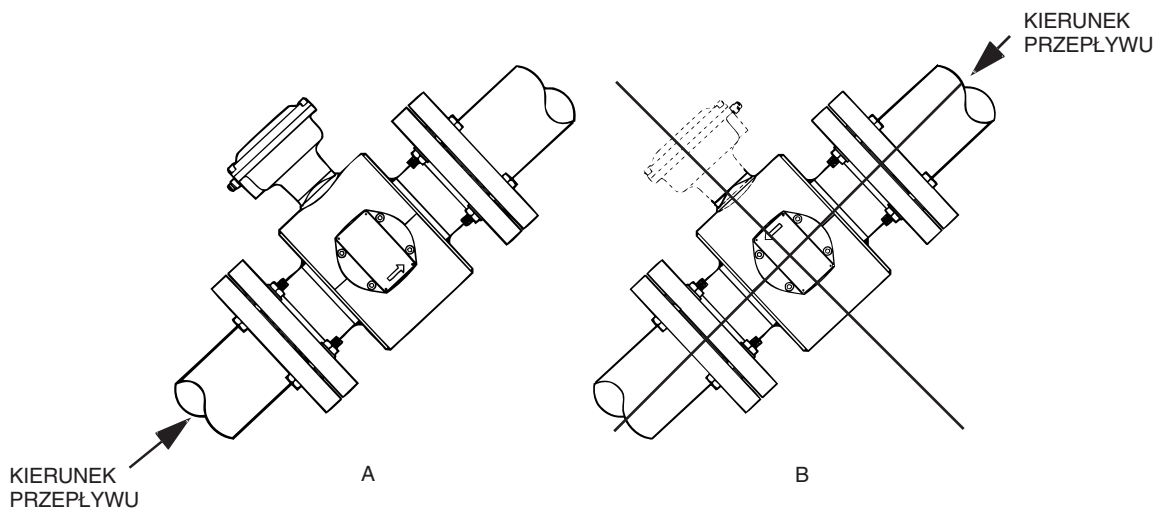
ILUSTRACJA 2-3. Poziomy montaż czujnika.



ILUSTRACJA 2-4. Pionowy montaż czujnika.



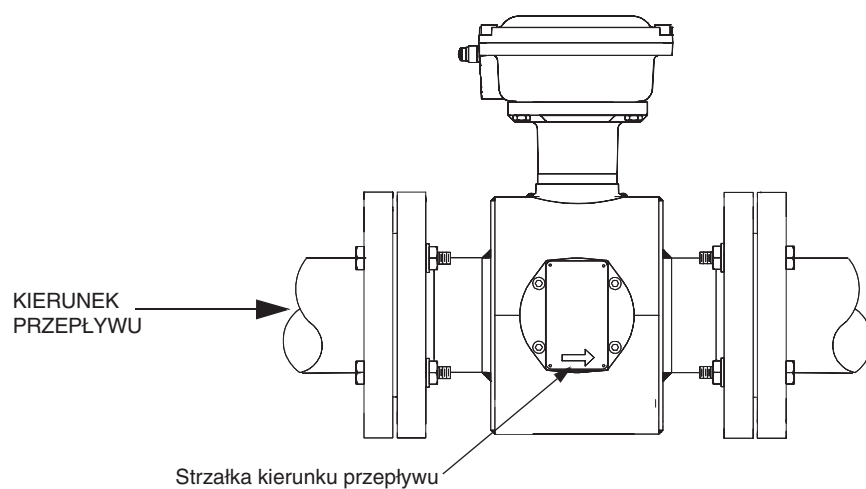
ILUSTRACJA 2-5. Ukośny montaż czujnika.



Kierunek przepływu

Czujnik powinien być zainstalowany w ten sposób, by strzałka kierunku przepływu znajdująca się na tabliczce znamionowej wskazywała kierunek przepływu medium przez czujnik (patrz ilustracja 2-6). Przy takim montażu, przepusty kablowe znajdują się od strony dolotowej czujnika.

ILUSTRACJA 2-6. Kierunek przepływu.



3: INSTALACJA MODELU 8705 I MODELU 8707 WYSOKOSYGNAŁOWEGO

Przy instalacji czujników model 8705 i 8707 wysokosygnałowy należy wykorzystać ilustracje przedstawione w tym rozdziale. Wskazówki dotyczące instalacji modelu 8711 znajdują się na stronie 2-7.

Uszczelki

Przy instalacji czujnika konieczne jest założenie uszczelki płaskiej w każdym przyłączy. Materiał uszczelki musi być odpowiedni do medium procesowego, warunków pracy i nie może uszkodzić wyłożenia.



UWAGA

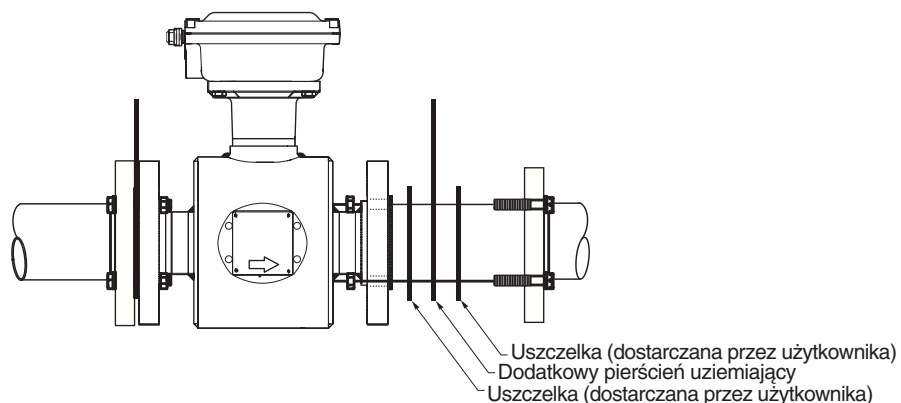
Nie wolno stosować uszczelek metalowych lub spiralnie zwiżanych, gdyż uszkodzeniu może ulec wywinięcie wyłożenia. Jeśli przewidywany jest częsty demontaż czujnika, to należy przedsięwziąć kroki zabezpieczające wywinięcie wyłożenia. Najczęściej stosowanym sposobem zabezpieczenia wyłożenia jest dołączenie na stałe krótkich odcinków przewodów z przyłączami kołnierzowymi.

Jeśli pierścienie uziemiające nie były dołączone do czujnika (lub są dostarczane oddzielnie), to należy założyć uszczelkę płaską po obu stronach pierścienia, tak jak pokazano na ilustracji 2-7. We wszystkich innych aplikacjach (obejmujących zabezpieczenia wyłożenia, elektrody uziemiające i dodatkowy dołączony pierścień uziemiający) konieczne jest założenie tylko jednej uszczelki płaskiej, tak jak pokazano na ilustracji 2-8.

Jeśli czujnik wyposażony jest w dołączony pierścień uszczelniający, to przed założeniem uszczelki należy odkręcić nakrętki kołnierza przyłącza czujnika. Nakrętki kołnierza czujnika należy dokręcić po zainstalowaniu uszczelki płaskiej i śrub mocujących kołnierza.

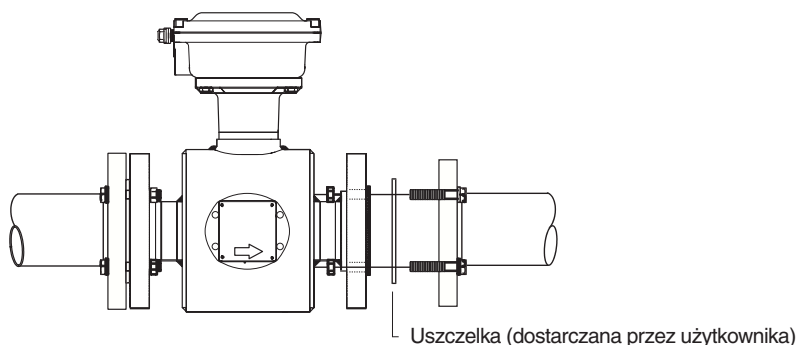
ILUSTRACJA 2-7.

Rozmieszczenie uszczelek w przypadku niedołączonego pierścienia uziemiającego.



ILUSTRACJA 2-8.

Umieszczenie uszczelki.

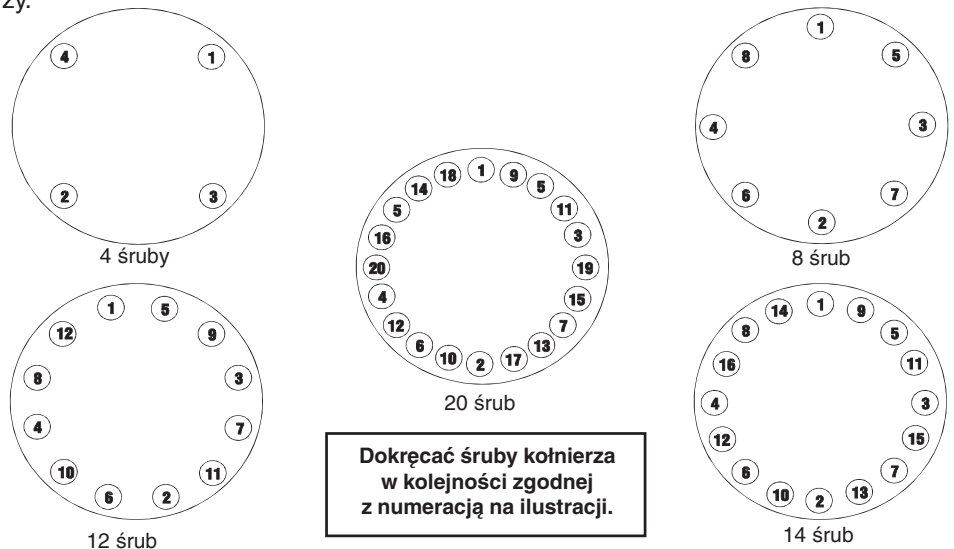


Śruby kołnierza

Wielkości czujników i wartości momentów sił dokręcających w przypadku kołnierzy ANSI Class 150 i 300 podano w tabeli 2-1. Śruby należy dokręcać w kolejności pokazanej na ilustracji 2-9. Średnice otworów i wielkości śrub podano w tabelach 5-4 i 5-5.

Po dokręceniu wszystkich śrub należy sprawdzić szczelność połączenia. Wszystkie czujniki wymagają powtórnego dokręcenia śrub po 24 godzinach od pierwszego dokręcenia kołnierzy.

ILUSTRACJA 2-9.
Kolejność dokręcania śrub kołnierzy.



UWAGA

Właściwe dokręcenie śrub kołnierzy decyduje o prawidłowym działaniu czujnika i czasie jego eksploatacji. Wszystkie śruby muszą być dokręcone właściwym momentem siły, we właściwej kolejności. Niezastosowanie się do tego zalecenia może spowodować poważne uszkodzenie wyłożenie czujnika i konieczność jego wymiany.

TABELA 2-1. Momenty sił dokręcających dla czujników model 8705 i model 8707 wysokosygnałowy.

| Nominalna średnica czujnika (cale) | Momenty sił dokręcających (Nm) | |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| | ANSI Class 150 | ANSI Class 300 |
| 1/2 | 14 | 14 |
| 1 | 14 | 14 |
| 1- 1/2 | 24 | 31 |
| 2 | 35 | 24 |
| 3 | 63 | 49 |
| 4 | 49 | 70 |
| 6 | 84 | 91 |
| 8 | 112 | 84 |
| 10 | 98 | 91 |
| 12 | 112 | 112 |
| 14 | 140 | - |
| 16 | 126 | - |
| 18 | 175 | - |
| 20 | 175 | - |
| 24 | 210 | - |
| 30 | 210 | - |
| 36 | 280 | - |

3: INSTALACJA MODELU 8711

Uszczelki

Przy instalacji czujników model 8711 należy wykorzystać informacje przedstawione w tym rozdziale.

Przy instalacji czujnika konieczne jest założenie uszczelki płaskiej w każdym przyłączy. Materiał uszczelki musi być odpowiedni do medium procesowego, warunków pracy i nie może uszkodzić wyłożenia.



UWAGA

Nie wolno stosować uszczelek metalowych lub spiralnie zwijanych, gdyż uszkodzeniu może ulec wywinięcie wyłożenia. Jeśli przewidywany jest częsty demontaż czujnika, to należy przedsięwziąć kroki zabezpieczające wywinięcie wyłożenia. Najczęściej stosowanym sposobem zabezpieczenia wyłożenia jest dołączenie na stałe krótkich odcinków przewodów z przyłączami kołnierzowymi.

Czujnik musi być zainstalowany poziomo względem instalacji technologicznej po stronie dolotowej i wylotowej, co jest warunkiem pomiarów natężenia przepływu zgodnie z danymi katalogowymi. Śruby dostarczane wraz z czujnikami o średnicy od 0.15 do 1 cala (4-25 mm) są specjalnie dobrane, by czujnik został prawidłowo umocowany między kołnierzami przyłącza. W przypadku czujników o średnicy od 1.5 do 8 cali (40-200 mm), wraz z czujnikiem dostarczane są dwa pierścienie centrujące. Podczas montażu czujnika pierścienie należy założyć zgodnie z poniższą procedurą.

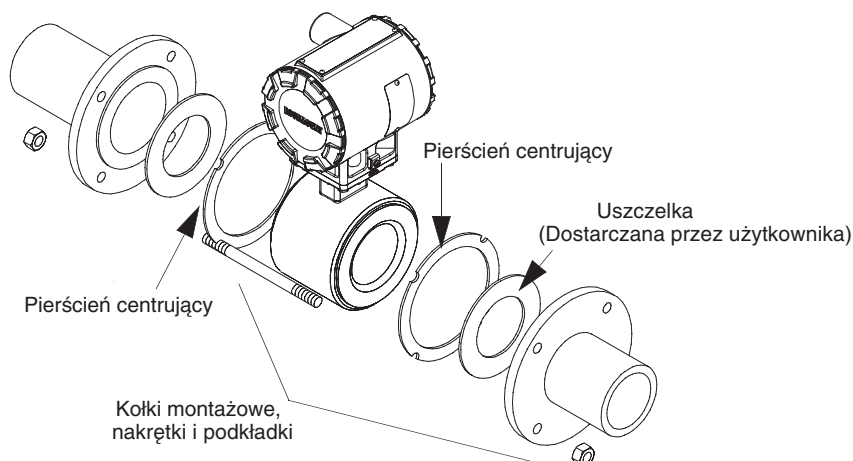
Montaż z pierścieniami centrującymi (patrz ilustracja 2–10)

1. Włożyć dwa dolne kołki gwintowane dwustronnie między kołnierze instalacji technologicznej.
2. Umieścić pierścienie centrujące po obu stronach czujnika.
3. Umieścić czujnik między kołnierzami. Sprawdzić czy pierścienie centrujące są właściwie umieszczone na kołkach gwintowanych. Kołki muszą wejść w wycięcia w pierścieniach centrujących.
4. Założyć pozostałe kołki gwintowane, założyć podkładki i nakrętki.
5. Dokręcić nakrętki momentem siły podanym w tabeli 2-2.

UWAGA

W przypadku czujników o średnicy 4 i 6 cali PN 10-16 najpierw włożyć czujnik z pierścieniem centrującym między kołnierze a następnie włożyć kołki gwintowane. Wycięcia w tej wielkości pierścieni znajdują się po stronie wewnętrznej.

ILUSTRACJA 2–10. Rozmieszczenie uszczelek i pierścieni centrujących.



Montaż z tulejami centrującymi

W przypadku czujników o średnicy od 1.5 do 8 cali (40 do 200 mm), jeśli wraz z czujnikiem dostarczono dwie tuleje centrujące zamiast pierścieni centrujących, to należy wykonać następującą procedurę:

1. Włożyć dwa dolne kołki gwintowane dwustronnie wraz z tulejami centrującymi między kołnierze instalacji technologicznej.
2. Umieścić czujnik między kołnierzami na tulejach centrujących.
3. Założyć pozostałe kołki gwintowane.
4. Założyć podkładki i nakrętki.
5. Dokręcić nakrętki momentem siły podanym w tabeli 2-2.

Śruby kołnierzy

Wielkości czujników i wartości momentów sił dokręcających w przypadku kołnierzy ANSI Class 150 i 300 podano w tabeli 2-2. Śruby należy dokręcać w kolejności pokazanej na ilustracji 2-9.

Po dokręceniu wszystkich śrub należy sprawdzić szczelność połączenia. Wszystkie czujniki wymagają powtórnego dokręcenia śrub po 24 godzinach od pierwszego dokręcenia kołnierzy.

TABELA 2-2. Momenty sił dokręcających w przypadku czujników model 8711.

| Nominalna średnica czujnika (cale) | Moment sił dokręcających śruby (Nm) Kołnierze ANSI Class 150 i 300 |
|------------------------------------|---|
| 0.15 | 7 |
| 0.30 | 7 |
| 1/2 | 7 |
| 1 | 14 |
| 1- 1/2 | 22 |
| 2 | 35 |
| 3 | 56 |
| 4 | 42 |
| 6 | 70 |
| 8 | 98 |

4: UZIEMIENIE

Uziemienie czujnika jest jedną z najważniejszych czynności przy jego instalacji. Prawidłowe uziemienia dają pewność, że tylko napięcie indukowane w polu magnetycznym czujnika będzie mierzone. W tabeli 2-3 przedstawiono zalecane metody uziemienia w zależności od materiału instalacji i medium. Dołączone na stałe pierścienie uziemiające powinny być uziemione w sposób identyczny jak dodatkowe pierścienie uziemiające.

UWAGA

W przypadku czujników o średnicy 4 i 6 cali PN 10-16 najpierw włożyć czujnik z pierścieniem centrującym między kołnierze a następnie włożyć kołki gwintowane. Wycięcia w tej wielkości pierścieni znajdują się po stronie wewnętrznej.

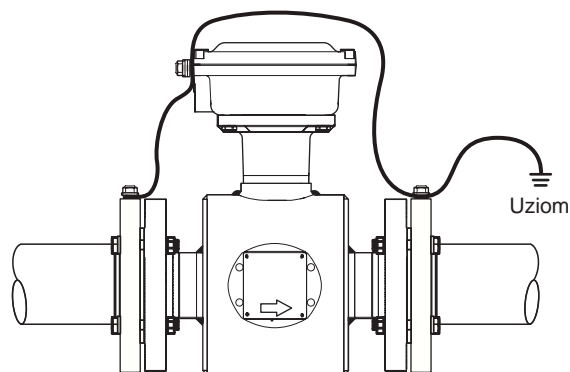
Obudowa czujnika musi być zawsze uziemiona zgodnie z narodowymi i lokalnymi normami. Niezastosowanie się do tych zaleceń może wpłynąć na bezpieczeństwo pracy urządzeń. Najbardziej efektywną metodą uziemienia jest bezpośrednie podłączenie do ziemi przy użyciu przewodu o minimalnej impedancji.

Do uziemienia czujnika należy wykorzystać zacisk uziemienia znajdujący się wewnątrz skrzynki przyłączeniowej. Zacisk oznaczony jest symbolem uziemienia.

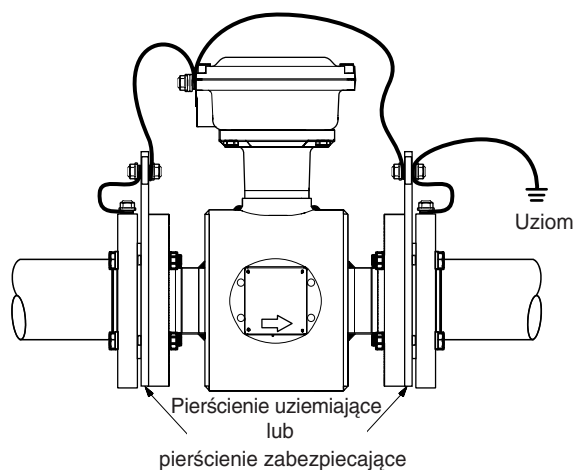
TABELA 2-3.
Sposoby uziemienia czujników.

| Typ przewodów rurowych | Opcje uziemienia | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Bez dodatkowych elementów | Pierścienie uziemiające | Elektrody uziemiające | Zabezpieczenie wyłóżenia |
| Rury przewodzące bez wyłóżenia | Patrz ilustracja 2- 11 | Nie wymagane | Nie wymagane | Patrz ilustracja 2- 12 |
| Rury przewodzące z wyłóżeniem | Niewystarczające uziemienie | Patrz ilustracja 2- 12 | Patrz ilustracja 2- 11 | Patrz ilustracja 2- 12 |
| Rury nieprzewodzące | Niewystarczające uziemienie | Patrz ilustracja 2- 13 | Patrz ilustracja 2- 14 | Patrz ilustracja 2- 13 |

ILUSTRACJA 2-11.
Bez opcji uziemienia lub elektroda uziemiająca w rurze z wyłóżeniem.

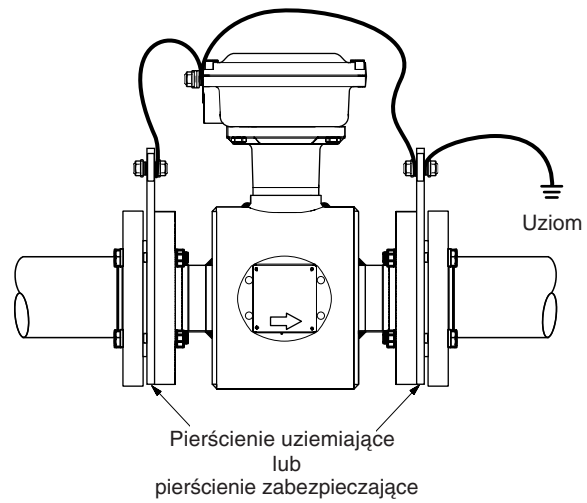


ILUSTRACJA 2-12.
Uziemienie z wykorzystaniem pierścieni uziemiających lub pierścieni zabezpieczających wyłóżenie.



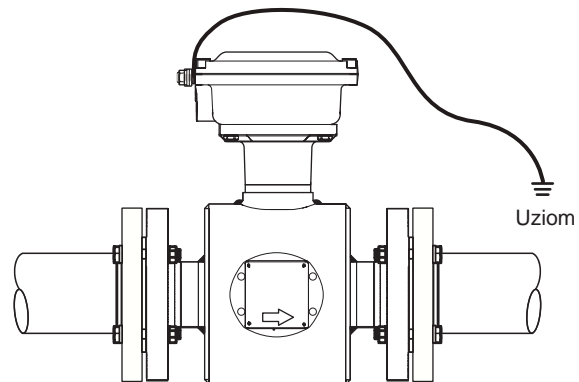
ILUSTRACJA 2-13.

Uziemienie z wykorzystaniem pierścieni uziemiających lub pierścieni zabezpieczających wyłożenie.



ILUSTRACJA 2-14.

Uziemienie z wykorzystaniem elektrod uziemiających.



KROK 5: OKABLOWANIE



Ilość i rodzaj przepustów kablowych koniecznych do instalacji zależy od lokalizacji przetwornika. Jeśli przetwornik jest zintegrowany z czujnikiem, to nie ma zewnętrznego połączenia między przetwornikiem a czujnikiem.

Przepusty kablowe i przyłącza

Skrzynki przyłączeniowe czujnika i przetwornika mają przepusty kablowe 3/4 cala NPT. Podłączenia do przepustów kablowych muszą być wykonane zgodnie z lokalnymi lub zakładowymi normami montażu. Niewykorzystane przepusty muszą być zaślepione przy użyciu metalowych zaślepek. Zbyt silne dokręcenie zaślepek może spowodować uszkodzenie obudowy.

Czujniki kołnierzowe i bezkołnierzowe mają dwa przepusty kablowe pokazane na ilustracjach 5-1, 5-2, 5-3 i 6-1. Oba lub tylko jeden z nich mogą być wykorzystane do kabli zasilających cewki, jak i kabli do elektrod. Do zaślepienia niewykorzystanego przepustu wykorzystać zaślepkę ze stali nierdzewnej dostarczaną wraz z czujnikiem.

Czujniki stanowią część impulsowego przepływowomierza magnetycznego. Czujniki z serii 8700 wykorzystują impulsy generowane przez przetworniki magnetyczne modele 8712C/U/H lub model 8732C. Nie wolno podłączać zasilania zmiennoprądowego bezpośrednio do czujnika, gdyż spowoduje to trwałe uszkodzenie cewek. Zasilania zmiennoprądowego AC nie wolno podłączać do zacisków 1 i 2 przetwornika, gdyż spowoduje to zniszczenie układów elektronicznych i konieczność wymiany płytek obwodów elektronicznych.

|  UWAGA | |
|---|---|
| <p>Opisywane przepływowomierze są magnetycznymi przepływowomierzami z impulsami stałoprądowymi. Nie wolno podłączać zasilania zmiennoprądowego ac do czujnika lub zacisków 1 i 2 przetwornika, gdyż spowoduje to zniszczenie układów elektronicznych i konieczność wymiany płytek obwodów drukowanych.</p> |  |

Kable zasilające cewkę i kable od elektrod między czujnikiem a przetwornikiem należy poprowadzić oddzielnymi trasami. Umieszczenie wszystkich kabli w pojedynczej rurze kablowej prowadzi do powstawania zakłóceń i zwiększenia poziomu szumów w systemie pomiarowym. W rurze kablowej należy prowadzić tylko jeden zestaw kabli. Schemat instalacji przedstawiono na ilustracji 2-15, natomiast w tabeli 2-4 przedstawiono zalecane do stosowania kable.

Do połączeń należy wykorzystywać właściwe kable. W przypadku temperatur otoczenia większych od 60°C należy wykorzystywać kable o klasie temperaturowej 80°C. W przypadku temperatur otoczenia większych od 80°C należy wykorzystywać kable o klasie temperaturowej 110°C.

ILUSTRACJA 2-15.

Schemat połączeń tras kablowych.

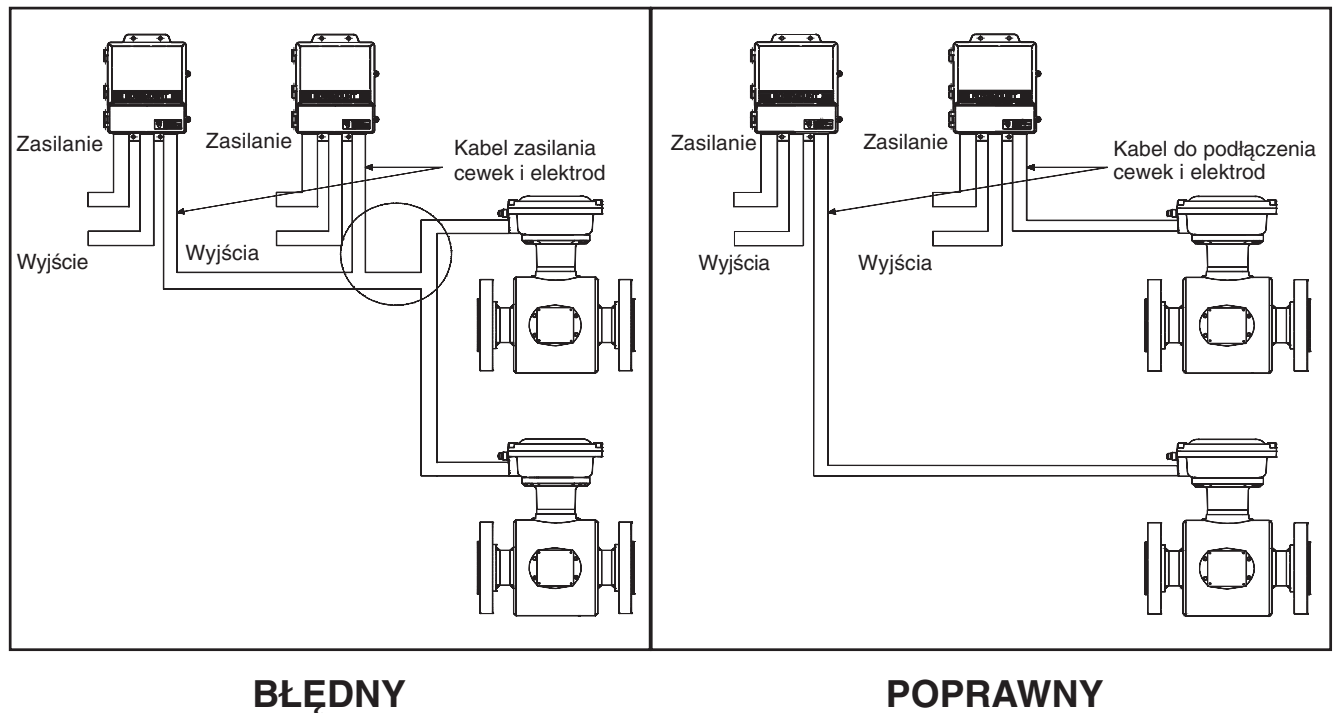


TABELA 2-4.

Wymagania dotyczące kabli.

| Opis | Numer zamówieniowy |
|--|--------------------|
| Kabel sygnałowy (20 AWG) Belden 8729, Alpha 2442 lub równoważny | 08712- 0061- 0001 |
| Kabel podłączenia cewek (14 AWG) Belden 8760, Alpha 2441 lub równoważny | 08712- 0060- 0001 |
| Kabel kombinowany sygnałowy i cewek (18AWG) Belden 9368 lub równoważny | 08712- 0750- 0001 |

Przy zdalnej instalacji przetwornika, kable sygnałowe i pobudzające cewki muszą być równej długości. Zintegrowany przetwornik jest podłączony fabrycznie i nie trzeba wykonywać żadnych połączeń kablowych.

Można zamawiać kable o długościach od 1.5 do 300 m, które będą dostarczone wraz z czujnikiem. Kabel kombinowany może mieć długość tylko od 1.5 do 150 metrów.

W przypadku magnetycznych przepływomierzy wysokosygnałowych nie zaleca się stosowania kabli o długości większej od 30 m.

Przygotowanie kabli

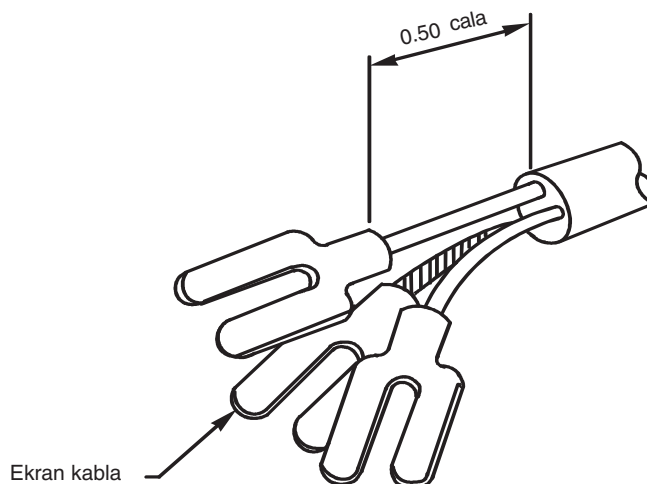
Końcówki kabli zasilających cewki i elektrody należy przygotować w sposób pokazany na ilustracji 2-16.

UWAGA

Maksymalna długość nieekranowanego przewodu wewnątrz komory przyłączeniowej wynosi 1/2 cala (12 mm).

Prawidłowe przygotowanie kabli jest warunkiem poprawnej instalacji przeływomierza. Ekran z przewodów nie powinny być usunięte z więcej niż z 1/2 cala (12 mm) długości przewodu. Większa długość niezaekranowanego przewodu powoduje zwiększenie poziomu szumów i niestabilności odczytu wielkości mierzonych.

ILUSTRACJA 2-16.
Przygotowanie końcówek kabli.



UWAGA

Niepodłączenie ekranów przewodów spowoduje błędne działanie przeływomierza. Do poprawnego działania wszystkich czujników magnetycznych z serii 8700 konieczne jest podłączenie ekranów kabli od strony czujnika.

Podłączenie czujników do przetworników model 8712C/U

Kable do cewek i elektrod podłączyć w sposób przedstawiony na ilustracji 2-17.

ILUSTRACJA 2-17.

Schemat podłączenia czujników do przetworników model 8712C/U.

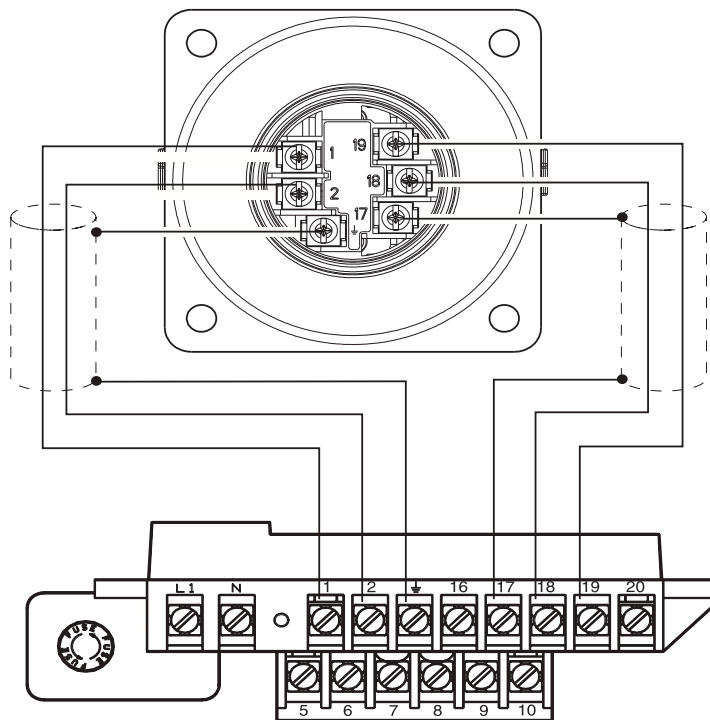


TABELA 2-5.

Połączenie zacisków czujników modele 8705/8707/8711 z zaciskami przetworników.

| Przetworniki Rosemount modele 8712C/U | Czujniki Rosemount modele 8705/8707/8711 |
|---|--|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| masa | masa |
| 17 | 17 |
| 18 | 18 |
| 19 | 19 |

UWAGA

Opisywane przeływomierze są magnetycznymi przeływomierzami z impulsami stałoprądowymi **Nie wolno podłączać zasilania zmiennoprądowego ac do czujnika lub zacisków 1 i 2 przetwornika**, gdyż spowoduje to zniszczenie układów elektronicznych i konieczność wymiany płytek obwodów drukowanych.

**Podłączenie czujników
wysokosygnalowych
do przetworników
wysokosygnalowych**

Kable do cewek i elektrod podłączyć w sposób przedstawiony na ilustracji 2-18.

ILUSTRACJA 2-18.
Schemat podłączenia czujników
model 8712H do przetworników
wysokosygnalowych.

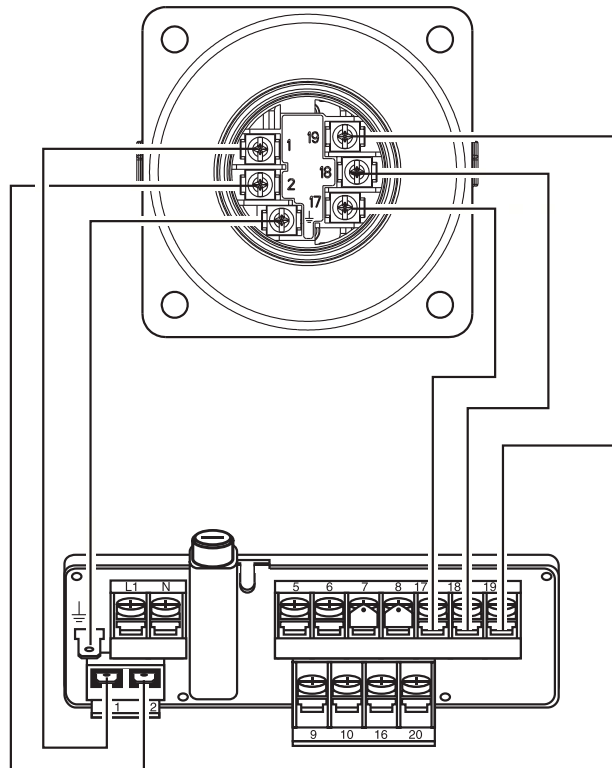


TABELA 2-6.
Połączenie zacisków czujników
modele 8707 z zaciskami
przetworników.

| Przetworniki Rosemount modele 8712H | Czujniki Rosemount modele 8707 |
|---|--------------------------------------|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| masa | masa |
| 17 | 17 |
| 18 | 18 |
| 19 | 19 |

UWAGA

Opisywane przeływomierze są magnetycznymi przeływomierzami z impulsami stałoprądowymi. **Nie wolno podłączać zasilania zmiennoprądowego ac do czujnika lub zacisków 1 i 2 przetwornika**, gdyż spowoduje to zniszczenie układów elektronicznych i konieczność wymiany płytek obwodów drukowanych.

**Podłączenie czujników
model 8705 i 8711
do przetworników
model 8732**

Kable do cewek i elektrod podłączyć w sposób przedstawiony na ilustracji 2-19.

ILUSTRACJA 2-19.
Schemat podłączenia czujników
do przetworników model 8732C.

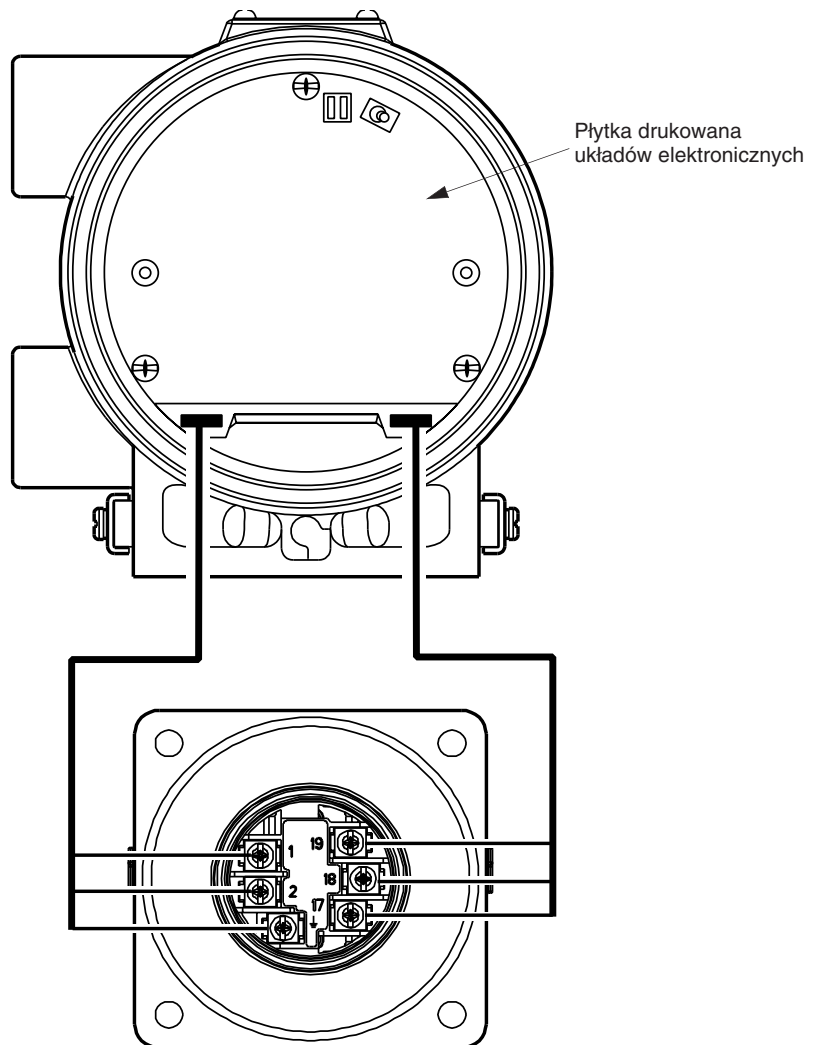


TABELA 2-7.
Połączenie zacisków czujników
modele 8705/8711 z zaciskami
przetworników.

| Przetworniki Rosemount modele 8732C | Czujniki Rosemount modele 8705/8711 |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| masa | masa |
| 17 | 17 |
| 18 | 18 |
| 19 | 19 |

⚠
UWAGA

Opisywane przeływomierze są magnetycznymi przeływomierzami z impulsami stałoprądowymi. **Nie wolno podłączać zasilania zmiennoprądowego ac do czujnika lub zacisków 1 i 2 przetwornika**, gdyż spowoduje to zniszczenie układów elektronicznych i konieczność wymiany płytek obwodów drukowanych.

**6:
SZCZELNOŚĆ POŁĄCZEŃ
PROCESOWYCH (TYLKO
MODEL 8705 I MODEL
8707 WYSOKOSYGNAŁOWY)**

Obudowy czujników model 8705 i model 8707 wysokosygnałowy są wykonane ze stali węglowej i mają do spełnienia dwie ważne funkcje.

Pierwszą funkcją jest ekranowanie układów magnetycznych zabezpieczające przed zakłóceniami zewnętrznymi, które mogą wpływać na pole magnetyczne, a co za tym idzie i na dokładność pomiarów przepływu.

Drugą funkcją jest zabezpieczenie mechaniczne cewek i innych elementów wewnętrznych przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniami mechanicznymi, które mogą wystąpić w aplikacjach przemysłowych. Obudowa jest całkowicie spawana i pozbawiona jakichkolwiek uszczeltek.

Istnieją dwa różne typy konstrukcji obudowy modelu 8705. Standardową konstrukcję przedstawiono na ilustracji 2-20. Drugi typ obudowy stanowi obudowa o konstrukcji całkowicie spawanej, przedstawiona na ilustracji 2-21. Czujnik wysokosygnałowy model 8707 dostępny jest tylko w drugiej konfiguracji.

**Zanieczyszczenie na skutek
nieszczelności**

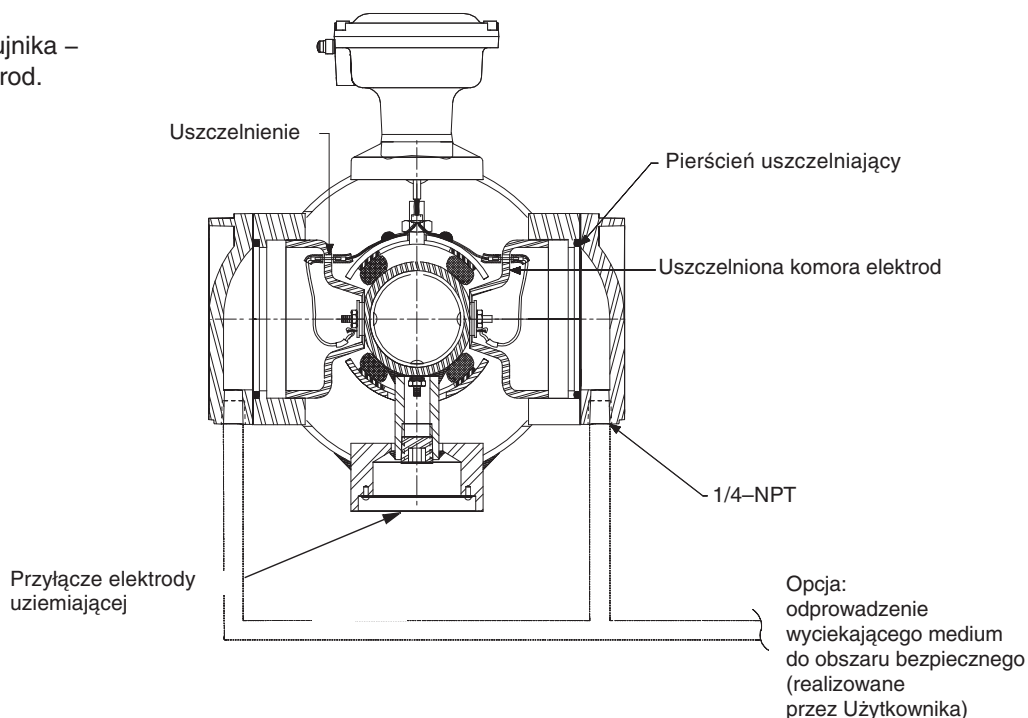
Standardowa konstrukcja dzieli obudowę cewek na trzy komory: po jednej na każdą z elektrod i jedną dla cewek. Uszkodzenie wyłożenia lub elektrody powoduje przedostanie się medium procesowego do komory z elektrodami. Uszczelniona komora z elektrodami zapewnia, że medium nie przedostanie się do komory cewek, co mogłoby spowodować uszkodzenie cewek i innych elementów wewnętrznych.

Komory z elektrodami zostały zaprojektowane w taki sposób, by wytrzymały ciśnienie równe maksymalnemu statycznemu ciśnieniu procesowemu. Pokrywy z pierścieniami uszczelniającymi zapewniają dostęp do każdej z komór; każda z pokryw wyposażona jest w przyłącze spustowe umożliwiające odprowadzenie wyciekającego medium.

UWAGA

Komora elektrod może zawierać medium procesowe pod ciśnieniem równym ciśnieniu w instalacji i dlatego musi zostać ono uwolnione przed zdjęciem pokrywy.

ILUSTRACJA 2-20.
Standardowa obudowa czujnika –
uszczelniona komora elektrod.



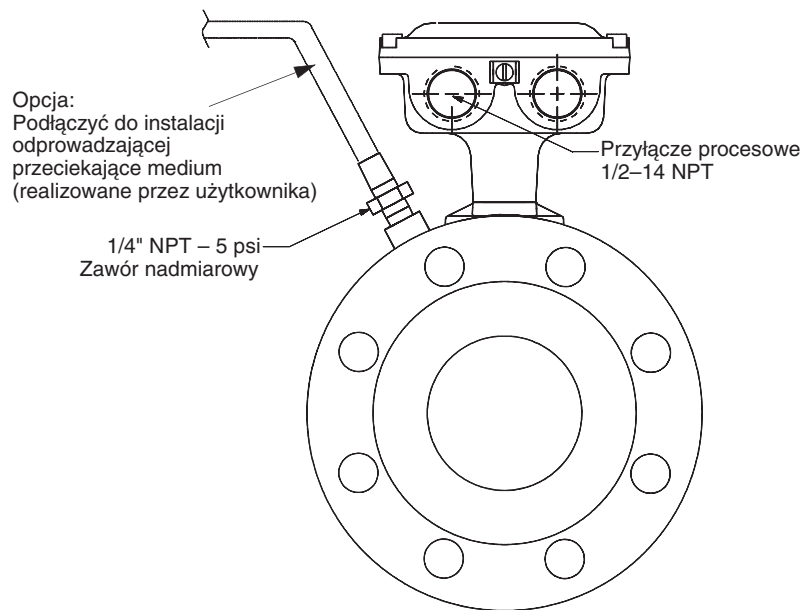
Jeśli zachodzi konieczność odprowadzania medium przeciekającego w czujniku, to należy podłączyć do przyłączy spustowych instalację odciekową i odprowadzać medium do obszaru bezpiecznego (patrz ilustracja 2-20).

Zawory nadmiarowe

Drugi typ obudowy, oznaczony kodem „W1” w numerze zamówieniowym, charakteryzuje się całkowicie spawaną obudową cewk. W tego typu konstrukcji nie ma oddzielnych komór elektrod, do których byłby możliwy dostęp z zewnątrz.

Obudowa tego typu wyposażona jest w zawór nadmiarowy, który zabezpiecza obudowę przed nadciśnieniem spowodowanym uszkodzeniem wyłóżenia lub innym uszkodzeniem powodującym przedostanie się ciśnienia procesowego do wnętrza obudowy czujnika. Zawór nadmiarowy otwiera się, gdy ciśnienie wewnątrz obudowy przekracza wartość 5 psi. Zewnętrzne orurowanie (realizowane przez użytkownika) należy podłączyć do instalacji odprowadzającej przeciekające medium do obszaru bezpiecznego (patrz ilustracja 2-21). W przypadku nieszczelności czujnika, w tego typu modelach obudowy, medium procesowe styka się z cewkami i innymi elementami wewnętrznymi czujnika.

ILUSTRACJA 2–21.
Obudowa czujników – standardowa obudowa spawana bez uszczelnionych komór elektrod (kod opcji W1).



W niniejszym rozdziale opisano współczynniki kalibracyjne czujników magnetycznych z serii 8700. Uruchomienie i obsługa przepływomierza zależy od rodzaju przetwornika wybranego do współpracy z czujnikiem.

Szczegółowe informacje na temat uruchomienia przetworników modele 8712C/U/H można znaleźć w instrukcji obsługi numer 00809-0100-4729, a przetworników model 8732C w instrukcji obsługi numer 00809-0100-4725.

WSPÓŁCZYNNIK KALIBRACYJNY CZUJNIKA

Współczynnik kalibracyjny czujnika magnetycznego wybity na jego tabliczce znamionowej umożliwia przystosowanie dowolnego przetwornika do współpracy z czujnikiem bez konieczności wykonywania dalszych procedur kalibracyjnych. W laboratoriach przepływu firmy Rosemount określone są indywidualne charakterystyki sygnałów wyjściowych każdego czujnika. Te charakterystyki są zdefiniowane przez 16 cyfrowy współczynnik kalibracyjny.

16 cyfrowy współczynnik kalibracyjny może zostać wprowadzony do pamięci przetworników modele 8712C/U/H lub 8732C przy wykorzystaniu lokalnej klawiatury operatorskiej (LOI) lub komunikatora ręcznego HART model 275. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w odpowiednich instrukcjach obsługi urządzeń.

SZYBKIE URUCHOMIENIE PRZEPLÝWOMIERZA

Do zainicjalizowania procedury pierwszego uruchomienia przetwornika konieczna jest znajomość tylko czterech parametrów:

- Współczynnik kalibracyjny czujnika
- Wielkość czujnika
- Jednostki pomiarowe
- Szerokość zakresu pomiarowego sygnału wyjściowego

Szczegółowe informacje na temat uruchomienia przetworników modele 8712C/U/H lub 8732C można znaleźć w ich instrukcjach obsługi.

Określanie źródeł niesprawności

INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Instrukcje i procedury przedstawione w niniejszym rozdziale wymagają zachowania szczególnej ostrożności, co zapewnia bezpieczeństwo osób je wykonujących. Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności należy zapoznać się z podanymi niżej zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy.



OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do przedstawionych zaleceń instalacji może spowodować śmierć lub zranienie personelu obsługującego.

Procedury instalacji i obsługi mogą być wykonywane tylko przez osoby odpowiednio przeszkolone.

NIEZALEŻNA WYMIANA CZUJNIKA I PRZETWORNIKA

W laboratoriach przepływu firmy Rosemount określone są indywidualne charakterystyki sygnałów wyjściowych każdego czujnika, które tworzą 16 cyfrowy współczynnik kalibracyjny. Współczynnik kalibracyjny czujnika magnetycznego wybity na jego tabliczce znamionowej umożliwia niezależną wymianę czujnika i przetwornika oraz zmniejsza ilość części zapasowych przechowywanych w magazynach. Zapewnia również osiągnięcie katalogowej dokładności bez konieczności wykonywania dalszych kalibracji lub stosowania specjalistycznych urządzeń.

16 cyfrowy współczynnik kalibracyjny może zostać wprowadzony do pamięci przetworników modele 8712C/U/H lub 8732C przy wykorzystaniu lokalnej klawiatury operatorskiej (LOI) lub komunikatora ręcznego HART model 275. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w odpowiednich instrukcjach obsługi urządzeń.

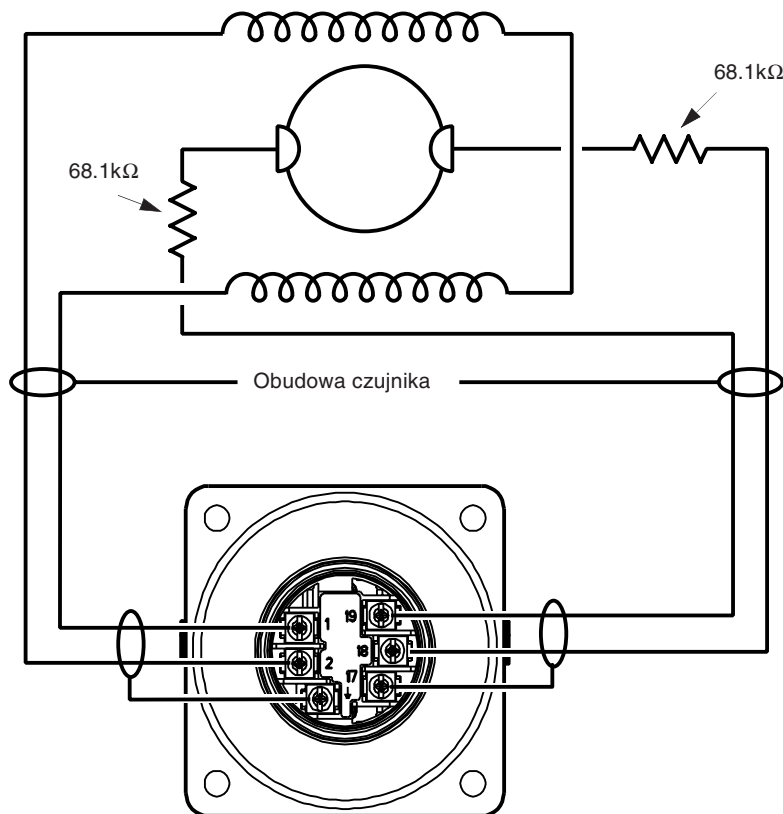
OKREŚLANIE ŹRÓDEŁ NIESPRAWNOŚCI CZUJNIKA

Przetworniki magnetyczne modele 8712C/U/H i 8732C wykonują procedury testujące poprawność działania całego systemu pomiaru natężenia przepływu: przetwornika, czujnika i połączeń kablowych. Większość procedur diagnostycznych związana jest z działaniem mikroprocesora, lecz niektóre z nich mogą wykryć problemy związane z samym czujnikiem.

Po określeniu rodzaju niesprawności przepływomierza, możliwe jest znalezienie przyczyny błędnego działania korzystając z przedstawionego poniżej schematu. Schemat elektryczny czujnika przedstawiono na ilustracji 4-1.

| Test A - Cewka czujnika | | |
|--|--|--|
| Krok 1 | Krok 2 | Krok 3 |
| Odłączyć zasilanie przetwornika wyjmując bezpiecznik. Odłączyć przewody z zacisków 1 i 2. Zmierzyć rezystancje między wszystkimi przewodami, ale nie na zaciskach przetwornika. | Zmierzyć rezystancję między przewodami 1 i 2 biegnącymi do czujnika na najniższej skali omomierza. Wartość rezystancji powinna zawierać się w przedziale od 2 do 18Ω. | Wartość rezystancji spoza tego przedziału wskazuje na rozwarcie lub zwarcie cewek lub przewodów łączących. |
| Test B - Ekran cewki z cewką | | |
| Krok 1 | Krok 2 | Krok 3 |
| Odłączyć zasilanie przetwornika wyjmując bezpiecznik. Odłączyć przewody z zacisków 1 i 2 oraz uziemienie przetwornika. Zmierzyć rezystancje między wszystkimi przewodami, ale nie na zaciskach przetwornika. | Zmierzyć rezystancję między przewodami uziemienia (ekran) i przewodami 1 i 2 biegnącymi do czujnika na największej skali omomierza. Omomierz powinien wskazywać rozwarcie. | Dowolna wartość rezystancji wskazuje, że cewki zwarte są do obudowy. |
| Test C - Ekran elektrod z elektrodami | | |
| Krok 1 | Krok 2 | Krok 3 |
| Odłączyć zasilanie przetwornika wyjmując bezpiecznik. Odłączyć przewody z zacisków 17, 18 i 19. Zmierzyć rezystancje między wszystkimi przewodami, ale nie na zaciskach przetwornika. Pomiaru dokonać w obecności medium procesowego w czujniku (przy przepływie lub bez). | Zmierzyć rezystancję między przewodami 17 i 18 oraz 17 i 19. Wartość mierzona będzie zmieniać się w czasie, należy odczytać wartość początkową. Wartości powinny zawierać się w przedziale od 1 kΩ do 3 MΩ i być zbliżone do siebie. | Wartość rezystancji w pobliżu 68 kΩ może wskazywać na zwarcie elektrody. Duża wartość rezystancji wskazuje na pokrycie elektrody, medium nieprzewodzące lub brak kontaktu elektrody z medium. Stabilny odczyt wskazuje na zwarcie elektrody. |
| Test D - Elektroda dodatnia z ujemną | | |
| Krok 1 | Krok 2 | Krok 3 |
| Odłączyć zasilanie przetwornika wyjmując bezpiecznik. Odłączyć przewody z zacisków 18 i 19. Zmierzyć rezystancje między przewodami, ale nie na zaciskach przetwornika. Pomiaru dokonać w obecności medium procesowego w czujniku (przy przepływie lub bez). | Zmierzyć rezystancję między przewodami 18 i 19. Wartość powinna zawierać się w przedziale od 100 kΩ do 2 MΩ. | Duża wartość rezystancji wskazuje na pokrycie elektrody, medium nieprzewodzące lub brak kontaktu elektrody z medium. |
| Test E - Cewki z elektrodą | | |
| Krok 1 | Krok 2 | Krok 3 |
| Odłączyć zasilanie przetwornika wyjmując bezpiecznik. Odłączyć wszystkie przewody z listwy zaciskowej przetwornika. Zmierzyć rezystancje między przewodami, ale nie na zaciskach przetwornika. | Zmierzyć rezystancję między przewodami 1 lub 2 i 18 oraz między 1 lub 2 i 19. Omomierz powinien wskazywać rozwarcie obwodu. | Dowolna skończona wartość rezystancji wskazuje na zwarcie między cewkami a elektrodą. |

ILUSTRACJA 4-1.
Schemat elektryczny czujnika.



Dane techniczne czujników model 8705 i model 8707 wysokosygnałowy

DANE FUNKCJONALNE

Media mierzone

Przewodzące ciecze i zawiesiny.

Średnice czujników pomiarowych

1/2-36 cali (15-900 mm) dla modelu 8705.

3-36 cali (80-600) dla modelu 8707.

Zamiennność

Wszystkie czujniki model 8705 i przetworniki z serii 8712C/U i 8732 są całkowicie zamienne. Czujniki wysokosygnałowe model 8707 są zamienne z przetwornikiem wysokosygnałowym model 8712H. Dokładność układu pomiarowego zostaje zachowana niezależnie od średnicy rurociągu. Każdy czujnik posiada na tabliczce znamionowej wybity 16 cyfrowy numer kalibracyjny, który może zostać wprowadzony do pamięci przetwornika przez lokalną klawiaturę operatorską (LOI) lub przez komunikator HART. Nie jest konieczna żadna indywidualna kalibracja.

Górna wartość graniczna prędkości przepływu

9.1 m/s.

Dopuszczalne temperatury medium mierzonego

Wyłożenie z PTFE Teflonu

-29 do 177°C.

Wyłożenie z EFTE Tefzel

-29 do 149°C.

Wyłożenie z poliuretanu

-18 do 60°C.

Wyłożenie z neoprenu

-18 do 85°C.

Wyłożenie z naturalnego kauczuku (nie dostępne dla 8707)

-34 do 85°C.

Dopuszczalne temperatury otoczenia

-34 do 65°C.

Odporność na podciśnienia

Wyłożenie z PTFE Teflon

Pełna próżnia do temperatury 177°C dla czujników o średnicy do 4 cali (100 mm). Skonsultować z producentem możliwość zastosowań próżniowych dla średnic większych od 6 cali (150 mm).

Wszystkie inne standardowe wyłożenia

Pełna próżnia do maksymalnej temperatury materiału wyłożenia dla wszystkich dostępnych średnic.

Stopień ochrony obudowy

NEMA 4X. CSA typ 4.

Zasilanie elektryczne (tylko model 8707 wysokosygnałowy)

Cewki wytwarzające pole magnetyczne - 185 V impuls, 6 Hz, 250 W.
Elektrody 5V, 1W.

Odporność na zanurzenie w wodzie

Do głębokości 10 m. IP68

Certyfikaty do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem

Atesty amerykańskie wydawane przez producenta – Factory Mutual (FM)

Praca w obszarze bezpiecznym.

Atesty amerykańskie wydawane przez producenta – Factory Mutual (FM) (tylko model 8705)

Dopuszczony do pracy: grupa I, strefa 2, podgrupy gazów A, B, C i D; grupa II, strefa 1, podgrupy E, F i G; grupa III.

Atesty Canadian Standards Association(CSA)

Dopuszczony do pracy: grupa I, strefa 2, podgrupy gazów A, B, C i D; grupa II, strefa 1, podgrupy E, F i G; grupa III.

Opcjonalne certyfikaty do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem

Atesty amerykańskie wydawane przez producenta – Factory Mutual (FM) (tylko model 8707)

N5 Dopuszczony do pracy: grupa I, strefa 2, podgrupy gazów A, B, C i D; grupa II, strefa 1, podgrupy E, F i G; grupa III.

KEMA/CENELEC (tylko model 8707)

KD EEx e ia IIC T3..T6 (patrz tabela 5-1).

TABELA 5–1. Zależność między temperaturą otoczenia, temperaturą medium a klasą temperaturową.

| Średnica czujnika (cale) | Maksymalna temperatura otoczenia | Maksymalna temperatura medium | Klasa temperaturowa |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1/2 | 65°C | 116°C | T3 |
| 1 | 65°C | 120°C | T3 |
| 1 | 35°C | 35°C | T4 |
| 1- 1/2 | 65°C | 125°C | T3 |
| 1- 1/2 | 60°C | 60°C | T4 |
| 2 | 65°C | 125°C | T3 |
| 2 | 65°C | 75°C | T4 |
| 2 | 40°C | 40°C | T5 |
| 3 do 4 | 65°C | 130°C | T3 |
| 3 do 4 | 65°C | 75°C | T4 |
| 3 do 4 | 55°C | 90°C | T5 |
| 3 do 4 | 40°C | 40°C | T6 |
| 6 | 65°C | 79°C | T3 |
| 6 | 65°C | 75°C | T4 |
| 6 | 65°C | 110°C | T5 |
| 6 | 60°C | 60°C | T6 |
| 8 do 60 | 65°C | 140°C | T3 |
| 8 do 60 | 65°C | 116°C | T4 |
| 8 do 60 | 65°C | 80°C | T5 |
| 8 do 60 | 65°C | 65°C | T6 |

Dopuszczalne przewodności

Ciecz mierzona musi posiadać przewodność większą od 5 μ S/cm dla modelu 8705. Dla modelu 8707 przewodność musi być większa od 50 μ S/cm (bez uwzględnienia wpływu kabli łączeniowych przy zdalnej instalacji przetwornika).

Dopuszczalne ciśnienia

Patrz Tabela 5-2.

TABELA 5–2. Dopuszczalne ciśnienia w funkcji temperatury

| Kołnierze ANSI Class: średnica instalacji 1/2 cala do 36 cali ⁽¹⁾ Ciśnienia w kPa (psi) | | | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Kołnierz | Wszystkie wyłożenia (37.8°C) | Wyłożenie PTFE Teflon (177°C) | Wyłożenie EFTE Tefzel (149°C) | Wyłożenie naturalny kauczuk (85°C) | Wyłożenie neopren (85°C) | Wyłożenie poliuretan (66°C) |
| Class 150 Stal węglowa | 1966 (285) | 1379 (215) | 1379 (215) | 1793 (260) | 1793 (260) | 1862 (270) |
| Class 150 Stal węglowa | 1897 (275) | 1310 (190) | 1310 (190) | 1655 (240) | 1655 (240) | 1759 (255) |
| Class 300 Stal węglowa | 5103 (740) | 4448 (645) | 4448 (645) | 4724 (685) | 4724 (685) | 4862 (705) |
| Kołnierze DIN: średnice od 15 do 80 mm Ciśnienie w MPa (bar) | | | | | | |
| Kołnierz | Wszystkie wyłożenia (37.8°C) | Wyłożenie PTFE Teflon (177°C) | Wyłożenie EFTE Tefzel (149°C) | Wyłożenie naturalny kauczuk (85°C) | Wyłożenie neopren (85°C) | Wyłożenie poliuretan (66°C) |
| PN 10- 40 | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) |
| Kołnierze DIN: średnice od 100 do 900 mm ⁽¹⁾ Ciśnienie w MPa (bar) | | | | | | |
| Kołnierz | Wszystkie wyłożenia (37.8°C) | Wyłożenie PTFE Teflon (177°C) | Wyłożenie EFTE Tefzel (149°C) | Wyłożenie naturalny kauczuk (85°C) | Wyłożenie neopren (85°C) | Wyłożenie poliuretan (66°C) |
| PN10 | 1 (10) | 1 (10) | 1 (10) | 1 (10) | 1 (10) | 1 (10) |
| PN16 | 1.6 (16) | 1.6 (16) | 1.6 (16) | 1.6 (16) | 1.6 (16) | 1.6 (16) |
| PN40 | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) | 4 (40) |

(1) W przypadku większych średnic należy skontaktować się z producentem.
Wyłożenia z Tefzel dostępne do średnic 16 cali (400 mm)

DANE METROLOGICZNE

Dokładność

Model 8705 z przetwornikami model 8712C/U lub 8732C

$\pm 0.5\%$ wartości mierzonej dla prędkości przepływu od 0.3 do 10 m/s. Wartość ta obejmuje wszystkie efekty związane z liniowością, histerezą, powtarzalnością i niedokładnością kalibracji. Dokładność wynosi ± 0.0015 m/s dla prędkości przepływu od wartości odcięcia pomiaru dla małego natężenia przepływu do 0.3 m/s.

Model 8707 z przetwornikami model 8712C/U/H

$\pm 0.5\%$ wartości mierzonej dla prędkości przepływu od 0.3 do 10 m/s. Wartość ta obejmuje wszystkie efekty związane z liniowością, histerezą, powtarzalnością i niedokładnością kalibracji. Dokładność wynosi ± 0.0045 m/s dla prędkości przepływu od wartości odcięcia pomiaru dla małego natężenia przepływu do 0.3 m/s.

Wpływ drgań

Spełnia wymagania normy IEC 770 dotyczącej warunków instalacji rurociągów.

Wpływ pozycji pracy

Brak, jeśli zainstalowany w sposób zapewniający pełne wypełnienie czujnika.

DANE KONSTRUKCYJNE

Materiały części nie stykających się z medium mierzonym

Czujnik

Stal nierdzewna AISI typ 304.

Kołnierze

Stal węglowa lub stal nierdzewna AISI typ 304.

Obudowa

Stal spawana.

Pokrycie zewnętrzne

Emalia poliuretanowa.

Materiały części stykających się z medium mierzonym

Wyłożenie

Teflon PTFE, EFTE Tefzel, poliuretan, neopren lub kauczuk naturalny.

Elektrody

Stal nierdzewna typ 316L, Hastelloy C-276, tantal, platyna-10% irydu, tytan.

Przyłącza procesowe

Typ AISI ze stali nierdzewnej 304 - obejmuje przyłącza kołnierzowe ANSI Class 150 do przyłącza zaciskowego Tri-Clover Tri-Clamp 3-A.

ANSI Class 150 lub ANSI Class 300

1/2 do 24 cali.

AWWA Class 125

30 i 36 cali.

DIN PN 10, 16, 25 i 40

PN 10: Niedostępne dla kołnierzy o średnicach od 15 do 150 mm.

PN 16: Niedostępne dla kołnierzy o średnicach od 15 do 80 mm.

PN 25: Niedostępne dla kołnierzy o średnicach od 15 do 150 mm.

PN 40: Dostępne dla wszystkich wielkości kołnierzy.

Przyłącza elektryczne

Dwa przepusty kablowe 3/4-14 NPT w obudowie części elektronicznej z ośmioma zaciskami do podłączenia przewodów elektrycznych.

Pierścienie uziemiające

W przypadku cieczy o bardzo małej przewodności lub przy ochronie katodowej zaleca się zastosowanie pierścieni uziemiających instalowanych po obu stronach czujnika. Posiadają one średnicę wewnętrzną większą niż średnica czujnika oraz zewnętrzny zacisk do podłączenia kabla uziemiającego. Pierścienie uziemiające dostępne są w szerokiej gamie wykonań materiałowych: stal nierdzewna 316L, Hastelloy C-276, tytan i tantal.

Elektrody uziemiające

Montowane są one w sposób analogiczny do elektrod pomiarowych. Elektrody uziemiające dostępne są w szerokiej gamie wykonań materiałowych: stal nierdzewna 316L, Hastelloy C-276, tytan i tantal.

Wymiary czujników

Patrz tabele 5-3, 5-4 i 5-5 oraz ilustracje od 5-1 do 5-3.

Masa

Patrz tabela 5-3.

TABELA 5-3. Masy czujników

| Nominalna średnica instalacji ⁽¹⁾ cale (mm) | Klasa wytrzymałości kołnierza czujnika | | Masa czujnika kg |
|---|--|-------|---------------------|
| | ANSI | DIN | |
| 1/2 (15) | 150 | PN 40 | 9 |
| 1/2 (15) | 300 | | 10 |
| 1 (25) | 150 | PN 40 | 9 |
| 1 (25) | 300 | | 10 |
| 1- 1/2 (40) | 150 | PN 40 | 10 |
| 1- 1/2 (40) | 300 | | 11 |
| 2 (50) | 150 | PN 40 | 12 |
| 2 (50) | 300 | | 13 |
| 3 (80) | 150 | PN 40 | 18 |
| 3 (80) | 300 | | 21 |
| 4 (100) | 150 | PN 16 | 22 |
| 4 (100) | 300 | | 30 |
| 6 (150) | 150 | PN 16 | 37 |
| 6 (150) | 300 | | 42 |
| 8 (200) | 150 | PN 10 | 50 |
| 8 (200) | 300 | | 74 |
| 10 (250) | 150 | PN 10 | 98 |
| 10 (250) | 300 | | 136 |
| 12 (300) | 150 | PN 10 | 150 |
| 12 (300) | 300 | | 197 |
| 14 (350) | 150 | PN 10 | 168 |
| 16 (400) | 150 | PN 10 | 227 |
| 18 (450) | 150 | PN 10 | 272 |
| 20 (500) | 150 | PN 10 | 308 |
| 24 (600) | 150 | PN 10 | 454 |
| 30 (750) | 125 | PN 10 | 637 |
| 36 (900) | 125 | PN 10 | 898 |

(1) Informacje o większych średnicach można uzyskać u producenta.

Przepływomierze magnetyczne z serii 8700

TABELA 5-4. Wymiary czujników z kołnierzem ANSI i adapterami Tri-Clamp (A3) w calach (milimetrach).

| Średnica instalacji i rodzaj kołnierza | Nominalna średnica przyłącza Tri-Clamp | Promień kołnierza "B" | Odległość przepustu od środka czujnika | Całkowita długość czujnika "L" |
|--|--|-----------------------|--|--------------------------------|
| 0.5 - 150 lb | 1.00 (25) | 1.75 (44) | 5.16 (131) | 13.78 (350) |
| 1 - 150 lb | 1.50 (40) | 2.13 (54) | 5.16 (131) | 13.78 (350) |
| 1.5 - 150 lb | 2.00 (50) | 2.50 (64) | 5.57 (141) | 13.78 (350) |
| 2 - 150 lb | 3.00 (76) | 3.00 (76) | 5.57 (141) | 13.78 (350) |
| 3 - 150 lb | 4.00 (100) | 3.75 (95) | 6.57 (167) | 13.78 (350) |

TABELA 5-5. Wymiary czujników model 8705 z kołnierzem ANSI w calach (milimetrach).

| Średnica czujnika ⁽¹⁾ i ciśnienie nominalne kołnierza | Średnica wywinięcia wyłożenia na kołnierzu "A" | Promień kołnierza "B" | Całkowita długość kołnierza "L" (ø) | Wysokość korpusu "C" | Szerokość korpusu z przyłączem "D" | Odległość przepustów od środka czujnika "E" | Średnica podziałowa otworów | Średnica otworów pod śruby | Liczba i wymiar śrub |
|--|--|-----------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---|-----------------------------|----------------------------|----------------------|
| 0.5" - 150 lb | 1.38(35) | 1.75(44) | 7.88(200) | 8.75(222) | 6.88(175) | 5.16(131) | 2.38(60) | 0.62(16) | 4- 1/2 |
| 0.5" - 300 lb | 1.38(35) | 1.88(48) | 7.88(200) | 8.75(222) | 6.88(175) | 5.16(131) | 2.62(67) | 0.62(16) | 4- 1/2 |
| 1" - 150 lb | 2.00(51) | 2.13(54) | 7.88(200) | 8.75(222) | 7.34(186) | 5.16(131) | 3.12(79) | 0.62(16) | 4- 1/2 |
| 1" - 300 lb | 2.00(51) | 2.44(62) | 7.88(200) | 8.75(222) | 7.34(186) | 5.16(131) | 3.50(89) | 0.75(19) | 4- 5/8 |
| 1.5" - 150 lb | 2.88(73) | 2.50(64) | 7.88(200) | 9.52(242) | 7.05(179) | 5.57(141) | 3.88(99) | 0.62(16) | 4- 1/2 |
| 1.5" - 300 lb | 2.88(73) | 3.06(78) | 7.88(200) | 9.52(242) | 7.05(179) | 5.57(141) | 4.50(114) | 0.88(22) | 4- 3/4 |
| 2" - 150 lb | 3.62(92) | 3.00(76) | 7.88(200) | 9.52(242) | 7.47(190) | 5.57(141) | 4.75(121) | 0.75(19) | 4- 5/8 |
| 2" - 300 lb | 3.62(92) | 3.25(83) | 7.88(200) | 9.52(242) | 7.47(190) | 5.57(141) | 5.00(127) | 0.75(19) | 8- 5/8 |
| 3" - 150 lb | 5.00(127) | 3.75(95) | 7.88(200) | 11.52(293) | 9.57(243) | 6.57(167) | 6.00(152) | 0.75(19) | 4- 5/8 |
| 3" - 300 lb | 5.00(127) | 4.13(105) | 8.63(219) | 11.52(293) | 9.57(243) | 6.57(167) | 6.62(168) | 0.88(22) | 8- 5/8 |
| 4" - 150 lb | 6.19(157) | 4.50(114) | 9.84(250) | 12.22(310) | 10.01(254) | 6.92(176) | 7.50(191) | 0.75(19) | 8- 5/8 |
| 4" - 300 lb | 6.19(157) | 5.00(127) | 10.88(276) | 12.22(310) | 10.01(254) | 6.92(176) | 7.88(200) | 0.88(22) | 8- 3/4 |
| 6" - 150 lb | 8.50(216) | 5.50(140) | 11.81(300) | 14.39(366) | 10.41(264) | 8.05(204) | 9.50(241) | 0.88(22) | 8- 3/4 |
| 6" - 300 lb | 8.50(216) | 6.25(159) | 13.06(332) | 14.39(366) | 10.41(264) | 8.05(204) | 10.62(270) | 0.88(22) | 12- 3/4 |
| 8" - 150 lb | 10.62(270) | 6.75(171) | 13.78(350) | 16.33(415) | 11.38(289) | 9.02(229) | 11.75(298) | 0.88(22) | 8- 3/4 |
| 8" - 300 lb | 10.62(270) | 7.50(191) | 15.60(396) | 16.33(415) | 11.38(289) | 9.02(229) | 13.00(330) | 1.00(25) | 12- 7/8 |
| 10" - 150 lb | 12.75(324) | 8.00(203) | 15.00(381) | 19.11(485) | 17.00(432) | 10.44(265) | 14.25(362) | 1.00(25) | 12- 7/8 |
| 10" - 300 lb | 12.75(324) | 8.75(225) | 17.13(435) | 19.11(485) | 17.00(432) | 10.44(265) | 15.25(387) | 1.12(28) | 16- 1 |
| 12" - 150 lb | 15.00(381) | 9.50(241) | 18.00(457) | 21.27(540) | 19.16(487) | 11.52(293) | 17.00(432) | 1.00(25) | 12- 7/8 |
| 12" - 300 lb | 15.00(381) | 10.25(260) | 20.14(512) | 21.27(540) | 19.16(487) | 11.52(293) | 17.75(451) | 1.25(32) | 16- 1- 1/8 |
| 14" - 150 lb | 16.25(413) | 10.50(267) | 21.00(533) | 23.39(594) | 21.28(541) | 12.58(320) | 18.75(476) | 1.12(28) | 12- 1 |
| 14" - 300 lb | 16.25(413) | 11.50(292) | 23.25(591) | 23.39(594) | 21.28(541) | 12.58(320) | 20.25(514) | 1.25(32) | 20- 1- 1/8 |
| 16" - 150 lb | 18.50(470) | 11.75(298) | 24.00(610) | 25.41(645) | 23.30(592) | 13.59(345) | 21.25(540) | 1.12(28) | 16- 1 |
| 16" - 300 lb | 18.50(470) | 12.75(324) | 26.25(667) | 25.41(645) | 23.30(592) | 13.59(345) | 22.50(572) | 1.38(35) | 20- 1- 1/4 |
| 18" - 150 lb | 21.00(533) | 12.50(318) | 27.00(686) | 27.93(709) | 25.82(656) | 14.85(377) | 22.75(578) | 1.25(32) | 16- 1- 1/8 |
| 18" - 300 lb | 21.00(533) | 14.00(356) | 30.12(765) | 27.93(709) | 25.82(656) | 14.85(377) | 24.75(629) | 1.38(35) | 24- 1- 1/4 |
| 20" - 150 lb | 23.00(584) | 13.75(349) | 30.00(762) | 29.95(761) | 27.84(707) | 15.86(403) | 25.00(635) | 1.25(32) | 20- 1- 1/8 |
| 20" - 300 lb | 23.00(584) | 15.25(387) | 33.25(845) | 29.95(761) | 27.84(707) | 15.86(403) | 27.00(686) | 1.38(35) | 24- 1- 1/4 |
| 24" - 150 lb | 27.25(692) | 16.00(406) | 36.00(914) | 34.50(876) | 32.39(823) | 18.14(461) | 29.50(749) | 1.37(35) | 20- 1- 1/4 |
| 24" - 300 lb | 27.25(692) | 18.00(457) | 39.64(1007) | 34.50(876) | 32.39(823) | 18.14(461) | 32.00(813) | 1.62(41) | 24- 1- 1/2 |
| 30" - 125 lb | 33.80(859) | 19.38(492) | 37.25(946) | 40.41(1026) | 38.50(928) | 21.31(541) | 36.00(914) | 1.38(35) | 28- 1- 3/8 |
| 36" - 125 lb | 40.27(1023) | 23.00(584) | 40.75(1035) | 48.29(1227) | 46.38(1178) | 25.25(641) | 42.75(1086) | 1.63(41) | 32- 1- 1/2 |

(1) Informacje o większych średnicach można uzyskać u producenta.

(2) Przy zastosowaniu pierścieni uziemiających (2 pierścienie na czujnik) należy dodać 0.25 cala (6.35 mm) dla czujników o średnicy od 1/2 do 14 cali (15 do 350 mm), 0.50 cala (12.7 mm) dla czujników 16 calowych (400 mm) i większych. Przy zastosowaniu pierścieni zabezpieczających należy dodać 0.25 cala (6.35 mm) dla czujników o średnicy od 1/2 do 12 cali (15 do 300 mm), 0.50 cala (12.7 mm) dla czujników 14 calowych (400 mm) i większych.

Przepływomierze magnetyczne z serii 8700

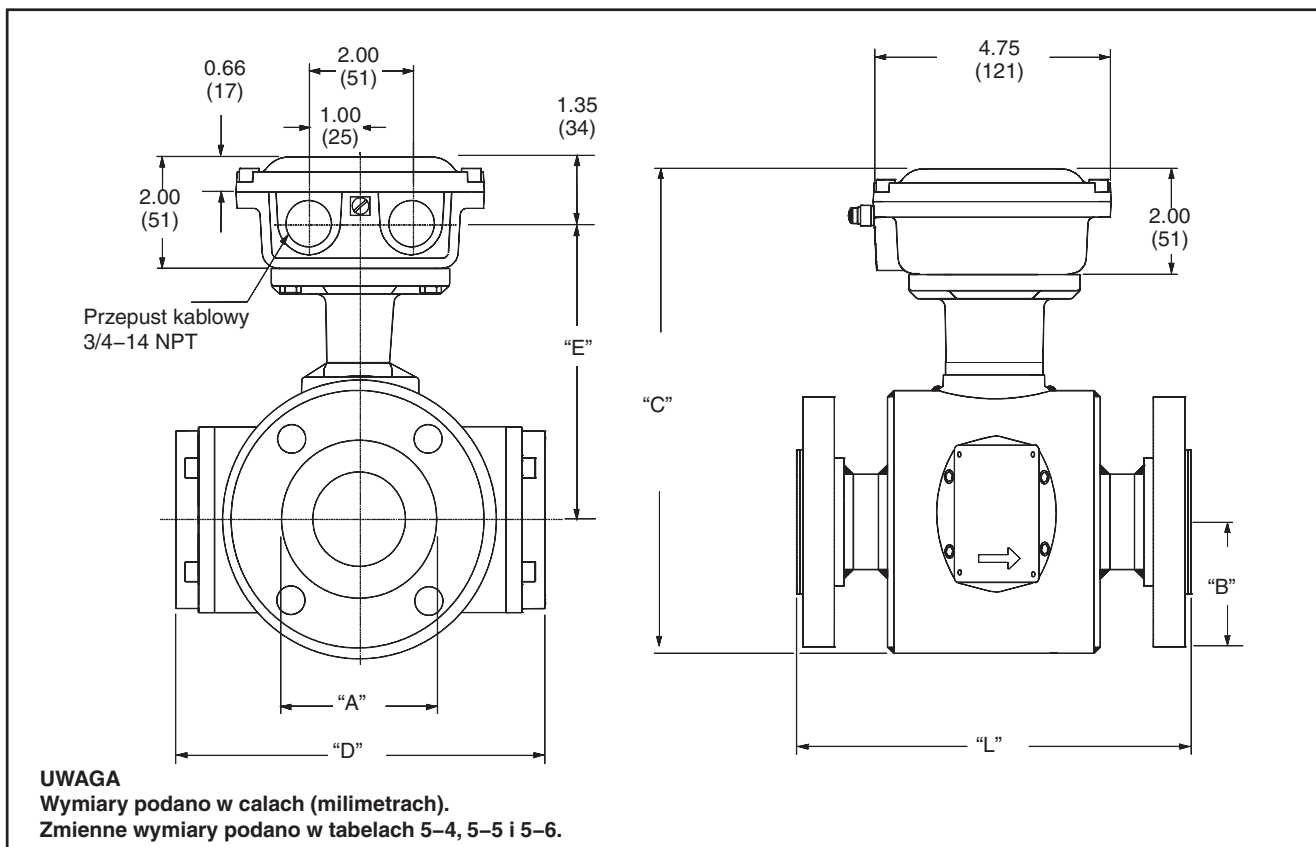
TABELA 5–6. Wymiary czujników z kołnierzami DIN w milimetrach (calach).

| Wielkość ⁽¹⁾ czujnika i rodzaj kołnierza | Średnica wywinięcia wyłożenia na kołnierzu "A" | Promień kołnierza "B" | Całkowita długość kołnierza "L" ⁽²⁾ | Wysokość korpusu "C" | Szerokość korpusu z przyłączem "D" | Odległość przepustów od środka czujnika "E" | Średnica podziałowa otworów | Średnica otworów pod śruby | Liczba i wymiar śrub |
|---|--|-----------------------------|---|----------------------------|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 15 mm PN10- 40 | 45(1.77) | 47(1.87) | 200(7.88) | 222(8.75) | 175(6.88) | 131(5.16) | 65(2.56) | 14(0.55) | 4 |
| 25 mm PN10- 40 | 68(2.68) | 58(2.27) | 200(7.88) | 222(8.75) | 186(7.34) | 131(5.16) | 85(3.35) | 14(0.55) | 4 |
| 40 mm PN10- 40 | 88(3.46) | 75(2.96) | 200(7.87) | 242(9.52) | 179(7.05) | 141(5.57) | 110(4.33) | 18(0.71) | 4 |
| 50 mm PN10- 40 | 102(4.02) | 83(3.25) | 200(7.87) | 242(9.52) | 190(7.47) | 141(5.57) | 125(4.92) | 18(0.71) | 4 |
| 80 mm PN10- 40 | 138(5.43) | 100(3.94) | 200(7.87) | 293(11.52) | 243(9.57) | 167(6.57) | 160(6.30) | 18(0.71) | 8 |
| 100 mm PN10- 16 | 158(6.22) | 110(4.33) | 250(9.84) | 310(12.22) | 254(10.01) | 176(6.92) | 180(7.09) | 18(0.71) | 8 |
| 100 mm PN25- 40 | 162(6.38) | 117(4.63) | 250(9.84) | 310(12.22) | 254(10.01) | 176(6.92) | 190(7.48) | 22(0.87) | 8 |
| 150 mm PN10- 16 | 212(8.35) | 142(5.61) | 300(11.81) | 366(14.39) | 264(10.41) | 204(8.05) | 240(9.45) | 22(0.87) | 8 |
| 150 mm PN25 | 218(8.58) | 150(5.91) | 300(11.81) | 366(14.39) | 264(10.41) | 204(8.05) | 240(9.45) | 22(0.87) | 8 |
| 150 mm PN40 | 218(8.58) | 150(5.91) | 332(13.06) | 366(14.39) | 264(10.41) | 204(8.05) | 240(9.45) | 22(0.87) | 8 |
| 200 mm PN10 | 268(10.55) | 170(6.70) | 351(13.81) | 415(16.33) | 289(13.38) | 229(9.02) | 295(11.61) | 22(0.87) | 8 |
| 200 mm PN16 | 268(10.55) | 170(6.70) | 351(13.81) | 415(16.33) | 289(13.38) | 229(9.02) | 295(11.61) | 22(0.87) | 8 |
| 200 mm PN25 | 278(10.94) | 180(7.09) | 350(13.78) | 415(16.33) | 289(13.38) | 229(9.02) | 310(12.20) | 26(1.02) | 12 |
| 200 mm PN40 | 285(11.22) | 187(7.38) | 396(15.60) | 415(16.33) | 289(13.38) | 229(9.02) | 320(12.60) | 30(1.18) | 12 |
| 250 mm PN10 | 320(12.60) | 197(7.70) | 381(15.00) | 485(19.11) | 432(17.00) | 265(10.44) | 350(13.78) | 22(0.87) | 12 |
| 250 mm PN16 | 320(12.60) | 202(7.97) | 381(15.00) | 485(19.11) | 432(17.00) | 265(10.44) | 355(13.98) | 26(1.02) | 12 |
| 250 mm PN25 | 335(13.19) | 213(8.39) | 381(15.00) | 485(19.11) | 432(17.00) | 265(10.44) | 370(14.67) | 30(1.18) | 12 |
| 250 mm PN40 | 345(13.58) | 225(8.86) | 435(17.13) | 485(19.11) | 432(17.00) | 265(10.44) | 385(15.16) | 33(1.30) | 12 |
| 300 mm PN10 | 370(14.57) | 223(8.76) | 457(18.00) | 540(21.27) | 487(19.16) | 265(10.44) | 400(15.75) | 22(0.87) | 12 |
| 300 mm PN16 | 378(14.88) | 230(9.06) | 457(18.00) | 540(21.27) | 487(19.16) | 293(11.52) | 410(16.14) | 26(1.02) | 12 |
| 300 mm PN25 | 395(15.55) | 242(9.55) | 457(18.00) | 540(21.27) | 487(19.16) | 293(11.52) | 430(16.93) | 30(1.18) | 16 |
| 300 mm PN40 | 410(16.14) | 258(10.12) | 512(20.14) | 540(21.27) | 487(19.16) | 293(11.52) | 450(17.72) | 33(1.30) | 16 |
| 350 mm PN10 | 430(16.93) | 252(9.94) | 534(21.03) | 594(23.39) | 541(21.28) | 293(11.52) | 460(18.11) | 22(0.87) | 16 |
| 350 mm PN16 | 438(17.24) | 260(10.24) | 534(21.03) | 594(23.39) | 541(21.28) | 320(12.58) | 470(18.50) | 26(1.02) | 16 |
| 350 mm PN25 | 450(17.72) | 277(10.93) | 534(21.03) | 594(23.39) | 541(21.28) | 320(12.58) | 490(19.29) | 33(1.30) | 16 |
| 350 mm PN40 | 465(18.31) | 2~(11.42) | 591(23.25) | 594(23.39) | 541(21.28) | 320(12.58) | 510(20.08) | 36(1.42) | 16 |
| 400 mm PN10 | 482(18.98) | 2~(11.12) | 610(24.00) | 645(25.04) | 592(23.30) | 345(13.59) | 515(20.28) | 26(1.02) | 16 |
| 400 mm PN16 | 490(19.29) | 2~(11.42) | 610(24.00) | 645(25.04) | 592(23.30) | 345(13.59) | 525(20.67) | 30(1.18) | 16 |
| 400 mm PN25 | 505(19.88) | 310(12.21) | 610(24.00) | 645(25.04) | 592(23.30) | 345(13.59) | 550(21.65) | 36(1.42) | 16 |
| 400 mm PN40 | 535(21.06) | 330(12.99) | 667(26.25) | 645(25.04) | 592(23.30) | 345(13.59) | 585(23.03) | 39(1.54) | 16 |
| 450 mm PN10 | 532(20.94) | 308(12.13) | 686(27.00) | 709(27.93) | 656(25.82) | 377(14.85) | 565(22.24) | 26(1.02) | 20 |
| 450 mm PN16 | 550(21.65) | 320(12.60) | 686(27.00) | 709(27.93) | 656(25.82) | 377(14.85) | 585(23.03) | 30(1.18) | 20 |
| 450 mm PN40 | 560(22.05) | 343(13.50) | 765(30.12) | 709(27.93) | 656(25.82) | 377(14.85) | 610(24.02) | 30(1.18) | 20 |
| 500 mm PN10 | 585(23.03) | 335(13.19) | 762(30.00) | 761(29.95) | 707(27.84) | 403(15.86) | 620(24.41) | 26(1.02) | 20 |
| 500 mm PN16 | 610(24.02) | 358(14.08) | 762(30.00) | 761(29.95) | 707(27.84) | 403(15.86) | 650(25.59) | 33(1.30) | 20 |
| 500 mm PN25 | 615(24.21) | 365(14.37) | 762(30.00) | 761(29.95) | 707(27.84) | 403(15.86) | 660(25.98) | 36(1.42) | 20 |
| 500 mm PN40 | 615(24.21) | 378(14.88) | 845(33.25) | 761(29.95) | 707(27.84) | 403(15.86) | 670(26.38) | 42(1.65) | 20 |
| 600 mm PN10 | 685(26.97) | 390(15.36) | 914(36.00) | 885(34.85) | 823(32.39) | 461(18.14) | 725(28.54) | 30(1.18) | 20 |
| 600 mm PN16 | 725(28.54) | 420(16.54) | 914(36.00) | 877(34.51) | 823(32.39) | 461(18.14) | 770(30.31) | 36(1.42) | 20 |
| 600 mm PN25 | 720(28.35) | 423(16.64) | 914(36.00) | 877(34.51) | 823(32.39) | 461(18.14) | 770(30.31) | 39(1.54) | 20 |
| 600 mm PN40 | 735(18.94) | 445(17.52) | 1.007(39.64) | 886(34.88) | 823(32.39) | 461(18.14) | 795(31.30) | 48(1.88) | 20 |

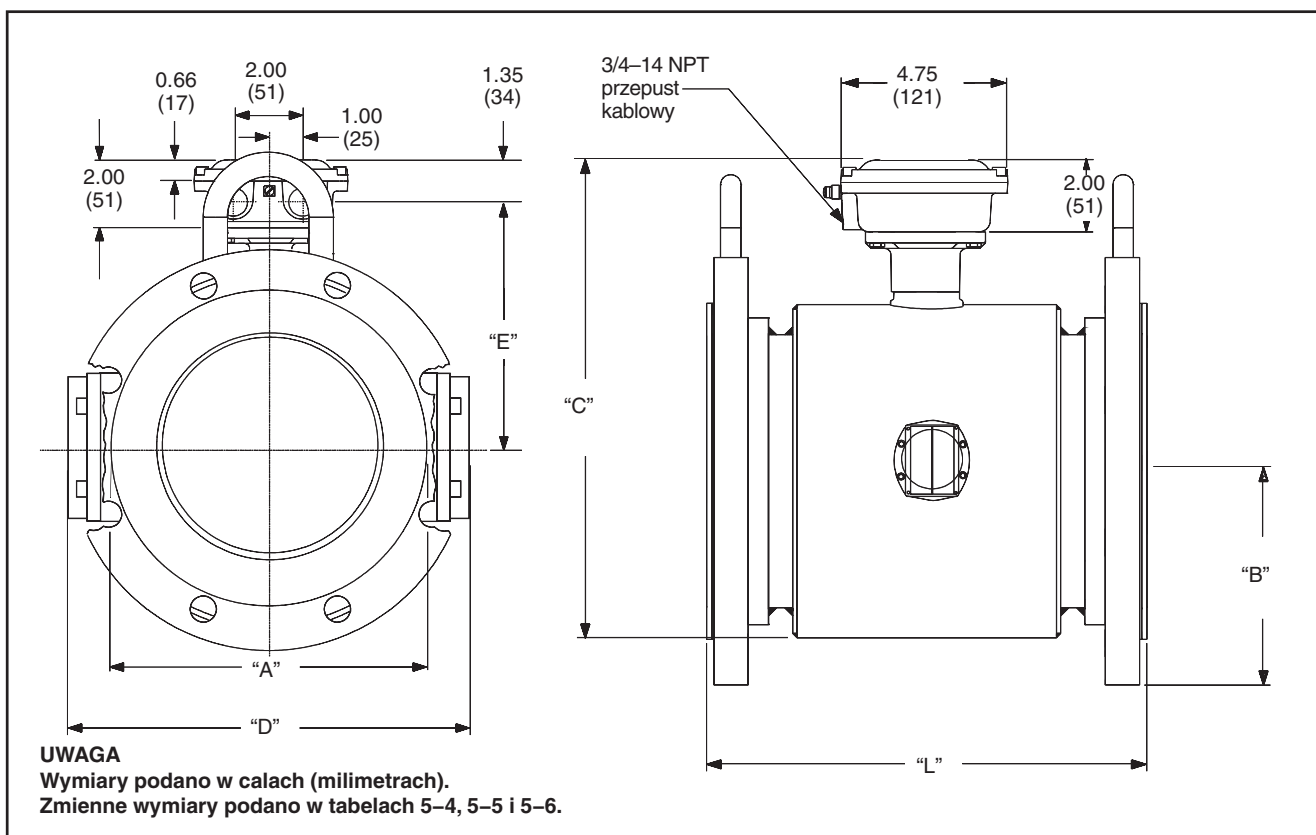
(1) Informacje o większych średnicach można uzyskać u producenta.

(2) Przy zastosowaniu pierścieni uziemiających (2 pierścienie na czujnik) należy dodać 0.25 cala (6.35 mm) dla czujników o średnicy od 1/2 do 14 cali (15 do 350 mm), 0.50 cala (12.7 mm) dla czujników 16 calowych (400 mm) i większych. Przy zastosowaniu pierścieni zabezpieczających należy dodać 0.25 cala (6.35 mm) dla czujników o średnicy od 1/2 do 12 cali (15 do 300 mm), 0.50 cala (12.7 mm) dla czujników 14 calowych (400 mm) i większych.

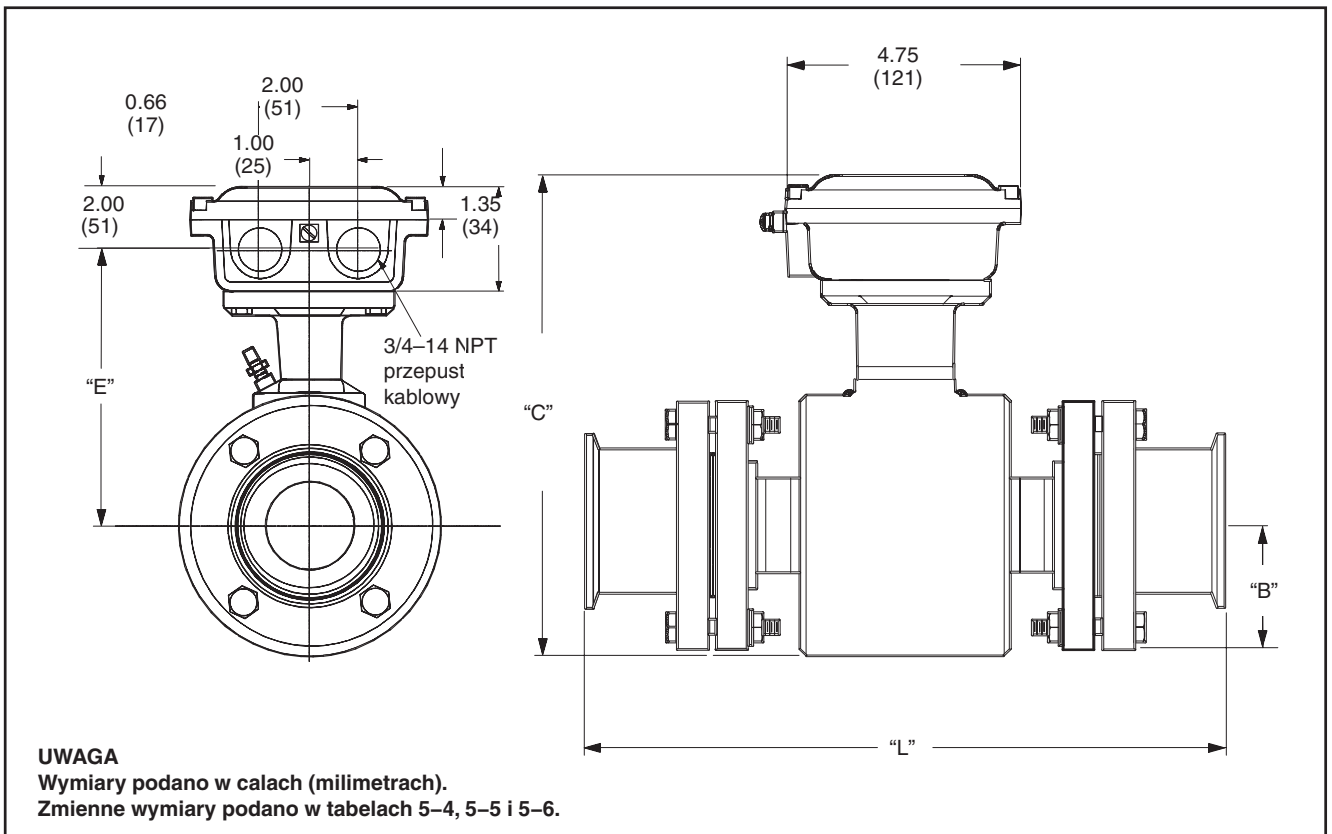
Przeływomierze magnetyczne z serii 8700



ILUSTRACJA 5-1. Wymiary typowych czujników model 8705 o średnicy od 1/2 do 4 cali (15-100 mm)



ILUSTRACJA 5-2. Wymiary typowych czujników model 8705 o średnicy od 6 do 36 cali (150-900 mm)



ILUSTRACJA 5-3. Wymiary typowych czujników model 8705 w wykonaniu sanitarnym o średnicy od 1/2 do 3 cali (15-66 mm)

SPOSÓB ZAMAWIANIA CZUJNIKÓW MODEL 8705

| Model | Opis produktu | | | |
|--------------------|---|-------|-------|--------------|
| 8705 | Czujnik przepływomierza magnetycznego | | | |
| Kod | Materiał wyłożenia | | | |
| T | PTFE Teflon | | | |
| F | ETFE Tefzel | | | |
| P | Poliuretan (Dostępny tylko dla czujników o wielkości od 1- 1/2 cala do 36 cali (40- 900 mm)) | | | |
| N | Neopren (Dostępny tylko dla czujników o wielkości od 1- 1/2 cala do 36 cali (40- 900 mm)) | | | |
| G | Kauczuk naturalny (Dostępny tylko dla czujników o wielkości od 1- 1/2 cala do 36 cali (40- 900 mm)) | | | |
| Kod | Materiał elektrody | | | |
| S | Stal nierdzewna 316L | | | |
| H | Hastelloy C- 276 | | | |
| T | Tantal (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) | | | |
| P | 90% platyna - 10% irydu (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) | | | |
| N | Tytan (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) | | | |
| Kod | Typ elektrod | | | |
| A | Standardowe dwie elektrody pomiarowe | | | |
| E | Dwie elektrody pomiarowe plus trzecia elektroda uziemiająca | | | |
| MATERIAŁ WYŁOŻENIA | | | | |
| Kod | Średnica czujnika | Kod T | Kod F | Kod P, N i G |
| 005 | 1/2 cala (15 mm) | - | - | brak |
| 010 | 1 cal (25 mm) | - | - | brak |
| 015 | 1- 1/2 cala (40 mm) | - | - | - |
| 020 | 2 cale (50 mm) | - | - | - |
| 030 | 3 cale (80 mm) | - | - | - |
| 040 | 4 cale (100 mm) | - | - | - |
| 060 | 6 cali (150 mm) | - | - | - |
| 080 | 8 cali (200 mm) | - | - | - |
| 100 | 10 cali (250 mm) | - | - | - |
| 120 | 12 cali (300 mm) | - | - | - |
| 140 | 14 cali (350 mm) | - | - | - |
| 160 | 16 cali (400 mm) | - | - | - |
| 180 | 18 cali (450 mm) | - | - | - |
| 200 | 20 cali (500 mm) | - | brak | - |
| 240 | 24 cale (600 mm) | - | brak | - |
| 300 | 30 cali (750 mm) | - | brak | - |
| 360 | 36 cali (900 mm) | - | brak | - |
| Kod | Materiał kołnierza, typ i wytrzymałość | | | |
| C1 | Stal węglowa, ANSI Class 150 (AWWA Class 125, tylko dla 30 i 36 cali) | | | |
| C3 | Stal węglowa, ANSI Class 300 | | | |
| S1 | Stal nierdzewna 304, ANSI Class 150 (AWWA Class 125, tylko dla 30 i 36 cali) | | | |
| S3 | Stal nierdzewna 304, ANSI Class 300 | | | |
| CD | Stal węglowa, DIN PN 10 (nieдоступny do wykonań kołnierzowych o średnicy od 15 do 150 mm) | | | |
| CE | Stal węglowa, DIN PN 16 (nieдоступny do wykonań kołnierzowych o średnicy od 15 do 80 mm) | | | |
| CF | Stal węglowa, DIN PN 25 (nieдоступny do wykonań kołnierzowych o średnicy od 15 do 150 mm) | | | |
| CH | Stal węglowa, DIN PN 40 (dostępny do wszystkich wielkości kołnierzy) | | | |
| SD | Stal nierdzewna, DIN PN 10 (nieдоступny do wykonań kołnierzowych o średnicy od 15 do 150 mm) | | | |
| SE | Stal nierdzewna, DIN PN 16 (nieдоступny do wykonań kołnierzowych o średnicy od 15 do 80 mm) | | | |
| SF | Stal nierdzewna, DIN PN 25 (nieдоступny do wykonań kołnierzowych o średnicy od 15 do 150 mm) | | | |
| SH | Stal nierdzewna, DIN PN 40 (dostępny do wszystkich wielkości kołnierzy) | | | |

Przepływomierze magnetyczne z serii 8700

| Kod | Opcje |
|-----|--|
| | Pierścienie uziemiające ⁽¹⁾ |
| G1 | Stal nierdzewna 316L |
| G2 | Hastelloy C- 276 (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| G3 | Tytan (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| G4 | Tantal (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| | Zabezpieczenie wyłożenia ⁽¹⁾ |
| L1 | Stal nierdzewna 316L |
| L2 | Hastelloy C- 276 (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| L3 | Tytan (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| | Inne opcje |
| A3 | Przyłącze sanitarne 3- A (1/2 do 3 cali (15 do 80 mm)) ⁽²⁾ . Adapter ANSI 150 lb - Tri- Clamp. |
| A4 | Przyłącze sanitarne 3- A (2- 1/2 cala (64 mm)) ⁽²⁾ . Adapter ANSI 150 lb - Tri- Clamp. |
| A5 | Przyłącze sanitarne Cherry Burrell (1/2 do 3 cali (15 do 80 mm)) ⁽²⁾ . Adapter ANSI 150 lb - I- Line. |
| A6 | Przyłącze sanitarne Cherry Burrell (2- 1/2 cala (64 mm)) ⁽²⁾ . Adapter ANSI 150 lb - I- Line. |
| W1 | Uszczelnienie standardowe, obudowa spawana bez dodatkowego, uszczelnionego przedziału z elektrodami, zawór nadmiarowy |
| H1 | Czujnik z modelem 8701 ze spustem (Dostępny dla średnic od 1/2 do 16 cali (15- 400 mm). (Dla średnic od 1/2 do 4 cali (15- 100 mm) czujnik dostarczany jest z korpusem cewki) |
| H2 | Czujnik z modelem 8701 ze spustem (Dostępny dla średnic od 1/2 do 4 cali (15- 100 mm). |
| B1 | Zintegrowany montaż na przetworniku model 8712C |
| B3 | Zintegrowany montaż na przetworniku model 8732C |
| D1 | Precyzyjna kalibracja zespołu czujnik- przetwornik (0.25% natężenia przepływu w zakresie prędkości 0.9- 10 m/s. |
| KD | Atest KEMA/CENELEC |
| Q4 | Karta kalibracyjna |
| Q8 | Certyfikat materiałów zgodny z normą DIN 3.1 B |
| Q9 | Certyfikat materiałów (tylko dla elektrod) zgodny z normą DIN 3.1B 337 |

Typowy numer zamówieniowy: 8705 T S A 040 C 1 G1

(1) Nie można używać jednocześnie pierścieni uziemiających i zabezpieczenia wyłożenia. Oba elementy realizują tę samą funkcję uziemienia medium. Zabezpieczenia wyłożenia dostępne jest tylko dla czujników z wyłożeniem z PTFE.

(2) Tylko z wyłożeniem z Tefzel. Wymagany wybór opcji W1. Tylko do elektrod ze stali nierdzewnej 316L, Hastelloyu C-276, platyny/indu. Adaptery Tri-Clamp tylko ze stali nierdzewnej 304.

SPOSÓB ZAMAWIANIA CZUJNIKÓW MODEL 8707 WYSOKOSYGNAŁOWYCH

| Model | Opis produktu | | | |
|--------------------|--|----------------------|----------------------|--------------|
| 8707 | Wysokosygnałowy czujnik przepływomierza magnetycznego | | | |
| Kod | Materiał wyłożenia | | | |
| T | PTFE Teflon | | | |
| F | ETFE Tefzel | | | |
| P | Poliuretan (Dostępny tylko dla czujników o wielkości od 1- 1/2 cala do 36 cali (40- 900 mm)) | | | |
| N | Neopren (Dostępny tylko dla czujników o wielkości od 1- 1/2 cala do 36 cali (40- 900 mm)) | | | |
| Kod | Materiał elektrody | | | |
| S | Stal nierdzewna 316L | | | |
| H | Hastelloy C- 276 | | | |
| T | Tantal (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) | | | |
| P | 90% platyna - 10% irydu (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) | | | |
| N | Tytan (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) | | | |
| Kod | Typ elektrod | | | |
| A | Standardowe dwie elektrody pomiarowe | | | |
| MATERIAŁ WYŁOŻENIA | | | | |
| Kod | Średnica czujnika | Kod T PTFE Teflon | Kod F ETFE Tefzel | Kod P i N |
| 030 | 3 cale (80 mm) | - | - | - |
| 040 | 4 cale (100 mm) | - | - | - |
| 060 | 6 cali (150 mm) | - | - | - |
| 080 | 8 cali (200 mm) | - | - | - |
| 100 | 10 cali (250 mm) | - | - | - |
| 120 | 12 cali (300 mm) | - | - | - |
| 140 | 14 cali (350 mm) | - | - | - |
| 160 | 16 cali (400 mm) | - | - | - |
| 180 | 18 cali (450 mm) | - | - | - |
| 200 | 20 cali (500 mm) | - | brak | - |
| 240 | 24 cale (600 mm) | - | brak | - |
| 300 | 30 cali (750 mm) | - | brak | - |
| 360 | 36 cali (900 mm) | - | brak | - |
| Kod | Materiał kołnierza, typ i wytrzymałość | | | |
| C1 | Stal węglowa, ANSI Class 150 (AWWA Class 125, tylko dla 30 i 36 cali) | | | |
| C3 | Stal węglowa, ANSI Class 300 | | | |
| S1 | Stal nierdzewna 304, ANSI Class 150 (AWWA Class 125, tylko dla 30 i 36 cali) | | | |
| S3 | Stal nierdzewna 304, ANSI Class 300 | | | |
| Kod | Wymagane opcje | | | |
| W1 | Uszczelniona, spawana obudowa ⁽¹⁾ | | | |

| Kod | Opcje |
|---|---|
| | Pierścienie uziemiające ⁽¹⁾ |
| G1 | Stal nierdzewna 316L |
| G2 | Hastelloy C- 276 (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| G3 | Tytan (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| G4 | Tantal (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| | Zabezpieczenie wyłożenia⁽¹⁾ |
| L1 | Stal nierdzewna 316L |
| L2 | Hastelloy C- 276 (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| L3 | Tytan (Dostępny tylko dla średnic od 1/2 do 12 cali (15- 300 mm)) |
| | Inne opcje |
| H2 | Czujnik z modelem 8701 ze spustem (Dostępny dla średnic od 1/2 do 4 cali (15- 100 mm) bark zapasowej cewki) |
| B1 | Zintegrowany montaż na przetworniku model 8712C |
| B3 | Zintegrowany montaż na przetworniku model 8732C |
| D1 | Precyzyjna kalibracja zespołu czujnik- przetwornik (0.25% natężenia przepływu w zakresie prędkości 0.9- 10 m/s. |
| D2 | Podwójna kalibracja z przetwornikami model 8712H i model 8712C |
| N5 | Atest wydawany przez producenta (FM), grupa 1, strefa II (dostępny dla zintegrowanego montażu z 8732C lub zdalnego z 8712C/U/H) |
| Q4 | Karta kalibracyjna |
| Q8 | Certyfikat materiałów zgodny z normą DIN 3.1 B |
| Q9 | Certyfikat materiałów (tylko dla elektrod) zgodny z normą DIN 3.1B 337 |
| Typowy numer zamówieniowy: 8707 T S A 040 C 1 G1 | |

(1) Nie można używać jednocześnie pierścieni uziemiających i zabezpieczenia wyłożenia. Oba elementy realizują tę samą funkcję uziemienia medium. Zabezpieczenia wyłożenia dostępne jest tylko dla czujników z wyłożeniem z PTFE.

Procedura zamawiania

W celu zamówienia określonego czujnika wyspecyfikować numer zamówieniowy zgodnie z powyższą tabelą.

Tabliczki znamionowe

Wszystkie czujniki i przetworniki wyposażane są w tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej wykonane zgodnie z wymaganiami Użytkownika.

Standardowa tabliczka znamionowa ze stali nierdzewnej jest przywieszana do przetwornika. Wysokość znaków 0.125 cala (3.18 mm); maksymalnie 85 znaków.

Numer technologiczny może być wybity w sposób stały na tabliczce znamionowej czujnika i/lub przetwornika; maksymalnie 65 znaków.

Wymagania dotyczące kabli przy zdalnym montażu przetwornika

| Opis | Numer zamówieniowy |
|---|--------------------|
| Kabel sygnałowy (20 AWG) Belden 8729, Alpha 2442 lub równoważny | 08712- 0061- 0001 |
| Kabel podłączenia cewek (14 AWG) Belden 8760, Alpha 2441 lub równoważny | 08712- 0060- 0001 |
| Kabel kombinowany sygnałowy i cewek (18AWG) ⁽¹⁾ Belden 9368 lub równoważny | 08712- 0750- 0001 |

(1) Kabel ten nie jest zalecany do przepływomierza magnetycznego wysokosygnałowego.

Przy zdalnej instalacji przetwornika, kable sygnałowe i pobudzające cewki muszą być równej długości. Zintegrowany przetwornik jest podłączony fabrycznie i nie trzeba wykonywać żądanych połączeń kablowych.

Można zamawiać kable o długościach od 1.5 do 300 m, które są dostarczane wraz z czujnikiem. Kabel kombinowany może mieć długość tylko od 1.5 do 150 metrów.

W przypadku magnetycznych przepływomierzy wysokosygnałowych nie zaleca się stosowania kabli o długości większej od 30 m.

Dane techniczne czujników model 8711

DANE FUNKCJONALNE

Media mierzone

Przewodzące cieczy i zawiesiny.

Średnice czujników pomiarowych

0.15-8 cali (4-200 mm).

Maksymalna prędkość przepływu medium

9.1 m/s.

Zamiennność

Wszystkie czujniki model 8711 i przetworniki z serii 8712C/U i 8732 są całkowicie zamienne. Dokładność układu pomiarowego zostaje zachowana niezależnie od średnicy rurociągu. Każdy czujnik posiada na tabliczce znamionowej wybity 16 cyfrowy numer kalibracyjny, który może zostać wprowadzony do pamięci przetwornika przez lokalną klawiaturę operatorską (LOI) lub przez komunikator HART. Nie jest konieczna żadna indywidualna kalibracja.

Dopuszczalne temperatury medium mierzonego

Wyłożenie z PTFE Teflonu

-29 do 149°C dla czujników o średnicy od 1/2 do 8 cali (15-200 mm).

-29 do 93°C dla czujników o średnicy od 0.15 do 0.30 cala (4-8 mm).

Maksymalne bezpieczne ciśnienie robocze w temperaturze 38°C

Wyłożenie z Tefzelu

Pełna próżnia do ciśnienia 5.1 MPa dla czujników o średnicy od 1/2 do 8 cali (15-200 mm).

1.96 MPa czujników o średnicy od 0.15 do 0.30 cala (4 i 8 mm).

Wyłożenie z PTFE Teflonu

Pełna próżnia dla średnic czujnika do 4 cali (100 mm). Skonsultować z producentem możliwość zastosowań próżniowych dla średnic większych od 6 cali (150 mm).

Certyfikaty do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem

Atesty amerykańskie wydawane przez producenta – Factory Mutual (FM)

Dopuszczony do pracy: grupa I, strefa 2, podgrupy gazów A, B, C i D; grupa II, strefa 1, podgrupy E, F i G; grupa III. NEMA 4X.

Atesty Canadian Standards Association(CSA)

Dopuszczony do pracy: grupa I, strefa 2, podgrupy gazów A, B, C i D; grupa II, strefa 1, podgrupy E, F i G; grupa III. Obudowa zgodna z normą CSA 4X.

Opcjonalne certyfikaty do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem

E5 Atesty amerykańskie wydawane przez producenta – Factory Mutual (FM)

Dopuszczony do pracy: grupa I, strefa 1, podgrupy gazów C i D;
Dostępne tylko dla przetworników zintegrowanych model 8732C lub zdalnych model 8712..

CD KEMA/CENELEC

EEx e ia IIC T3..T6 (patrz tabela 6-1).

TABELA 6–1. Zależność między temperaturą otoczenia, temperaturą medium a klasą temperaturową.

| Średnica czujnika (cale) | Maksymalna temperatura otoczenia | Maksymalna temperatura medium | Klasa temperaturowa |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1/2 | 65°C | 116°C | T3 |
| 1 | 65°C | 120°C | T3 |
| 1 | 35°C | 35°C | T4 |
| 1- 1/2 | 65°C | 125°C | T3 |
| 1- 1/2 | 60°C | 60°C | T4 |
| 2 | 65°C | 125°C | T3 |
| 2 | 65°C | 75°C | T4 |
| 2 | 40°C | 40°C | T5 |
| 3 do 4 | 65°C | 130°C | T3 |
| 3 do 4 | 65°C | 75°C | T4 |
| 3 do 4 | 55°C | 90°C | T5 |
| 3 do 4 | 40°C | 40°C | T6 |
| 6 | 65°C | 79°C | T3 |
| 6 | 65°C | 75°C | T4 |
| 6 | 65°C | 110°C | T5 |
| 6 | 60°C | 60°C | T6 |
| 8 do 60 | 65°C | 140°C | T3 |
| 8 do 60 | 65°C | 116°C | T4 |
| 8 do 60 | 65°C | 80°C | T5 |
| 8 do 60 | 65°C | 65°C | T6 |

Dopuszczalne przewodności

Ciecz mierzona musi posiadać przewodność większą od 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dla modelu 8711 (bez uwzględnienia wpływu kabli łączeniowych przy zdalnej instalacji przetwornika).

DANE METROLOGICZNE

Dokładność

Model 8711 z przetwornikami model 8712C/U lub 8732C

±0.5% wartości mierzonej dla prędkości przepływu od 1 do 10 m/s.
±0.0015 m/s dla prędkości przepływu od wartości wyłączenia pomiaru dla małego natężenia przepływu do 1 m/s.

Wpływ drgań

Spełnia wymagania normy IEC 770 dotyczącej warunków instalacji rurociągów.

Wpływ pozycji pracy

Brak, jeśli zainstalowany w sposób zapewniający pełne wypełnienie czujnika.

DANE KONSTRUKCYJNE

Materiały części nie stykających się z medium mierzonym

Czujnik

Stal nierdzewna 303 (ASTM A-743).

Obudowa cewki

Stal spawana (ASTM A-27).

Pokrycie zewnętrzne

Emalia poliuretanowa.

Materiały części stykających się z medium mierzonym

Wyłożenie

Teflon PTFE lub EFTE Tefzel.

Elektrody

Stal nierdzewna typ 316L, Hastelloy C-276, tantal, platyna-10% irydu, tytan.

Przyłącza procesowe

Montaż między kołnierzami

ANSI: Class 150, 300.

DIN: PN10 i 25.

BS: 10 Table D, E i F.

Kołki gwintowane (śruby dwustronne)

0.15, 0.30, 0.5 i 1 cal (4, 8, 15 i 25 mm): stal nierdzewna 316, ASTM A-193, Grade B7.

1.5, 2, 3, 4, 6 i 8 cali (40, 50, 80, 100, 150 i 200 mm): CRS, ASTM A-193, Grade B7.

Przyłącza elektryczne

Dwa przyłącza kablowe 3/4-14 NPT w obudowie części elektronicznej z ośmioma zaciskami do podłączenia przewodów elektrycznych.

Pierścienie uziemiające

W przypadku cieczy o bardzo małym przewodnictwie lub przy ochronie katodowej zaleca się zastosowanie pierścieni uziemiających instalowanych po obu stronach czujnika. Posiadają one średnicę wewnętrzną większą niż średnica czujnika oraz zewnętrzny zacisk do podłączenia kabla uziemiającego. Pierścienie uziemiające dostępne są w szerokiej gamie wykonań materiałowych: stal nierdzewna 316L, Hastelloy C-276, tytan

i tantal.

Elektrody uziemiające

Montowane są one w sposób analogiczny do elektrod pomiarowych. Elektrody uziemiające dostępne są w szerokiej gamie wykonań materiałowych: stal nierdzewna 316L, Hastelloy C-276, tytan i tantal.

Wymiary czujników

Patrz tabela 6-2 oraz ilustracja 6-1.

Masa

Patrz tabela 6-2.

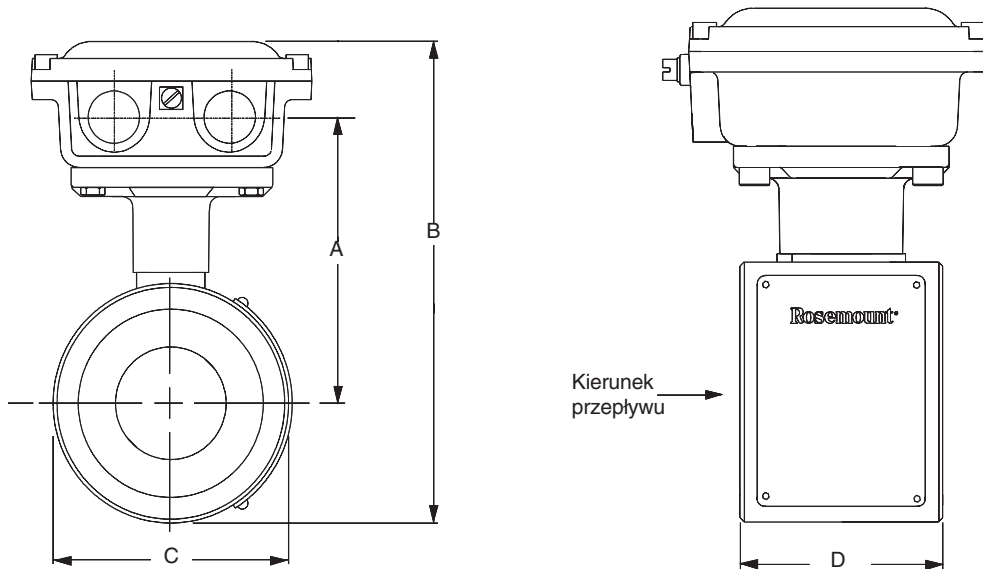
TABELA 6-2. Wymiary i masy czujników.

| Nominalna średnica czujnika | | Wymiary obudowy czujnika | | | | | | Długość czujnika | | Masa | |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|------|
| cale | (mm) ⁽²⁾ | "A" | | "B" | | "C" | | "D" | | funty | (kg) |
| 0.15 ⁽²⁾ | (4) | 4.00 | (102) | 5.44 | (138) | 3.56 | (90) | 2.17 | (55) | 4 | (2) |
| 0.30 ⁽¹⁾ | (8) | 4.00 | (102) | 5.44 | (138) | 3.56 | (90) | 2.17 | (55) | 4 | (2) |
| 0.5 | (15) | 4.00 | (102) | 5.44 | (138) | 3.56 | (90) | 2.17 | (55) | 4 | (2) |
| 1 | (25) | 4.31 | (109) | 6.06 | (154) | 4.50 | (114) | 2.17 | (55) | 5 | (2) |
| 1.5 | (40) | 4.42 | (112) | 6.06 | (154) | 3.28 | (83) | 2.73 | (69) | 5 | (2) |
| 2 | (50) | 4.64 | (118) | 6.59 | (167) | 3.91 | (99) | 3.26 | (83) | 7 | (3) |
| 3 | (80) | 5.26 | (134) | 7.84 | (199) | 5.16 | (131) | 4.68 | (119) | 13 | (6) |
| 4 | (100) | 5.87 | (149) | 9.06 | (230) | 6.38 | (162) | 5.88 | (149) | 22 | (10) |
| 6 | (150) | 6.97 | (177) | 11.25 | (286) | 8.56 | (217) | 6.87 | (174) | 35 | (16) |
| 8 | (200) | 8.00 | (203) | 13.31 | (338) | 10.63 | (270) | 8.86 | (225) | 60 | (27) |

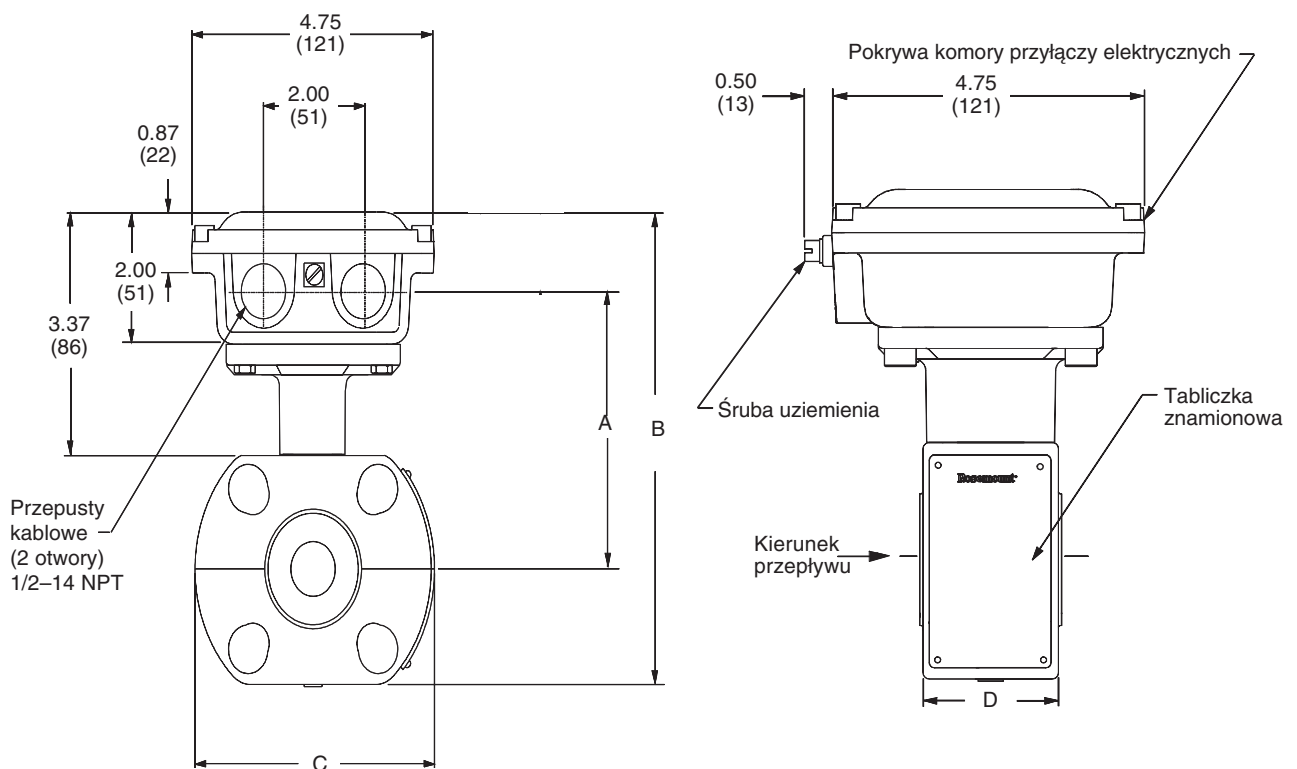
(1) Przy zastosowaniu pierścieni uziemiających (2 pierścienie na czujnik) należy dodać 0.25 cala (6.35 mm) dla czujników o średnicy od 1/2 do 16 cali (15 do 200 mm), 0.50 cala (12.7 mm) dla czujników 16 calowych (400 mm) i większych.

(2) Czujniki o średnicy 0.15 i 0.30 cala (4 i 8 mm) montuje się między kołnierzami 1/2 cala (13 mm).

CZUJNIKI O WIELKOŚCI OD 1.5 DO 6 CALI



CZUJNIKI O WIELKOŚCI OD 0.15 DO 1 CALA



UWAGA
 Wymiary podano w calach (milimetrach).
 Zmienne wymiary podano w tabeli 6-1.

ILUSTRACJA 6-1. Wymiary typowych czujników model 8711.

SPOSÓB ZAMAWIANIA CZUJNIKÓW MODEL 8711

| Model | Opis produktu |
|---|---|
| 8711 | Czujnik przepływomierza magnetycznego (konstrukcja bezkolnierзова) |
| Kod | Materiał wyłożenia |
| T | ETFE Tefzel |
| S | PTFE Teflon |
| Kod | Materiał elektrody |
| S | Stal nierdzewna 316L |
| H | Hastelloy C- 276 |
| T | Tantal (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) |
| P | 90% platyna - 10% irydu (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) |
| N | Tytan (Dostępny tylko z wyłożeniami z PTFE i EFTE) |
| Kod | Typ elektrod |
| A | Standardowe dwie elektrody pomiarowe |
| E | Dwie elektrody pomiarowe plus trzecia elektroda uziemiająca |
| Kod | Średnica czujnika |
| 15F ⁽¹⁾ | 0.15 cala (4 mm) |
| 30F ⁽¹⁾ | 0.30 cala (8 mm) |
| 005 | 1/2 cala (15 mm) |
| 010 | 1 cal (25 mm) |
| 015 | 1- 1/2 cala (40 mm) |
| 020 | 2 cale (50 mm) |
| 030 | 3 cale (80 mm) |
| 040 | 4 cale (100 mm) |
| 060 | 6 cali (150 mm) |
| 080 | 8 cali (200 mm) |
| Kod | Sposób montażu przetwornika |
| R | Montaż zdalny z przetwornikiem model 8712C (montaż na rurze 2 calowej lub montaż naścienny) |
| S | Montaż zintegrowany na przetworniku model 8712C |
| U | Montaż zintegrowany na przetworniku model 8732C |
| Kod | Zestawy montażowe (łącznie z kołkami gwintowanymi i nakrętkami) |
| 1 | ANSI Class 150 |
| 2 | DIN PN 10/16 (czujnik 8 calowy (200 mm) ma tylko zestaw montażowy PN10) |
| 3 | ANSI Class 300 |
| 4 | DIN PN 25/40 (czujnik 8 calowy (200 mm) ma tylko zestaw montażowy PN25) |
| Kod | Materiał kolnierza, typ i wytrzymałość |
| E5 | Atest amerykański przeciwwybuchowości wydawany przez producenta (FM)(tylko dla montażu zintegrowanego z przetwornikiem 8732C lub zdalnego z przetwornikiem 8712C) |
| G1 | Pierścienie uziemiające ze stali nierdzewnej 316L |
| G2 | Pierścienie uziemiające - Hastelloy C- 276 |
| G3 | Pierścienie uziemiające - Tytan |
| G4 | Pierścienie uziemiające - Tantal |
| CD | Atest KEMA/CENELEC |
| Q4 | Karta kalibracyjna |
| Q8 | Certyfikat materiałów zgodny z normą DIN 3.1 B |
| Q9 | Certyfikat materiałów (tylko dla elektrod) zgodny z normą DIN 3.1B |
| Typowy numer zamówieniowy: 8711 T S A 040 R 1 G1 | |

(1) Dostępne tylko z wyłożeniem EFTE Tefzel.

Procedura zamawiania

W celu zamówienia określonego czujnika wyspecyfikować numer zamówieniowy zgodnie z powyższą tabelą.

Tabliczki znamionowe

Wszystkie czujniki i przetworniki wyposażane są w tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej wykonane zgodnie z wymaganiami Użytkownika.

Standardowa tabliczka znamionowa ze stali nierdzewnej jest przywieszana do przetwornika. Wysokość znaków 0.125 cala (3.18 mm); maksymalnie 85 znaków.

Numer technologiczny może być wybity w sposób stały na tabliczce znamionowej czujnika i/lub przetwornika; maksymalnie 65 znaków.

Wymagania dotyczące kabli przy zdalnym montażu przetwornika

| Opis | Numer zamówieniowy |
|--|--------------------|
| Kabel sygnałowy (20 AWG) Belden 8729, Alpha 2442 lub równoważny | 08712-0061-0001 |
| Kabel podłączenia cewek (14 AWG) Belden 8760, Alpha 2441 lub równoważny | 08712-0060-0001 |
| Kabel kombinowany sygnałowy i cewek (18AWG) Belden 9368 lub równoważny | 08712-0750-0001 |

Przy zdalnej instalacji przetwornika, kable sygnałowe i pobudzające cewki muszą być równej długości. Zintegrowany przetwornik jest podłączony fabrycznie i nie trzeba wykonywać żądanych połączeń kablowych.

Można zamawiać kable o długościach od 1.5 do 300 m, które będą dostarczone wraz z czujnikiem. Kabel kombinowany może mieć długość tylko od 1.5 do 150 metrów.

W przypadku magnetycznych przepływomierzy wysokosygnałowych nie zaleca się stosowania kabli o długości większej od 30 m.

Planowanie instalacji

Właściwe zaplanowanie instalacji jest warunkiem koniecznym prawidłowego działania przepływowierza magnetycznego. Przed wyborem konkretnych rozwiązań wykonania czujników z serii 8700 konieczne jest dokładne zapoznanie się ze wszystkimi możliwymi opcjami. Staranna instalacja przyczynia się do planowego przekazania przepływowierza do instalacji, ułatwia konserwację i zapewnia optymalną jakość działania.

WYBÓR MIEJSCA INSTALACJI

Właściwe zaplanowanie instalacji skraca czas wyłączenia instalacji z eksploatacji, pozwala uniknąć problemów związanych z przyłączami procesowymi oraz ułatwia obsługę i konserwację. Dopuszczalną odległość między czujnikiem a przetwornikiem wyznacza długość kabla łączeniowego, a nie fizyczna odległość między tymi urządzeniami.



OSTRZEŻENIE

Wybuch może spowodować śmierć lub zranienie personelu obsługi. Zawsze należy sprawdzić, czy miejsce działania przepływowierza jest zgodne z wydanymi dopuszczeniami (certyfikatami) do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem.

Wymagania instalacyjne zmieniają się zależnie od konfiguracji instalacji. Przy planowaniu instalacji należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- Odpowiednia wolna przestrzeń
- Instalacja obejścia
- Przewodnictwo
- Uziemienie
- Orientacja czujnika
- Dostęp do zasilania elektrycznego
- Poziom zakłóceń środowiska
- Dobór przepływowierza
- Warunki procesowe

Lokalizacja

Miejsce montażu musi być tak wybrane, by uzyskać łatwy dostęp do czujnika, instalacji obejściowej i wyposażenia dodatkowego. W przypadku przetwornika zintegrowanego z czujnikiem konieczne jest przeznaczenie większej wolnej przestrzeni w miejscu instalacji przeływomierza.

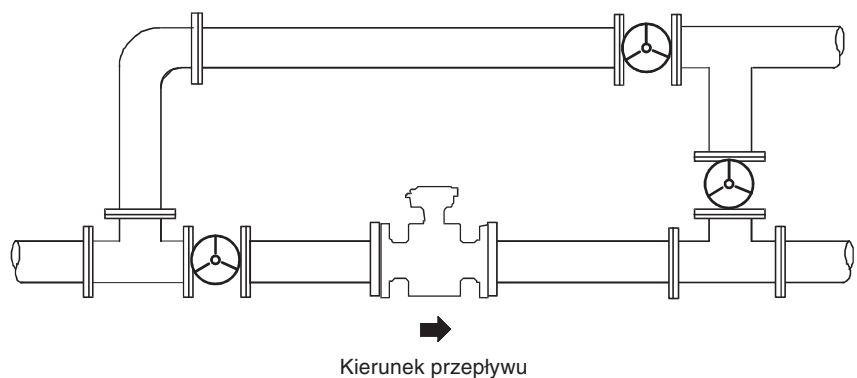
Układ obejścia

Instalacja obejścia umożliwia odcięcie czujnika od instalacji technologicznej w celu jego naprawy, oczyszczenia lub wymiany. Dwie podstawowe konfiguracje instalacji obejścia przedstawiono na ilustracjach A-1 i A-2.

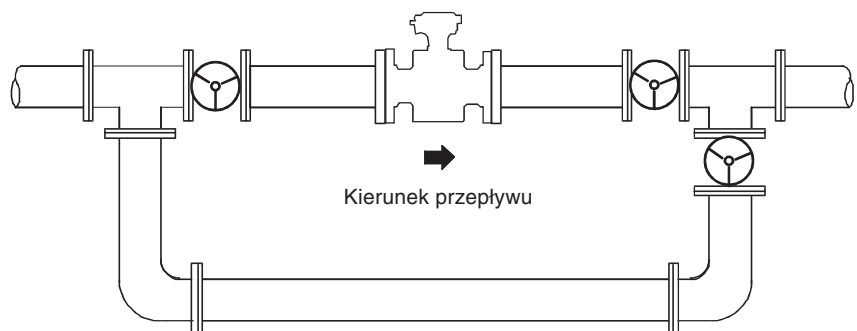
Ilustracja A-1 przedstawia instalację obejścia wyposażoną w dodatkowe przyłącze do czyszczenia bez konieczności demontażu czujnika. Tego typu układy zalecane są przy pomiarach mediów gęstych lub nieprzewodzących, które mogą osadzać się na ściankach czujnika.

Na ilustracji A-2 przedstawiono standardową instalację obejścia umożliwiającą odcięcie i demontaż czujnika.

ILUSTRACJA A-1.
Układ obejścia (bypass)
z przyłączem do czyszczenia.



ILUSTRACJA A-2.
Typowa konfiguracja z układem
obejścia (bypassu).



Przewodność

Czujniki modele 8705 i 8711

Medium procesowe musi posiadać przewodność większą od 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. W przypadku mediów o małej przewodności (w zakresie od 5 do 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$), długość kabli musi być mniejsza od 8 m, a końcówki kabli muszą być wykonane zgodnie z ilustracją 2-16.

Czujniki modele 8707 wysokosygnałowe

Medium procesowe musi posiadać przewodność większą od 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Uziemienie

Uziemienie czujnika jest jedną z najważniejszych czynności przy jego instalacji. Prawidłowe uziemienia dają pewność, że tylko napięcie indukowane w polu magnetycznym czujnika będzie mierzone. Przy wyborze właściwej metody uziemienia należy skorzystać z tabeli A-1.

UWAGA

W przypadku instalacji wymagających zabezpieczenia katodowego lub sytuacji, gdzie występują duże prądy lub potencjały elektryczne, należy skontaktować się z lokalnym biurem Fisher-Rosemount.

TABELA A-1.
Metody uziemienia czujnika.

| Typ przewodów rurowych | Opcje uziemienia | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Bez dodatkowych elementów | Pierścienie uziemiające | Elektrody uziemiające | Zabezpieczenie wyłożenia |
| Rury przewodzące bez wyłożenia | Patrz ilustracja 2- 11 | Nie wymagane | Nie wymagane | Patrz ilustracja 2- 12 |
| Rury przewodzące z wyłożeniem | Niewystarczające uziemienie | Patrz ilustracja 2- 12 | Patrz ilustracja 2- 11 | Patrz ilustracja 2- 12 |
| Rury nieprzewodzące | Niewystarczające uziemienie | Patrz ilustracja 2- 13 | Patrz ilustracja 2- 14 | Patrz ilustracja 2- 13 |

Orientacja czujnika

Długość odcinków prostych po stronie dolotowej i wylotowej

Przeływomierze magnetyczne są mniej czułe na zmiany profilu prędkości niż przeływomierze innych typów. Jednakże w celu zapewnienia żądanej dokładności pomiarów w szerokim zakresie warunków procesowych należy zainstalować czujnik tak, aby po stronie dolotowej znajdował się odcinek prosty instalacji o długości co najmniej pięciu średnic instalacji, a po stronie wylotowej długości dwóch średnic, licząc od płaszczyzny elektrody. Umożliwi to uzyskanie przepływu laminarnego przed wpływieniem medium do czujnika. Jest to metoda zapewniająca zmniejszenie turbulencji powstałych na skutek przepływu przez kolana, zawory i reduktory.

Instalacja pionowa

Zaleca się instalację pionową czujnika z przepływem medium w kierunku do góry. Przepływ medium do góry zapewnia wypełnienie czujnikiem przez medium procesowe, niezależnie od natężenia przepływu. Orientacja płaszczyzny elektrody jest nieistotna.

UWAGA

Należy unikać instalacji pionowej z kierunkiem przepływu do dołu, gdyż ciśnienie zwrotne może być niewystarczające do wypełnienia czujnika medium procesowym.

Instalacja pozioma

Instalacja pozioma powinna być ograniczona do tych instalacji technologicznych, w których rury pozostają cały czas wypełnione przez medium procesowe. Płaszczyzna elektrody nie powinna być obrócona o więcej niż 45° w stosunku do poziomu. Odchylenie o wartość większą niż 45° spowoduje znalezienie się elektrody w pobliżu górnej ściany czujnika, co zwiększa prawdopodobieństwo odizolowania elektrody od medium przez gromadzący się gaz lub powietrze.

Dostęp do zasilania elektrycznego

Przeływomierze z serii 8700 wymagają zasilania tylko przetwornika. Na tabliczce znamionowej przetwornika podane jest napięcie zasilania. Czujniki modele 9705, 8707 wysokosygnałowy i 8711 nie wymagają zasilania elektrycznego.

Zakłócenia magnetyczne

Mimo że zastosowana metoda zasilania cewek impulsami stałoprądowymi zmniejsza czułość czujnika na zakłócenia zewnętrzne, to należy jednak zwrócić uwagę na to, by nie instalować czujników w pobliżu urządzeń wytwarzających silne pola magnetyczne i elektrostatyczne. Do tego typu urządzeń należą urządzenia spawalnicze, duże silniki elektryczne i transformatory, urządzenia sterujące do silników oraz przekaźniki telekomunikacyjne.

Dobór przepływomierza

Właściwy dobór czujnika magnetycznego stanowi bardzo ważny element, gdyż jego wielkość wpływa na prędkość przepływu. Bardzo często zdarza się, że średnica czujnika musi być mniejsza lub większa od średnicy instalacji dolotowej, by prędkość przepływu zawierała się w określonym przedziale. W tabeli A-A przedstawiono wskazówki umożliwiające dobór właściwego przepływomierza w zależności od rodzaju medium. Praca poza podanymi zakresami nie wyklucza również zadowalającej dokładności pomiarów.

TABELA A-2.
Wskazówki dotyczące doboru przepływomierza.

| Aplikacje | Zakres prędkości (ft/s) | Zakres prędkości (m/s) |
|--|-------------------------|------------------------|
| Zastosowania standardowe | 2- 20 | 0.6- 6.1 |
| Zawiesiny o dużym współczynniku tarcia | 3- 10 | 0.9- 3.1 |
| Zawiesiny o małym współczynniku tarcia | 5- 15 | 1.5- 4.6 |

W celu przeliczenia natężenia przepływu na prędkość należy wykorzystać odpowiedni współczynnik z tabeli A-3 i wykorzystać następujące równanie:

$$\text{Prędkość} = \text{Natężenie przepływu} / \text{współczynnik}$$

Przykład: jednostki angielskie

Wielkość przepływomierza: 4 cale (**współczynnik z tabeli A-2 = 39.769**)
Normalne natężenie przepływu: 300 gpm

$$\text{Prędkość} = 300 / 39.769$$

$$\text{Prędkość} = 7.56 \text{ ft/s}$$

$$\text{Prędkość} = \text{Natężenie przepływu} / \text{współczynnik}$$

Przykład: jednostki metryczne

Wielkość przepływomierza: 100 mm (**współczynnik z tabeli A-2 = 471.24**)
Normalne natężenie przepływu: 800 l/min

$$\text{Prędkość} = 800 / 471.24$$

$$\text{Prędkość} = 1.7 \text{ m/s}$$

Warunki procesowe

Warunki procesowe powinny być dobrane tak, by zapewnić dokładny, niezakłócony sygnał wyjściowy.

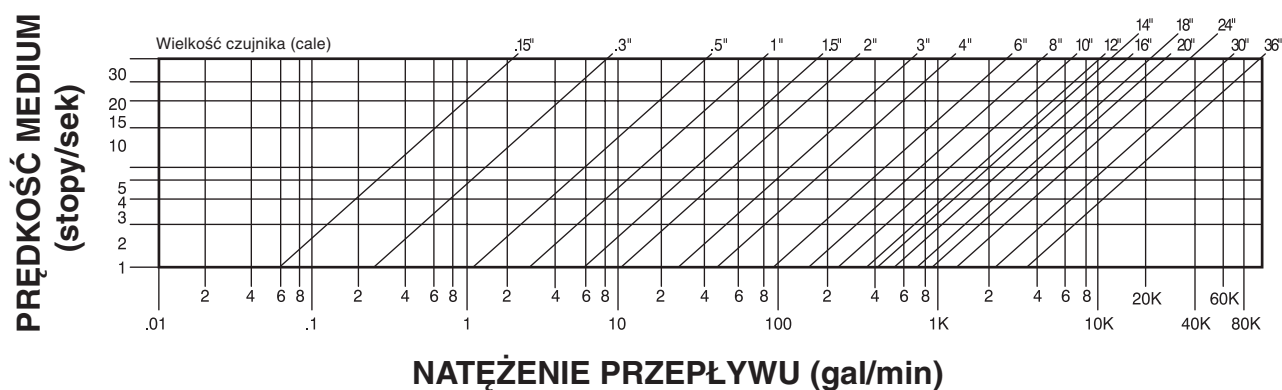
- Unikać instalacji czujnika w pobliżu pomp. Mogą one powodować fluktuacje sygnału wyjściowego.
- Zawiesiny (ścieki) należy utrzymywać w postaci jak najbardziej jednorodnej. Zapobiega to uszkodzeniu elektrod czujnika i jego wyłożenia. Jednorodność można zapewnić umieszczając czujnik w odległości pięciu średnic od pomp, a dodatki należy dodawać po stronie dolotowej pomp.
- Warunki procesowe powinny zapewnić stałe wypełnienie czujnika medium, bez możliwości gromadzenia się powietrza.

Przepływomierze magnetyczne z serii 8700

TABELA A-3.
Współczynniki korekcyjne
w zależności od średnicy czujnika.

| Nominalna średnica czujnika cale (mm) | Współczynnik dla natężenia przepływu w gal/min | Współczynnik dla natężenia przepływu w l/min |
|---|--|--|
| 0.15 (4) | 0.055 | 0.754 |
| 0.30 (8) | 0.220 | 3.016 |
| 1/2 (15) | 0.947 | 10.603 |
| 1 (25) | 2.693 | 29.452 |
| 1- 1/2 (40) | 6.345 | 75.398 |
| 2 (50) | 10.459 | 117.81 |
| 3 (80) | 23.042 | 301.59 |
| 4 (100) | 39.679 | 471.24 |
| 6 (150) | 90.048 | 1060.3 |
| 8 (200) | 155.94 | 1885.0 |
| 10 (250) | 245.78 | 2945.2 |
| 12 (300) | 352.51 | 4241.2 |
| 14 (350) | 421.70 | 5772.7 |
| 16 (400) | 550.80 | 7539.8 |
| 18 (450) | 697.19 | 9542.6 |
| 20 (500) | 866.51 | 11781 |
| 24 (600) | 1253.2 | 16965 |
| 30 (750) | 2006.0 | 26507 |
| 36 (900) | 2935.0 | 38170 |

ILUSTRACJA A-3.
Nomogram prędkości medium
w funkcji natężenia przepływu
(jednostki angielskie).



Przepływomierze magnetyczne z serii 8700

ILUSTRACJA A-4.
Nomogram prędkości medium
w funkcji natężenia przepływu
(jednostki metryczne).

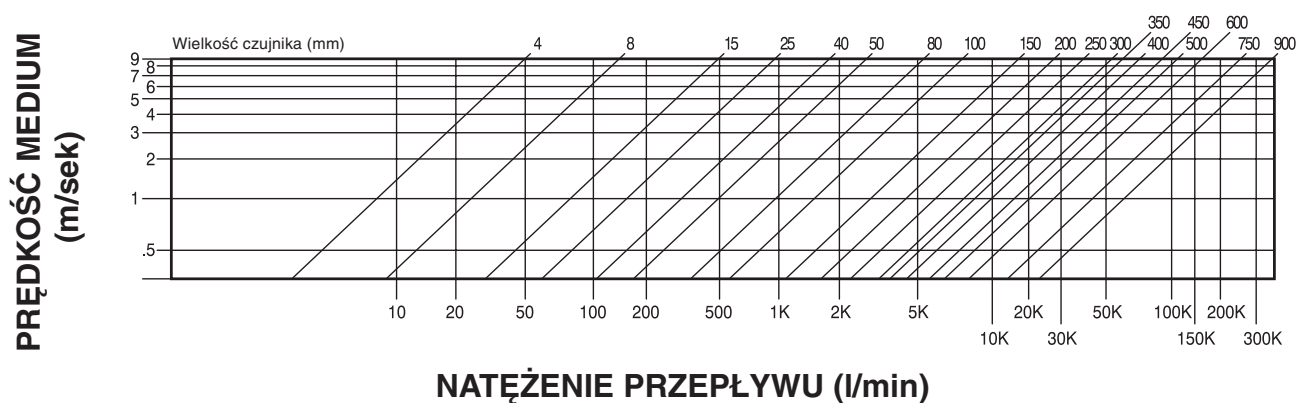


TABELA A-4.
Prędkość i natężenie przepływu
medium w funkcji średnicy czujnika.

| Nominalna średnica czujnika cale (mm) | Stosunek natężeń przepływu minimalnego do maksymalnego | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|--|
| | Galony na minutę | | | Litry na minutę | | |
| | przy prędkości 0.04 ft/s (przerwanie pomiaru) | przy prędkości 1 ft/s (minimalny zakres) | przy prędkości 30 ft/s (maksymalny zakres) | przy prędkości 0.012 m/s (przerwanie pomiaru) | przy prędkości 0.3 m/s (minimalny zakres) | przy prędkości 10 m/s (maksymalny zakres) |
| 0.15 (4) | 0.002 | 0.005 | 1.65 | 0.009 | 0.226 | 7.54 |
| 0.30 (8) | 0.009 | 0.220 | 6.60 | 0.036 | 0.905 | 30.16 |
| 1/2 (15) | 0.038 | 0.947 | 28.412 | 0.127 | 3.180 | 106.03 |
| 1 (25) | 0.108 | 2.694 | 80.813 | 0.353 | 8.835 | 294.45 |
| 1- 1/2 (40) | 0.254 | 6.345 | 190.36 | 0.905 | 22.62 | 753.98 |
| 2 (50) | 0.418 | 10.459 | 313.77 | 1.414 | 35.343 | 1178.1 |
| 3 (80) | 0.992 | 23.042 | 691.26 | 3.619 | 90.477 | 3015.9 |
| 4 (100) | 1.588 | 36.679 | 1190.4 | 5.655 | 141.37 | 4712.4 |
| 6 (150) | 3.600 | 90.048 | 2701.4 | 12.72 | 318.09 | 10603 |
| 8 (200) | 6.240 | 155.94 | 4677.8 | 22.62 | 565.49 | 18850 |
| 10 (250) | 9.840 | 245.78 | 7373.4 | 35.34 | 883.57 | 29452 |
| 12 (300) | 14.200 | 352.51 | 10575 | 50.89 | 1273.3 | 42412 |
| 14 (350) | 16.800 | 421.70 | 12651 | 69.27 | 1731.8 | 57727 |
| 16 (400) | 22.000 | 550.80 | 16524 | 90.48 | 2261.9 | 75398 |
| 18 (450) | 27.800 | 697.19 | 20916 | 114.51 | 2862.9 | 95426 |
| 20 (500) | 34.600 | 866.51 | 25996 | 141.37 | 3534.3 | 117810 |
| 24 (600) | 50.200 | 1253.2 | 37596 | 203.58 | 5089.4 | 169650 |
| 30 (750) | 80.200 | 2006.0 | 60180 | 318.09 | 7952.2 | 265507 |
| 36 (900) | 117.40 | 2935.0 | 88050 | 458.04 | 11451.1 | 381700 |

Zasada działania przepływomierzy magnetycznych

ZASADA DZIAŁANIA

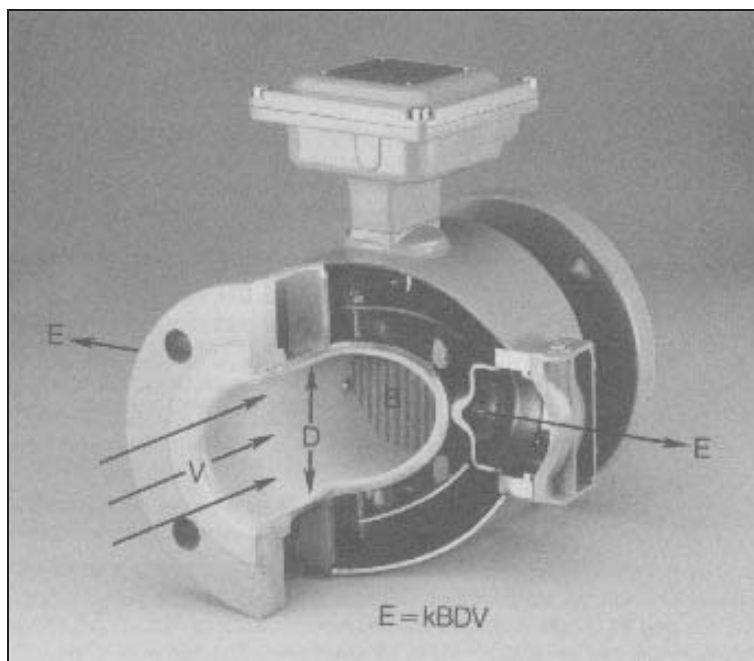
Zasada działania przepływomierzy magnetycznych opiera się na prawie indukcji elektromagnetycznej Faradaya, która mówi, że w poruszającym się w polu magnetycznym przewodniku indukuje się siła elektromotoryczna.

$$\text{Prawo Faradaya: } E = kBDV$$

Wartość indukowanego napięcia E jest wprost proporcjonalna do prędkości poruszania się przewodnika V , długości przewodnika D i indukcji pola magnetycznego B .

Na ilustracji B-1 pokazano zależność między fizycznymi elementami czujnika przepływomierza magnetycznego a prawem Faradaya. Cewki elektromagnetyczne znajdujące się po obu stronach rury wytwarzają pole magnetyczne. Przepływ cieczy ze średnią prędkością V przez obszar pola magnetycznego powoduje zaindukowanie napięcia na elektrodach pomiarowych. Długość przewodnika jest równa odległości między elektrodami. Izolująca wyłożenie zapobiega zwarceniu indukowanego sygnału do ściany rury. Jediną zmienną wielkością jest prędkość przepływającej cieczy V , ponieważ indukcja pola magnetycznego jest stała, tak jak i odległość między elektrodami. Tak więc powstające napięcie E jest wprost proporcjonalne do prędkości przepływającej cieczy, dzięki czemu sygnał wyjściowy z czujnika jest również proporcjonalny do natężenia przepływu.

ILUSTRACJA B-1. Przekrój poprzeczny czujnika.



URZĄDZENIA GŁÓWNE I WSPOMAGAJĄCE

Przeptywomierze z serii 8700 składają się z urządzeń głównych i wspomagających. Głównym urządzeniem przeptywomierzy z serii 8700 jest czujnik wraz z cewkami i elektrodami. Urządzenie wspomagające stanowi przetwornik z serii 8700, który generuje sygnał zasilający cewki. Sygnał zasilający cewki powoduje wytworzenie pola magnetycznego w czujniku. Przetwornik dokonuje pomiaru napięcia indukowanego w elektrodach i przesyła unormowany sygnał do urządzenia wskazującego lub systemu zarządzającego.

Czujniki z serii 8700

Główną funkcją czujnika jest wytwarzanie napięcia proporcjonalnego do prędkości medium mierzonego. Cewki zasilane impulsami stałoprądowymi wytwarzają pole magnetyczne. Medium procesowe ogrywa rolę poruszającego się przewodnika. W medium przepływającym przez czujnik indukuje się napięcie. Elektrody pomiarowe mają bezpośredni kontakt z medium mierzonym i bezpośrednio mierzą powstałe napięcie. Ciecz musi znajdować się w nieprzewodzącej rurze, aby nie nastąpiło zwarcie. Realizowane jest to przez zastosowanie nieprzewodzącego materiału konstrukcyjnego czujnika lub nieprzewodzące wyłożenie w przypadku przewodzących materiałów konstrukcyjnych czujnika. Pole magnetyczne jest zazwyczaj wytwarzane na zewnątrz czujnika, dlatego też czujnik i jego wyłożenie muszą być wykonane z materiałów niemagnetycznych dla uniknięcia oddziaływania z polem magnetycznym.

Przetworniki z serii 8700

Przetwarzanie sygnału, filtrowanie i komunikacja stanowią funkcje pomocnicze przetwornika. Przetwornik przetwarza miliwoltowy sygnał wyjściowy z czujnika, powstający na elektrodach, na sygnał użyteczny, który może być wykorzystany do sterowania lub monitorowania procesu technologicznego. Wykorzystanie impulsów stałoprądowych czyni sygnał wyjątkowo odpornym na zakłócenia elektryczne. W przypadku zdalnego montażu przetwornika cecha ta pozwala na poprowadzenie przewodów zasilających cewki i pomiarowych elektrod w jednej osłonie kablowej. Parametrem ograniczającym długość kabla łączącego czujnik z przetwornikiem jest przewodność medium procesowego.

ROZWAŻANIA ELEKTRYCZNE

Metoda pomiaru przewodności z wykorzystaniem impulsów stałoprądowych reprezentuje zaawansowane zastosowanie prawa Faradaya. Idealne środowisko pomiarowe (wolne od zewnętrznych potencjałów i zakłóceń) nie istnieje, dlatego też założenia konstrukcyjne czujników magnetycznych zakładały unikanie źródeł szumów niż ich kompensację.

Niepożądane zakłócenia mają wiele źródeł:

- Napięcie elektrochemiczne wynikające z reakcji elektrolitycznych między metalową elektrodą a przewodzącym jonowo medium procesowym.
- Indukcyjne sprzężenie pola magnetycznego z wewnętrznym okablowaniem elektrod i medium procesowym
- Sprzężenie pojemnościowe napięcia zasilania cewki lub zewnętrznego układu zasilania z obwodem elektrod.
- Straty w przesyłaniu lub przesunięcie fazowe sygnału wynikające z impedancji medium i pojemności kabli łączących.
- Prądy błędzące lub pętle prądowe w medium procesowym.

Zalety metody impulsowej stałoprądowej

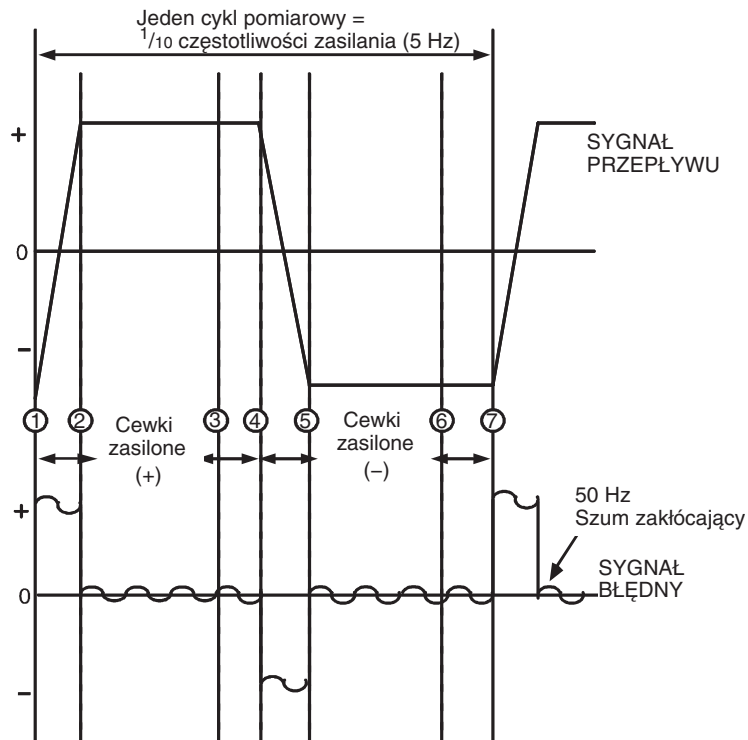
Układy stałoprądowe impulsowe są odporne na zakłócenia elektrochemiczne, nie występują w nich indukowane napięcia, obecne we wszystkich układach zmiennoprądowych. System impulsów stałoprądowych zasila cewki impulsami prostokątnymi o niskiej częstotliwości i dokładnie kontrolowanej amplitudzie. Sygnał związany z przepływającym medium jest zgodny w fazie z sygnałem prostokątnym o amplitudzie proporcjonalnej do prędkości przepływu przewodzącego medium. Nie zachodzi konieczność kompensacji zmian napięcia i częstotliwości zmiennego napięcia zasilającego.

Szum związany z prądami błądzącymi może być łatwo wyeliminowany dzięki zastosowaniu następującej procedury:

1. Zmierzyć napięcie przy dodatnim polu magnetycznym.
2. Zmierzyć napięcie przy ujemnym polu magnetycznym.
3. Odjąć od siebie dwie zmierzone wartości w kroku 1 i 2.

$$(E + V_{szumu}) - (E + V_{szumu}) = 2E$$

ILUSTRACJA B-2.
Zasada pomiaru metodą impulsów stałoprądowych.



KOLEJNOŚĆ ZDARZEŃ

- ① Początek zmiany kierunku pola magnetycznego.
- ①-② Zmiana sygnału na skutek zmiany kierunku pola magnetycznego.
- ②-③ Stabilizacja pola magnetycznego i sygnału pomiarowego.
- ③-④ Próbkowanie sygnału pomiarowego.
- ④ Początek zmiany kierunku pola magnetycznego.
- ④-⑤ Zmiana sygnału na skutek zmiany kierunku pola magnetycznego.
- ⑤-⑥ Stabilizacja pola magnetycznego i sygnału pomiarowego.
- ⑥-⑦ Próbkowanie sygnału pomiarowego; Obliczenie różnicy obu próbek. Obliczenie natężenia przepływu.

Na ilustracji B-2 przedstawiono cykl pomiarowy i zdarzenia zachodzące podczas jednego cyklu pomiarowego. Sekwencja ta jest powtarzana kilka razy na sekundę, co umożliwia realizację dokładnych pomiarów i pozbycie się zakłóceń. Sygnał przepływu jest niewrażliwy na prądy błędzące związane z zakłóceniami sieciowymi, gdyż częstotliwość próbkowania jest równa częstotliwości napięcia zasilania. Umożliwia to również umieszczenie przewodów zasilających i sygnałowych w jednej osłonie kablowej i wykorzystanie standardowych kabli. W metodzie stałoprądowej nie występują problemy związane z napięciami referencyjnymi, detekcją fazy i kontroli zera.

Metoda impulsów stałoprądowych posiada wiele zalet, a między innymi:

- Automatyczne zerowanie - Przy każdym próbkowaniu sygnału przepływu poziom referencyjny zostaje na nowo określony, czyli zmienia się kilka razy na sekundę. Eliminuje to konieczność zerowania systemu w warunkach braku przepływu, co wiąże się z wyłączeniem instalacji.
- Mały pobór mocy - Cewki zasilane są prądem o dokładnie kontrolowanej wartości, co przyczynia się do zmniejszenia poboru mocy.
- Ułatwienie instalacji - Mniejsza liczba połączeń elektrycznych i osłon kablowych w porównaniu do tradycyjnych systemów zmiennoprądowych. Nie ma konieczności stosowania specjalnych ekranowanych kabli zasilających, gdyż stały sygnał prądowy jest odporny na większość zakłóceń wpływających na sygnały zmienne.

Elektrody wymienne w warunkach polowych

INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Instrukcje i procedury przedstawione w niniejszym rozdziale wymagają zachowania szczególnej ostrożności, co zapewnia bezpieczeństwo osób je wykonujących. Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności należy zapoznać się z podanymi niżej zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa pracy.



OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do przedstawionych zaleceń instalacji może spowodować śmierć lub zranienie personelu obsługującego.

Procedury instalacji i obsługi mogą być wykonywane tylko przez osoby odpowiednio przeszkolone. Wykonywanie prac serwisowych innych niż opisane w niniejszej instrukcji może spowodować śmierć lub zranienie personelu. Nie wykonywać prac serwisowych innych, niż opisane w instrukcji.

Wybór konstrukcji z wymiennymi elektrodami w warunkach polowych umożliwia użytkownikowi wymianę elektrod, bez konieczności demontażu czujnika z instalacji technologicznej. Najczęściej opcję tę stosuje się w aplikacjach wymagających częstego czyszczenia elektrod.

Przed przystąpieniem do wymiany elektrod należy spuścić medium procesowe z czujnika. Szczególną ostrożność należy zachować przy obsłudze elektrod, które miały styczność z mediami agresywnymi. Nie obracać elektrod przy wyjmowaniu, gdyż można uszkodzić pierścień uszczelniający. Elektrody mogą stawiać opór przy demontażu ze względu na szczelność ich mocowania.

DEMONTAŻ ZESPOŁU ELEKTRODY

W celu demontażu zespołu elektrody z czujnika należy wykonać następującą procedurę:

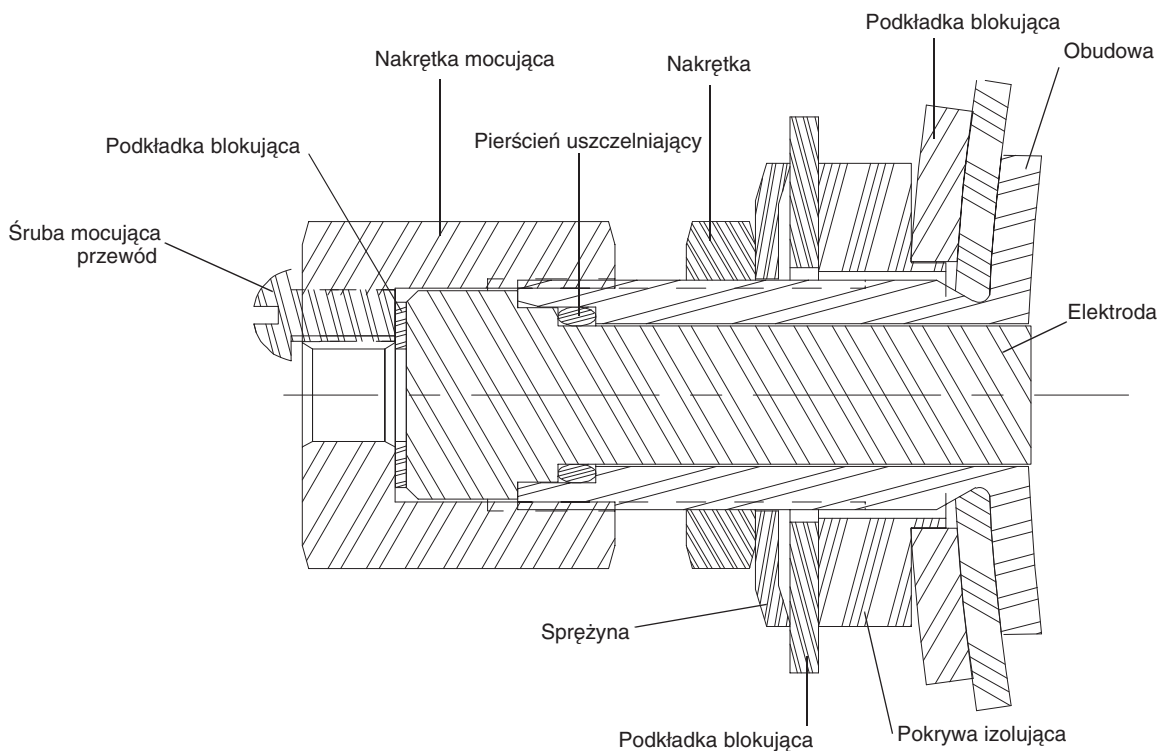
1. Przed przystąpieniem do demontażu elektrod opróżnić czujnik z medium procesowego.
2. Wykręcić śruby mocujące pokrywę elektrod.
3. Zdjąć pokrywę i pierścień uszczelniający. Zaleca się wymianę pierścienia uszczelniającego na nowy przy każdorazowej wymianie elektrody.
4. Wykręcić z elektrody śrubę, która mocuje przewód sygnałowy do elektrody.
5. Zdjąć nakrętkę mocującą elektrodę.
6. Wyjąć elektrodę z obudowy elektrody ruchem prostym wzdłuż osi elektrody.

WYMIANA ZESPOŁU ELEKTRODY

W celu wymiany zespołu elektrody na nowy należy wykonać następującą procedurę:

1. Pokryć smarem pierścien uszczelniający.
2. Założyć pierścień uszczelniający na elektrodę.
3. Włożyć elektrodę do obudowy elektrody ruchem prostym wzdłuż osi elektrody. Nie obracać elektrody ani jej obudowy, gdyż może być to przyczyną nieszczelności.
4. Zabezpieczyć elektrodę nakręcając nakrętkę mocującą i podkładkę blokującą. Dokręcić nakrętkę momentem siły równym 0.1 Nm. Niewłaściwe dokręcenie nakrętki może być przyczyną nieszczelności i spowodować uszkodzenie urządzenia.
5. Wkręcić w elektrodę śrubę, która mocuje przewód sygnałowy do elektrody.
6. Założyć pierścień uszczelniający na pokrywę elektrody.
7. Dokręcić pokrywę do czujnika przy użyciu śrub.

ILUSTRACJA C-1.
Przekrój poprzeczny wymiennej elektrody.



Najnowsze dane techniczne produktów Micro Motion
można znaleźć w Internecie: www.micromotion.com

Fisher-Rosemount Sp. z o.o.
02-673 Warszawa
ul. Konstruktorska 11A
Tel (22) 54 85 200
Faks(22) 54 85 231

Micro Motion

FISHER-ROSEMOUNT™ Managing The Process Better.™