

PRZEPIŁYWOMIERZ WIROWY VORTEX

VFM 3100 F - T
VFM 3100 W - T



Instrukcja montażu i eksploatacji

SPIS TREŚCI

1.	Instalacja	6
1.1.	Wstęp	6
1.1.1.	Opis	6
1.1.2.	Warunki Instalowania	6
1.1.3.	Dane techniczne	7
1.1.4.	Elektryczny rodzaj ochrony	8
1.1.5.	Rozpakowanie	8
1.1.6.	Tabliczka znamionowa przepływomierzy VFM 3100	8
1.2.	Montaż techniczny	9
1.2.1.	Orurowanie	9
1.2.2.	Położenie montażowe	11
1.2.3.	Temperatura otoczenia	11
1.2.4.	Drgania	11
1.2.5.	Instruktaże montażowe	13
1.2.6.	Ustawienie korpusu	14
1.2.7.	Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej	15
1.3.	Okablowanie	22
1.3.1.	Przylączy kablowe	22
2.	Obsługa przepływomierza VFM 3100	25
2.1.	Wstęp	25
2.2.	Hasła	25
2.3.	Baza danych konfiguracyjnych	26
2.4.	Zmiana konfiguracji (menu konfiguracji)	27
2.4.1.	Parametry identyfikacyjne	27
2.4.2.	Opcje parametrów przepływomierza VFM 3100	28
2.4.3.	Parametry substancji mierzonej	29
2.4.4.	Parametry użytkowe	29
2.4.5.	Opcje wyjścia	29
2.5.	Konfigurowanie wstępne przepływomierza VFM 3100	29
2.6.	Wskazanie bazy danych konfiguracyjnych (menu wskazań lub raportów)	29
2.7.	Nastawianie przepływomierza VFM 3100 (menu nastaw)	30
2.7.1.	Wzorcowanie wyjścia analogowego mA (nastawianie mA)	30
2.7.2.	Zero Total (zerowanie ilości całkowitej – zliczanie)	30
2.7.3.	Low Flow Cut-In (wyłączanie przy niskim natężeniu przepływu)	30
2.7.4.	Upper Range Value (wartość końcowa zakresu pomiarowego)	30
2.8.	Czytanie wartości pomiarowych (menu wartości pomiarowych)	30
2.9.	Testowanie przepływomierza VFM 3100 i obwodu sygnałowego) lub Loop Test	30
2.9.1.	Self-Test (autodiagnostyka)	30
2.9.2.	Loop Calibration (nastawianie obwodu sygnałowego) lub Loop Test	31
2.10.	Dodatkowe uzbrojenie lub wymiana modułu elektroniki	31
3.	Usterki	31

3.1.	Usuwanie usterek	31
3.1.1.	Przepływomierz VFM 3100 wyprowadza błędny sygnał wyjściowy	31
3.1.2.	Przepływomierz VFM 3100 daje sygnał wyjściowy przy braku przepływu w rurociągu	32
3.1.3.	Sygnał wyjściowy z przepływomierza VFM 3100 wskazuje wzrost natężenia przepływu przy zmniejszającym się przepływie	32
3.1.4.	Niestabilny sygnał wyjściowy	32
3.2.	Zakłócenie „Brak sygnału wyjściowego”	32
3.3.	Sprawdzanie modułu elektroniki	33
3.4.	Sprawdzanie wzmacniacza wstępnego	33
3.4.1.	Sensory o rozszerzonym zakresie temperaturowym	33
3.4.2.	Sensor ze standardowym zakresem temperatury, przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej	34
3.5.	Sprawdzanie sensora	34
3.5.1.	Sensor ze standardowym, zakresem temperatury	34
3.5.2.	Sensor z rozszerzonym zakresem temperaturowym	35
4.	Konserwacja	35
4.1.	Wstęp	35
4.1.1.	Wytwarzanie wirów i oderwanie się strugi wirowej	35
4.1.2.	Sensor przepływomierza VFM 3100	36
4.1.3.	Wzmocnienie, przygotowanie i przetwarzanie sygnału	36
4.2.	Moduł elektroniki	36
4.2.1.	Wymontowanie modułu elektroniki	37
4.3.	Wymiana modułu elektroniki	39
4.3.1.	Przepływomierz VFM 3100 ze standardowym zakresem temperaturowym	40
4.3.2.	Przepływomierz VFM 3100 ze rozszerzonym zakresem temperaturowym (oraz dla wykonania z obudową ognioszczelną wg CENELEC	40
4.4.	Wzmacniacz wstępny	40
4.4.1.	Wymontowanie wzmacniacza wstępnego	40
4.4.2.	Wymiana wzmacniacza wstępnego	42
4.5.	Sprawdzenie odporności na przebicie elektryczne po wbudowaniu	44
4.6.	Wymiana sensora w przepływomierzu w wersji kompaktowej	45
4.6.1.	Wymontowanie sensora	45
4.6.2.	Wymiana sensora	46
4.7.	Wymiana sensora w wersji rozdzielnej przepływomierza VFM 3100	48
4.7.1.	Wymontowanie sensora	48
4.7.2.	Wymiana sensora,	50
5.	Wyznaczenie jednostek miar specyficznych dla danego celu stosowania	51
6.	Armatura odcinająca	51
7.	Instrukcja konfiguracji HART	54
7.1.	Wprowadzenie	54
7.2.	Struktura menu HART	54

8.	Instrukcje panelu operatorskiego przepływomierza VFM 3100	57
8.1.	Wstęp	57
8.2.	Wykorzystanie panelu operatorskiego	57
8.2.1.	Wartości pomiarowe (MEASURE)	57
8.2.2.	Wskazania belkowe typu bargraf	57
8.2.3.	Wykorzystanie systemu menu	58
8.2.4.	Wskazanie danych (DISPLAY)	58
8.2.5.	Odpowiadanie na pytania	58
8.2.6.	Wprowadzanie hasła	58
8.2.7.	Aktywowanie bloku menu edytowania, list wybierakowych lub funkcji użytkownika	58
8.2.8.	Edytowanie liczb i ciągu liczb	58
8.2.9.	Wybór z listy	59
8.2.10.	Strojenie sygnału wyjściowego mA (TEST/CAL 4 mA lub CAL 20 mA)	59
8.2.11.	Status przepływomierza VFM 3100	59
8.2.12.	Zmiana hasła	59
8.3.	Drzewce menu panelu operatorskiego	59
8.3.1.	Czytanie drzewca menu	59
8.4.	Menu panelu operatorskiego przepływomierza VFM 3100 (1 do 8)	60
9.	Baza danych konfiguracyjnych	68
9.1.	Parametry rury mierniczej	68
9.2.	Parametry identyfikacyjne	69
9.3.	Opcje modułów elektroniki	69
9.4.	Parametry medium procesowego	70
9.5.	Parametry użytkowe	70
9.6.	Opcje wyjścia	71
9.7.	Odesłanie urządzenia do firmy KROHNE celem wykonania przeglądu lub naprawy	72

SPIS TABEL

Tab. 1	Dane techniczne	7
Tab. 2	Rodzaj i ochrony i warunki dopuszczenia	8
Tab. 3	Układ montażowy przepływomierza VFM 3100	12
Tab. 4	Przygotowanie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego	16
Tab. 5	Przygotowanie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego (podłączenie modułu elektroniki)	17
Tab. 6	Podłączenie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego (przyłączenie modułu elektroniki)	20
Tab. 7	Podłączenie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego (przyłączenie przepływomierza VFM 3100)	21
Tab. 8	Baza danych konfiguracyjnych	26
Tab. 9	Dane użytkownika	26
Tab. 10	blok końcówek – podłączenie modułu elektroniki	37
Tab. 11	Maksymalne ciśnienie próbne	48
Tab. 12	Przegląd funkcji drzewca menu	57
Tab. 13	Baza danych konfiguracyjnych	68

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Przepływomierz VFM 3100 F-T w wykonaniu kołnierзовym	6
Rys. 2 Przepływomierz VFM 3100 W-T w wykonaniu międzykołnierзовym (wafłowym).....	6
Rys. 3 Tabliczka znamionowa przepływomierza VFM 3100.....	9
Rys. 4 Typowy układ rurociągów	10
Rys. 5 Miejsca pomiarowe dla rejestracji ciśnienie i temperatury	10
Rys. 6 Ustawienie przepływomierza VFM 3100 F-T.....	13
Rys. 7 Ustawienie przepływomierza VFM 3100 WT	14
Rys. 8 Pozycjonowanie konwertera na rurze pomiarowej.....	14
Rys. 9 Schemat połączeń dla przepływomierza VFM 3100 w wersji rozdzielnej.....	19
Rys. 10 Obudowa modułu elektroniki	22
Rys. 11 Okablowanie dla pracy z sygnałem wyjściowym analogowym 4-20 mA (układ dwuprzewodowy).....	23
Rys. 12 Dopuszczalny opór obciążenia wyjścia analogowego.....	24
Rys. 13 Okablowanie wyjścia impulsowego (układ trójprzewodowy)	24
Rys. 14 Okablowanie (układ czteroprzewodowy)	25
Rys. 15 Normalny sygnał częstotliwości wirowej	35
Rys. 16 Schemat przepływu sygnału w przepływomierzu VFM 3100	36
Rys. 17 Przyłącza modułu elektroniki w przepływomierzach VFM 3100 ze standardowym zakresem temperaturowym (wersja kompaktowa)	37
Rys. 18 Przyłącza modułu elektroniki w przepływomierzach VFM 3100 z rozszerzonym zakresem temperaturowym (wersja kompaktowa)	38
Rys. 19 Moduł elektroniki z przyłączonym wyświetlaczem.....	38
Rys. 20 Przyłącza modułu elektroniki dla przepływomierzy VFM 3100 z rozszerzonym i standardowym zakresem temperaturowym dla wersji EEx CENELEC	38
Rys. 21 Moduł elektroniki dla konstrukcji w obudowie ognioszczelnej wg CENELEC	39
Rys. 22 Zespół wzmacniacza wstępnego dla przepływomierza w wersji kompaktowej i rozszerzonym zakresem temperaturowym.....	41
Rys. 23 Zespół wzmacniacza wstępnego dla przepływomierza FVM 3100 w wersji rozdzielnej.....	41
Rys. 24 Wzmacniacz wstępny dla przepływomierza VFM 3100 w wersji rozdzielnej (z obudową ognioszczelną wg CENELEC - EExd)	42
Rys. 25 Zespół wzmacniacza wstępnego	43
Rys. 26 Wzmacniacz wstępny wbudowany w puszkę przyłączeniową przepływomierza VFM 3100	44
Rys. 27 Przyłącza dla sprawdzenia odporności na przebiecie elektryczne po wbudowaniu	44
Rys. 28 Budowa przepływomierza VFM 3100.....	45
Rys. 29 Pierścień samouszczelniający o przekroju kołowym / sensor / uszczelnienie poprzeczne	46
Rys. 30 Obudowa modułu elektroniki i łącznik mechaniczny	46
Rys. 31 Zespoły przepływomierza VFM 3100	47
Rys. 32 Kolejność momentów dokręcających dla śrub łącznika	47
Rys. 33 Kolejność momentów dokręcających dla śrub łącznika	47
Rys. 34 Przepływomierz VFM 3100/ puszka przyłączeniowa — standardowy zakres temperaturowy	48
Rys. 35 Przepływomierz VFM 3100/ puszka przyłączeniowa — rozszerzony zakres temperaturowy	49
Rys. 36 Zespół VFM 3100 / puszka przyłączeniowa	49
Rys. 37 Zespół sensora / łącznik mechaniczny / puszka przyłączeniowa	50
Rys. 38 Armatura odcinająca	53
Rys. 39 Armatura dla pomiaru podwójnego	53
Rys. 40 Struktura menu On-Line HART (1 z 2).....	54
Rys. 41 Funkcje wyboru krótkotrwałego dla zmiennych opcji	56
Rys. 42 -Menu lokalnego panelu operatorskiego.....	60

1. Instalacja

1.1. Wstęp

1.1.1. Opis

Przeływomierze VFM 3100 szeregów konstrukcyjnych VFM 3100 F-T i VFM 3100 W-T (rysunki 1 i 2) przeznaczone są do pomiaru natężenia przepływu substancji (cieczy, gazów lub pary) według zasady oderwania się strugi wirowej. Urządzenia wytwarzają sygnał wyjściowy cyfrowy, sygnał analogowy (4 - 20 mA) i/lub sygnał częstotliwości impulsowej proporcjonalny do objętościowego natężenia przepływu. Substancja mierzona przepływa przez urządzenie VFM 3100 i opływa specjalnie ukształtowaną bryłę wirową, po której dwóch stronach tworzą i odrywają się przemiennie wiry, proporcjonalnie do natężenia przepływu medium. Zmieniająca się różnica ciśnień wywołwana przez odrywające się strugi wirowe analizowana jest przez czujnik umieszczony powyżej bryły wirowej. Czujnik wytwarza napięcie sinusoidalne o częstotliwości synchronicznej do częstotliwości oderwania strugi wirowej. Sygnał ten jest przetwarzany przez moduł elektroniki i mikroprocesor na sygnał cyfrowy lub analogowy (4 - 20 mA) i/lub na sygnał częstotliwości impulsowej.

1.1.2. Warunki Instalowania

Przeływomierze VFM 3100 należy instalować zgodnie z wszystkimi obowiązującymi dla danej instalacji przepisami, takimi jak przepisy dla obszarów zagrożonych wybuchem, przepisy okablowania i wytyczne dotyczące miejsca i sposobu instalacji (orurowania). Personel zatrudniony przy instalowaniu układu pomiarowego musi dokładnie znać wyżej wymienione przepisy, by przy pracach instalacyjnych móc się stosować do tych przepisów oraz wytycznych montażowych przeływomierza VFM 3100.



Rys. 1 Przeływomierz VFM 3100 F-T w wykonaniu kołnierzym



Rys. 2 Przeływomierz VFM 3100 W-T w wykonaniu międzykołnierzym (waflowym)

1.1.3. Dane techniczne

Tab. 1 Dane techniczne

Dane	Opis
Dopuszczalne graniczne temperatury procesowe	-20 do +430°C ^(a)
Dopuszczalne graniczne temperatury otoczenia	-40 do + 85 °C
Napięcie zasilania: Dopuszczalne granice napięcia zasilania Pobór prądu	12,5 i 42 V napięcia stałego 22 mA prądu stałego
Parametry bezpieczeństwa przepływomierza	Tabliczka znamionowa przepływomierza VFM 3100 zawiera dane dotyczące rodzaju dopuszczenia i przepisy okablowania, których należy każdorazowo przestrzegać. Elektryczne rodzaje ochrony i warunki dla certyfikacji podano w rozdz. 1.1.4
Wymagania dotyczące natężenia przepływu	Rd>5000; automatyczna kompensacja dla nieliniowej charakterystyki oderwania strugi wirowej w zakresie RD od 5000 do 20 000 jest wbudowana w przepływomierzu VFM 3100. Kompensacja ta wymaga wprowadzenia wartości dla gęstości i lepkości przepływającego medium. (Rd = Liczba Reynold'sa)
Dopuszczalne ciśnienie statyczne	Od całkowitej próżni do ciśnienia nominalnego kołnierzy; jednakże maksymalne ciśnienie robocze wynosi 10 MPa przy temp. 20 °C
Sygnał wyjściowy: Wyjście analogowe Wyjście dyskretne (HART) Wyjście częstotliwości impulsowej	4-20 mA DC przy oporze obciążenia 1450 Ω w zależności od napięcia zasilania (patrz wykres na rys. 12). Sygnał dyskretny, przesyłany z prędkością 1200 bodów; protokół HART Galwanicznie rozdzielone dwuprzewodowe „zwieranie styku”. Częstotliwość impulsowa 0-100 Hz proporcjonalnie do natężenia przepływu
Specyfikacja wyjścia częstotliwości impulsowej	<ul style="list-style-type: none"> • galwanicznie rozdzielone dwuprzewodowe „zwieranie styku”; • graniczne wartości prądu zasilania: minimum: 12,5 V DC maksimum: 42,0 V DC • najwyższy spadek napięcia przy położeniu przełącznika „ON”: 0,5 V DC • najwyższe natężenie prądu przy położeniu przełącznika „ON”: 250 mA • Update rate: 4 Hz; • najwyższe natężenie prąd przy położeniu przełącznika „OFF”: 0,10 mA @ 12,5 V DC 0,25 mA @ 24,0 V DC 0,42 mA @ 42,0 V DC • zabezpieczenie zwarciove do 250 mA; • zabezpieczenie przed odwróceniem biegunów
Kombinacje wyjść sygnałowych	Układ dwuprzewodowy 4-20 mA, HART (1200 bodów) Układ trójprzewodowy 4-20 mA, HART (1200 bodów) i impuls Układ czteroprzewodowy 4-20 mA, HART (1200 bodów) i impuls

^(a) maksymalna granica temperaturowa zależy od typu sensora

1.1.4. Elektryczny rodzaj ochrony

Tab. 2 Rodzaj i ochrony i warunki dopuszczenia

Instytut kontrolny, rodzaj ochrony i klasy stosowania	Warunki dopuszczenia
Iskrobezpieczny według CSA dla klasy I, Division 1, grupy A, B, C, D; klasy II, Division 1, grupy E, F, G, klasy III, Division 1	Klasy temperaturowe T3C przy 85°C i T4A przy 40°C Ograniczone do gazów grup C i D, jeśli napięcie zasilania = 33 V bariery Zenera 185 Ω
Dopuszczone według CSA jako wykonanie przeciwybuchowe dla klasy I, Division 1, grupy C i D; Przeciwybuchowe pyłowe dla klas II i III, Division 1, grupy E, F, G i klasy III, Division 1. Nadaje się dla klasy I, Division 2, grupy A, B, C, D; klasa II, Division 2, grupy F, G i klasa III, Division 2.	Klasa temperaturowa T5
Iskrobezpieczny według FM dla klasy I, II, III, Division 1, grupy A, B, C, D, E, F i G; niezdolne do zapłonu według klas I, II i III, Division 2, grupy A, B, C, D, F i G	Klasa temperaturowe T3C przy 85°C i T4A przy 40°C
Ochrona przeciwybuchowa według FM dla klasy I, II i III, Division 1, grupy C i D; ochrona przeciwybuchowa pyłowa dla klas II i III, Division 1, grupy E, F, G; niezdolne do zapłonu według klas I, II, III, Division 2, grupy A, B, C, D, F, G.	Klasa temperaturowa T5
Iskrobezpieczny według CENELEC dla EEx Ib, grupa gazowa II C, strefa I	Klasa temperaturowa T4 przy 0,8 W Klasa temperaturowa T5 przy 0,5 W Klasa temperaturowa T6 przy 0,3 W
Wykonanie ognioszczelne CENELEC według EEx d (Ib), grupa gazowa II C, strefa 1	Klasa temperaturowa T6.

Uwaga: Przepływomierz VFM 3100 odpowiada rodzajom ochrony wymienionym w powyższej tabeli. Jeżeli są Państwo zainteresowani uzyskaniem dalszych informacji dotyczących instytutów kontrolnych/certyfikacji, prosimy o kontakt z przedstawicielem firmy KROHNE.

1.1.5. Rozpakowanie

Zachować ostrożność przy rozpakowaniu. Przepływomierze VFM 3100 z dobudowaną obudową dla modułów elektroniki są stabilnymi jednocześnie jednostkami i nie wymagają żadnych specjalnych środków ostrożności przy manipulowaniu.

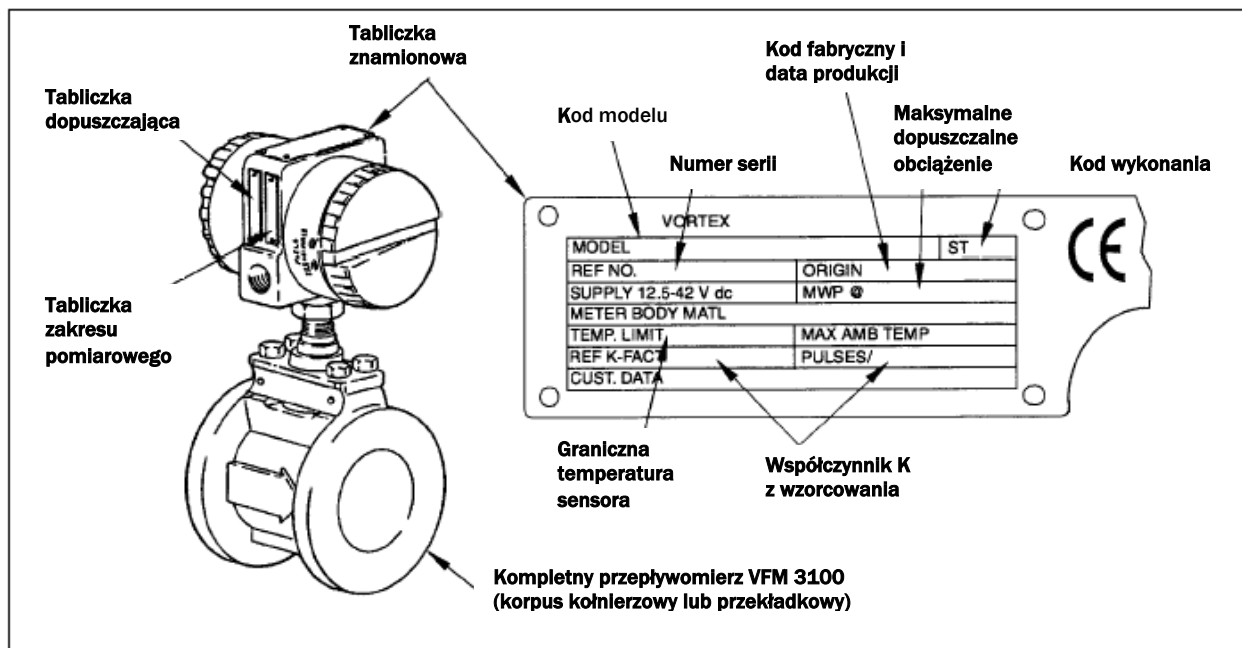
Uwaga: Przepływomierze VFM 3100 mogą być wyposażone (w zależności od stopnia ciśnieniowego kołnierza) w osprzęt do ustawienia. Osprzętu tego nie wolno wyrzucić. Wymagany jest do prawidłowego zamontowania przepływomierza VFM 3100.

Przepływomierze VFM 3100 z oddzielnie montowanym wzmacniaczem są stabilnymi dwuczęściowymi jednostkami. W przypadku przepływomierza VFM 3100 z oddzielnie montowaną elektroniczną jednostką konstrukcyjną, puszka przyłączeniowa jest połączona kablem z obudową modułu elektroniki. Kabla tego NIE WOLNO przecinać ani rozdzielać. Długość kabla można dopasować poprzez odpowiednie ułożenie (zgodnie z instrukcją podana w rozdz. 1.2.7). Z opakowania kartonowego należy ostrożnie wyjąć rurę przepływową. Należy przy tym starannie zwracać uwagę na to, by jej nie upuścić lub nie narazić na uderzenia; dotyczy to szczególnie kołnierzy oraz powierzchni płytek. W żadnym przypadku nie wolno czegokolwiek wkładać do rury przepływowej, np. w celu jej podniesienia, gdyż uszkodzeniu może ulec drążek zabezpieczający.

Po wyjęciu rury przepływowej z kartonu należy sprawdzić czy nie są widoczne uszkodzenia. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia należy natychmiast zawiadomić spedytora, sporządzić raport z wyników kontroli oraz zażądać podpisanej kopii tego raportu od spedytora. Świadectwo wzorcowania i dalsze dokumenty dostarczone razem z przepływomierzem VFM 3100 należy wyjąć z opakowania i przechować jako dokumenty do dalszego wykorzystania. Pokrywy kołnierzy lub inne elementy zabezpieczające należy z powrotem zabudować celem ochrony przepływomierza VFM 3100 do momentu jego montażu. Materiał opakowania należy usunąć odpowiednio do lokalnych przepisów ochrony środowiska. Opakowanie nie stanowi zagrożenia dla środowiska i może być w związku z tym składowany na wysypiskach śmieci.

1.1.6. Tabliczka znamionowa przepływomierzy VFM 3100

Kod modelu jest wybitny na tabliczce znamionowej (patrz Rys. 3). Można go również odczytać w menu konfiguracyjnym. Sensor dla standardowego zakresu temperaturowego jest wykonany ze stali nierdzewnej 316 i wypełniony olejem silikonowym (maksymalna temperatura 200 °C). Opcjonalną cieczą wypełniającą jest ciecz o nazwie handlowej Fluorolube (maksymalna temperatura 90 °C). Sensor o rozszerzonym zakresie temperaturowym jest wykonany ze stali nierdzewnej 316 i nie jest on niczym wypełniony (maksymalna temperatura 430 °C). Obydwa typy sensora mogą być na życzenie wykonane z materiału Hastelloy.



Rys. 3 Tabliczka znamionowa przepływomierza VFM 3100

1.2. Montaż techniczny

Oferowane są dwie odmiany przepływomierzy VFM, a mianowicie VFM 3100 z wbudowanym modułem elektroniki (wersja kompaktowa) oraz przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej. W kolejnych rozdziałach będą omawiane obie te odmiany.

1.2.1. Orurowanie

Oddziaływanie orurowania na niepewność pomiarową przepływomierza VFM 3100.

Kołnierz rury przyłączeniowej musi posiadać tę samą średnicę nominalną jak kołnierz przepływomierza VFM 3100. Priorytet należy dać kołnierzom z gładkim otworem, np. kołnierzom przyspawanym. Charakterystyka przenoszenia obowiązuje jednoznacznie tylko dla rur według typoszeregu 40. Niezależnie od tego należy starannie ustawić osiowo otwór rury (kołnierz) i przepływomierza VFM 3100. Patrz również rozdz. 1.2.5.

Prosty odcinek wlotowy rury do przepływomierza powinien mieć długość około 30 wielokrotności średnic rurociągu, zaś odcinek wylotowy rury za przepływomierzem około 5 wielokrotności średnic rurociągu. Oszacowanie dokładności pomiaru przy odcinku wlotowym rury krótszym niż 30 wielokrotności średnic opisano w rozdz. 1.2.5.

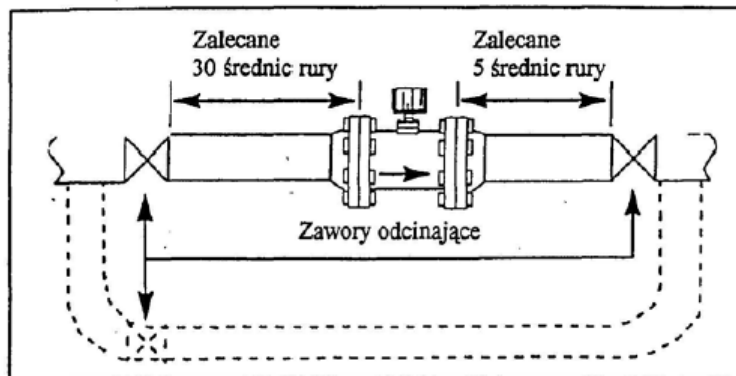
Wpływy zakłóceń w odcinku wlotowym krótszym niż 30 wielokrotności średnic są ujęte w bazie danych przepływomierzy VFM 3100. Te wpływy na natężenie przepływu są automatycznie korygowane jeżeli przepływomierz VFM 3100 został skonfigurowany przy uwzględnieniu kolan rurowych i zakłóceń w odcinku wlotowym. Poza tym należy zwracać uwagę na to, by uszczelki kołnierzy nie wystawały do wnętrza rurociągu (nie zasłaniały światła rurociągu).

UWAGA:

- Przepływomierza VFM 3100 nie należy instalować w pobliżu przewodów ssawnych lub tłocznych pomp, gdyż pompy wytwarzają często niestabilny (nieregularny) przepływ, który może ujemnie wpływać na oderwanie strugi wirowej lub spowodować drgania rurociągu.
- Przepływomierze VFM 3100 zainstalowane w pobliżu strony tłocznej pomp wporowych cieczy mogą być narażone na silne wahania natężenia przepływu, co w następstwie może prowadzić do uszkodzenia sensora.
- Podobne uszkodzenia mogą spowodować drgające zawory regulacyjne zamontowane w pobliżu przepływomierza VFM 3100.
- W przypadku montowania przepływomierzy po stronie tłocznej pomp wporowych cieczy należy zainstalować je zainstalować w odległości co najmniej 6 metrów lub 40 wielokrotności średnic rury (każdorazowo obowiązuje większa wartość).
- Jako praktyczną regułę empiryczną dla zaprojektowania rurociągów należy przyjąć, by w obrębie czterech średnic rury na odcinku wlotowym i dwóch średnic rury na odcinku wylotowym powierzchnia wewnętrzna rury była wolna od zgorzelin walcowniczych, zagłębień, dziur, karbów ciernych, żłobkowań, wybrzuszeń i innych nieregularności.

Wskazówki dla naprawy przepływomierza VFM 3100.

Przy instalowaniu przepływomierza VFM 3100 należy brać pod uwagę ewentualne naprawy, dlatego też urządzenie powinno być dostępne do przeprowadzenia prac konserwacyjnych. Jeżeli przepływ przez rurociąg nie może zostać wyłączony przy wymianie sensora, to należy zabudować armaturę odcinającą przed i za przepływomierzem. Zaleca się instalowanie rurociągu obiegowego, co pozwoli na wymontowanie całego przepływomierza celem przeprowadzenia prac konserwacyjnych i remontowych (patrz Rys. 4).



Rys. 4 Typowy układ rurociągów

Zasada montażu przy regulacji natężenia przepływu cieczy

Przy realizacji układu regulacji natężenia przepływu cieczy zaleca się, by ewentualnie wymagane zawory regulacyjne zamontować za przepływomierzem VFM 3100, by zapewnić wystarczające ciśnienie po zaworze oraz by nie dopuścić do uderzeń kondensatu i kawitacji.

Zasada montażu przy regulacji natężenia przepływu gazu

Przy realizacji układu regulacji natężenia przepływu gazu należy brać pod uwagę kilka możliwości instalacji. Przy większych zakresach regulacji natężenia przepływu należy przepływomierz VFM 3100 zainstalować w odległości równej 30 lub więcej wielokrotności średnic rurociągu za zaworem regulacyjnym, by uzyskać maksymalną prędkość przed przepływomierzem VFM 3100 oraz sygnał dużej mocy na sensorze.

Przy stałym natężeniu przepływu przepływomierz VFM 3100 może być zabudowany na odcinku wlotowym przed zaworem regulacyjnym, gdyż wahania ciśnienia przed zaworem regulacyjnym są często mniejsze. Stanowi to zawsze możliwość minimalizowania wahań gęstości gazu. Ten rodzaj montażu powinien być wykorzystany, jeżeli nie jest stosowane bilansowanie przepływu. Moduł elektroniki oblicza automatycznie wpływ orurowania odcinka wlotowego na wartość K, po wprowadzeniu danych instalowanej rury przez użytkownika.

Zasada montażu przy regulacji natężenia przepływu pary

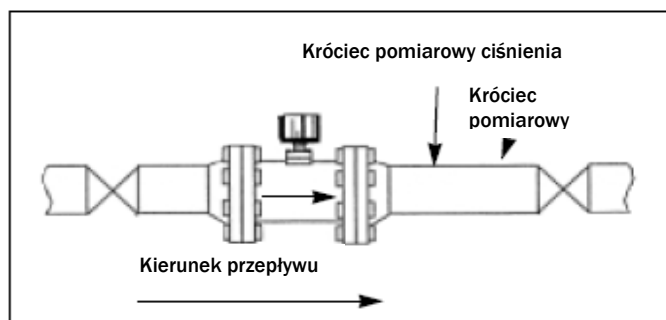
Przy regulacji natężenia przepływu pary zaleca się, by przepływomierz VFM 3100 zamontować w odległości :równiej 30 lub więcej wielokrotności średnic rurociągu za zaworem regulacyjnym. Jest to szczególnie korzystne przy pomiarach pary nasyconej, by zapewnić minimalny udział kondensatu w pobliżu przepływomierza VFM 3100.

Króćce montażowe do pomiaru ciśnienia i temperatury

UWAGA: Strona wewnętrzna rury przy króćcu poborowym ciśnienia i temperatury musi być wolna od zadziorów i elementów zakłócających przepływ.

Króciec montażowy do pomiaru ciśnienia

Jeżeli jest ewentualnie wymagana korekcja gęstości dla pomiaru natężenia przepływu, to króciec poborowy musi się znajdować w odcinku wylotowym o $3 \frac{1}{2}$ do $4 \frac{1}{2}$ średnicy rurociągu za przepływomierzem VFM 3100. Patrz również Rys. 5.



Rys. 5 Miejsca pomiarowe dla rejestracji ciśnienie i temperatury

Uwaga: Przy pomiarze gazu króciec poborowy ciśnienia powinien się znajdować w górnej części rury. Przy pomiarze cieczy króciec poborowy ciśnienia (o ile jest konieczny) powinien się znajdować z boku rury. Przy pomiarze ciśnienia pary króciec poborowy ciśnienia powinien się znajdować w górnej części rury. Jeżeli przepływomierz ma służyć do pomiaru pary i konwerter znajduje się nad rurą, króciec do pomiaru ciśnienia powinien być umieszczony na górze; natomiast jeżeli konwerter leży pod rurą, to króciec poborowy ciśnienia powinien się znajdować z boku rury. W przypadku rurociągu pionowego króciec poborowy ciśnienia można umieścić w dowolnym miejscu na obwodzie rury.

Króciec do pomiaru temperatury

Jeżeli jest ewentualnie wymagany pomiar temperatury, to króciec poborowy musi leżeć na odcinku wylotowym, w odległości 5 do 6 wielokrotności średnic rury za przepływomierzem VFM 3100. Celem uniknięcia zakłóceń strumienia przepływającego zaleca się stosować możliwie krótką sondę. Patrz również Rys. 5.

1.2.2. Położenie montażowe

Dla uzyskania optymalnej skuteczności pomiaru, przy rozpatrywaniu orurowania, należy wziąć pod uwagę miejsce lokalizacji sensora i integralnego modułu elektroniki. Czynniki wpływające na decyzję o pozycjonowaniu sensora i integralnego modułu elektroniki są związane z rodzajem mediów technologicznych, temperaturą otoczenia i wibracjami.

Media technologiczne

Przy stosowaniu dla:

Pary nasyconej: obudowa z modułami elektroniki musi leżeć pod korpusem przepływomierza VFM 3100, by wgłębienie dla sensora było zawsze wypełnione kondensatem.

Uwaga: Przepływomierz VFM 3100 przewidziany do pomiaru pary nasyconej należy zamontować za zaworem regulacyjnym. Patrz również „Zasada montażu przy regulacji natężenia przepływu pary” rozdz. 1.2.1.

Pary przegrzanej: obudowa z modułami elektroniki musi leżeć pod korpusem przepływomierza VFM 3100, jeżeli para jest przegrzana o mniej niż 5,6 °C. Obudowa z modułami elektroniki musi leżeć nad korpusem przepływomierza VFM 3100, jeżeli para jest przegrzana o więcej niż 5,6 °C i jeżeli przy sensorze nie tworzy się w żadnym przypadku kondensat. W przypadku pary przegrzanej można stosować armaturę odcinającą jedynie wtedy, gdy przepływomierz jest wystarczająco izolowany.

Gazów: obudowa z modułami elektroniki może leżeć nad lub pod korpusem przepływomierza VFM 3100. Zalecane jest położenie nad korpusem przepływomierza VFM 3100.

Cieczy: w przypadku cieczy zawierających ciała stałe obudowa z modułami elektroniki musi leżeć nad korpusem przepływomierza VFM 3100. Należy zwracać uwagę na to, by zamknięte pęcherzyki gazu nie nagromadziły się we wgłębieniu dla sensora. W przypadku czystych cieczy obudowa z modułami elektroniki może być również zainstalowana pod korpusem przepływomierza VFM 3100. Również tutaj zwracać uwagę na to, by do wgłębienia dla sensora nie dostały się żadne osady lub drobnoziarniste cząstki zanieczyszczeń. Przepływomierz VFM 3100 przewidziany dla wody należy zamontować na odcinku wlotowym do zaworu regulacyjnego. Przepływomierze VFM 3100 mogą być zamontowane również tak, by obudowa z modułami elektroniki znajdowała się z boku. Wtedy unika się nagromadzenia pęcherzyków powietrza i osadów we wgłębieniu dla sensora.

1.2.3. Temperatura otoczenia

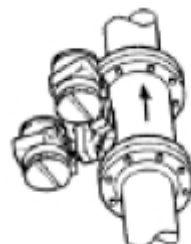
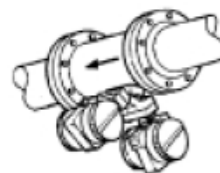
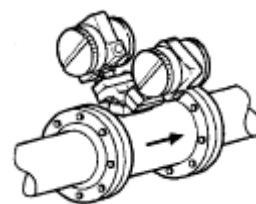
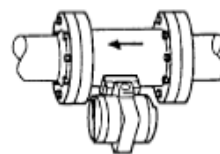
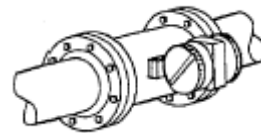
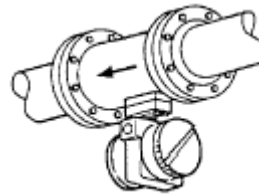
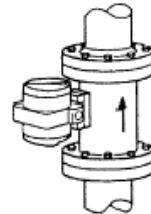
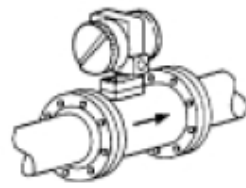
Należy zwracać uwagę na to, by dopuszczalne temperatury otoczenia podane w danych technicznych nie zostały przekroczone. Jeżeli niezależnie od tego korpus staje się zbyt ciepły, to można zainstalować przepływomierz VFM 3100 z modułami elektroniki montowanymi z boku dla lepszego ich chłodzenia. Stosować należy dolny przepust dla kabli (zatyczka zaślepiająca na górnym) celem niedopuszczenia do tworzenia się wilgoci na bloku przyłączeniowym kabli.

1.2.4. Drgania

Oś bryły wirowej może być tak ustawiona, by zmniejszyć lub w niektórych przypadkach nawet całkowicie wyeliminować ujemne wpływy spowodowane drganiami. Jeżeli przepływomierz VFM 3100 ustawi się tak, by kierunek drgań leżał równoległe do membrany sensora, to wpływ drgań może być zredukowany

Tab. 3 Układ montażowy przepływomierza VFM 3100

Pomiar pojedynczy (z armaturą odcinającą lub bez niej)	
Obudowa z modułami elektroniki nad rurą	
GAZ	Ten montaż jest zalecany
PARA	Zalecany dla pary przegrzanej przy wystarczającej izolacji. Nie zalecany dla pary nasyconej
CIECZ	Wystarczające samooczyszczanie. Może spowodować błędny pomiar po załączeniu przez oderwane pęcherzyki powietrza
Pionowa rura	
GAZ	Ten montaż jest zalecany
PARA	Zalecany dla pary przegrzanej przy wystarczającej izolacji. Nie zalecany dla pary nasyconej
CIECZ	Wystarczające samooczyszczanie. Zalecany montaż
Obudowa z modułami elektroniki pod rurą	
GAZ	Montaż zalecany dla czystych gazów
PARA	Nie zalecany dla pary przegrzanej. Zalecany dla pary nasyconej.
CIECZ	Zalecany, jeśli istotne znaczenie ma odpowietrzanie.
Obudowa z modułami elektroniki obok rury	
GAZ	Montaż zalecany
PARA	Montaż nie zalecany dla pary nasyconej. Zalecany dla pary przegrzanej przy wystarczającej izolacji.
CIECZ	Wystarczające samoodpowietrzanie. Montaż zalecany
Obudowa z modułami elektroniki z boku i na dole przy rurze, rura pozioma	
GAZ	Montaż nie zalecany
PARA	Montaż nie zalecany.
CIECZ	Montaż zalecany.
Uwaga:	Wymagane kołnierze z ośmioma lub więcej śrubami
Przepływomierz VFM 3100 dla pomiaru podwójnego (z armaturą odcinającą lub bez niej)	
Obudowa z modułami elektroniki nad rurą	
GAZ	Ten montaż jest zalecany
PARA	Zalecany dla pary przegrzanej przy wystarczającej izolacji. Nie zalecany dla pary nasyconej
CIECZ	Może spowodować błędne pomiary przy włączeniu z uwagi na oderwane pęcherzyki powietrza
Obudowa z modułami elektroniki pod rurą	
GAZ	Montaż nie zalecany
PARA	Nie zalecany dla pary przegrzanej. Zalecany dla pary nasyconej.
CIECZ	Samoodpowietrzanie. Zalecany dla pracy okresowej.
Pionowa rura	
GAZ	Ten montaż jest zalecany
PARA	Montaż zalecany dla pary przegrzanej przy wystarczającej izolacji. Nie zalecany dla pary nasyconej
CIECZ	Wystarczające samooczyszczanie. Zalecany montaż



1.2.5. Instrukcje montażowe

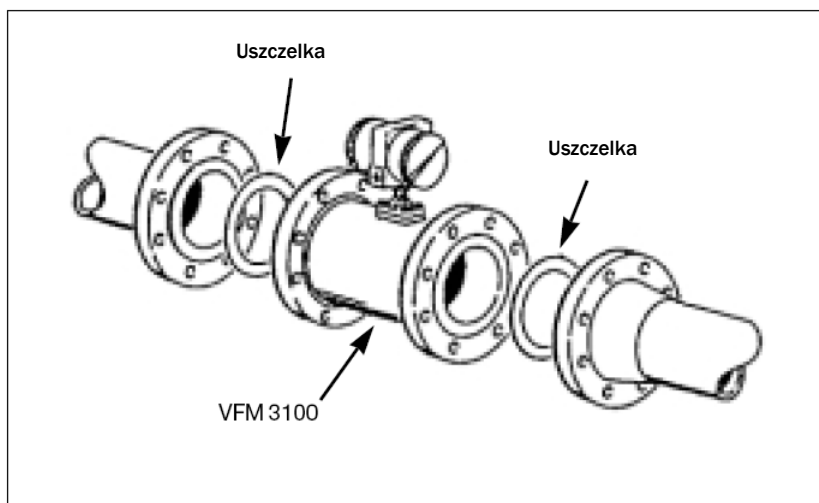
VFM 3100 F-T: Odmiana z korpusem kołnierzowym

- Wymagane uszczelki dostarcza użytkownik. Wybrać materiał uszczelki odpowiedni do substancji mierzonej.
- Wprowadzić uszczelki między korpus przepływomierza VFM 3100 i sąsiedni kołnierz. Patrz do tego rys. 6. Ustawić tak uszczelki, by średnica wewnętrzna każdej uszczelki była dokładnie współosiowa ze średnicą wewnętrzną przepływomierza VFM 3100 i z podłączoną rurą.

Uwaga! Zapewnić, by średnica wewnętrzna uszczelki była większa niż średnica wewnętrzna korpusu przepływomierza VFM 3100 i średnica wewnętrzna rury, i by uszczelki nie wnikały do wnętrza rury. W przeciwnym razie uzyskuje się mniejszą dokładność pomiarową.

Uwaga! Uszczelki nie są przeszkodą chroniącą przed stykaniem się kołnierzy z substancją mierzoną.

Uwaga! Jeżeli do rurociągów technologicznych są przyspawane nowe kołnierze i jeżeli przepływomierz VFM 3100 jest stosowany jako przymiar do ustawienia kołnierzy w jednej osi, to należy przepływomierz VFM 3100 chronić przed dostaniem się do niego drobin spawalniczych. Zaleca się instalowanie stacjonarnej płyty uszczelniającej na każdym końcu rury podczas procesu spawalniczego. Po zakończeniu spawania należy płytę usunąć i zainstalować uszczelkę kołnierzową. Usunąć wszystkie odpryski zarówno z rury, jak i z przepływomierza VFM 3100, gdyż mogą one ujemnie wpływać na dokładność pomiarową.



Rys. 6 Ustawienie przepływomierza VFM 3100 F-T

- Wizualnie sprawdzić, czy kołnierze są koncentryczne.
- Przykręcić śruby zgodnie z przepisami (tzn. krokowo i przemienne).

VFM 3100 W-T: Odmiana z korpusem do montażu międzykołnierzowego (przekładkowego lub wafłowego)

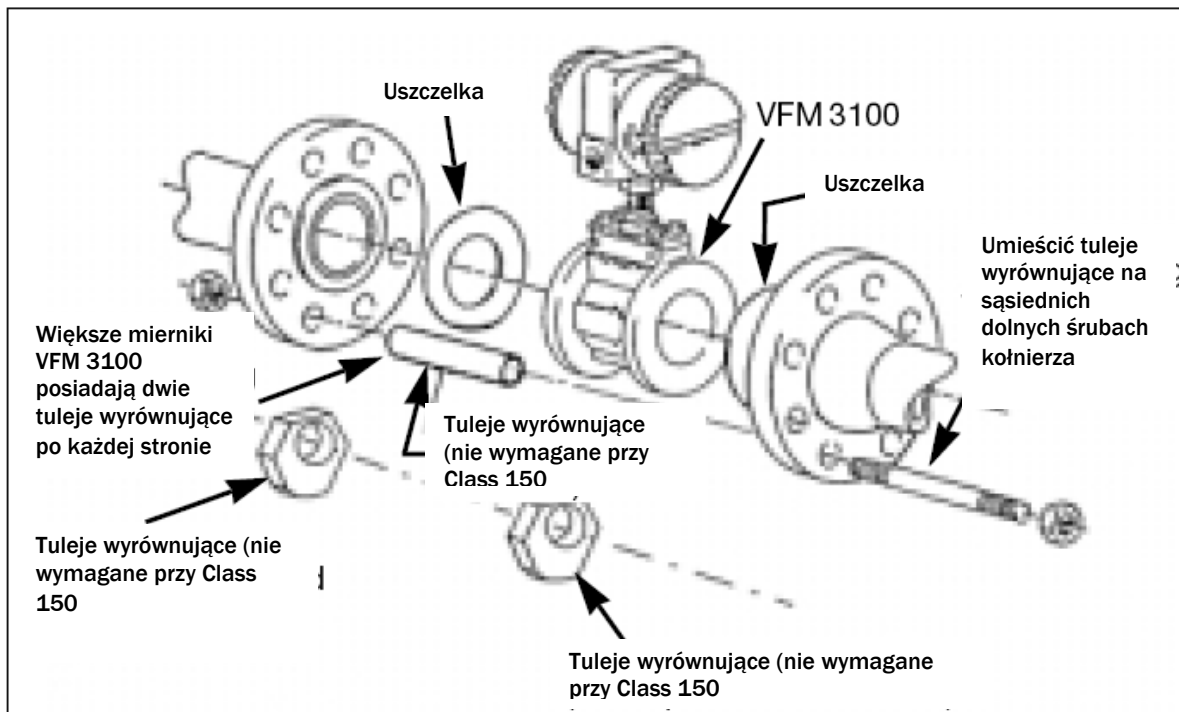
Uwaga! Niżej podane informacje obowiązują dla przepływomierzy VFM 3100 z kołnierzami o stopniach ciśnieniowych ANSI Class 300, ANSI Class 600 lub PN 40, PN 64 i PN 100. Przy stosowaniu kołnierzy według ANSI Class 150 nie są wymagane tulejki wyrównujące. Niepotrzebne tulejki wyrównujące usunąć. Przy większości przepływomierzy VFM 3100 są dostarczone dwie tuleje. Dla niektórych przepływomierzy VFM 3100 o większej średnicy dostarczone są cztery tulejki (po dwie na każdej stronie).

- Patrz rys. 7. Pierwszy trzpień wsunąć przez jeden z dolnych otworów w kołnierzu odcinka wylotowego rury, przez jedną z dwóch tulei wyrównujących i przez kołnierz odcinka wlotowego rury. Wkręcić nakrętki na obydwóch końcach trzpienia, nie dokręcając ich jednak.
- Z drugą tuleją wyrównującą powtórzyć pierwszą operację na sąsiednim, dolnym otworze.
- Wsadzić przepływomierz VFM 3100 między kołnierze.
- Uszczelki są konieczne i dostarcza je użytkownik. Wybrać taki materiał uszczelki, który nadaje się dla medium technologicznego.
- Wprowadzić uszczelki między korpus przepływomierza VFM 3100 i kołnierz rurociągu. Uszczelki tak ustawić, by średnica wewnętrzna każdej uszczelki była dokładnie współosiowa ze średnicą wewnętrzną przepływomierza VFM 3100 i z podłączoną rurą.

Uwaga! Zapewnić, by średnica wewnętrzna uszczelki była większa niż korpusu przepływomierza VFM 3100 i rurociągu, i by uszczelki nie wnikały do strumienia cieczy. W przeciwnym razie ucierpi na tym dokładność pomiarowa.

Uwaga! Jeżeli do rurociągów technologicznych zostały przyspawane kołnierze, to przepływomierz VFM 3100 musi być zabezpieczony przed pozostałościami spawalniczymi, które mogą ujemnie wpływać na dokładność pomiarową. Zaleca się zainstalowanie stałej płytki uszczelniającej na obydwoch końcach przepływomierza VFM 3100 podczas procesu spawalniczego. Po zakończeniu spawania należy te płytki usunąć i założyć nowe uszczelki kołnierzy.

- Sprawdzić wizualnie, czy kołnierze są wypośrodkowane.
- Wkręcić pozostałe trzpienie i śruby, i dokręcić nakrętki zgodnie z przepisami (tzn. krokowo i przemiennie).



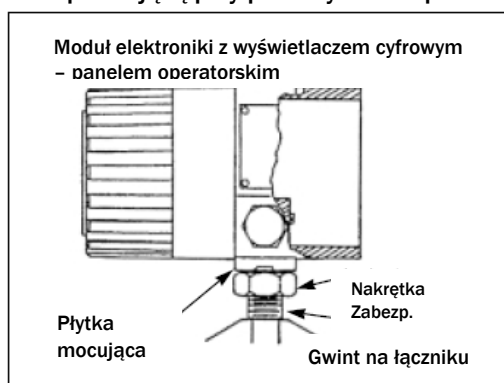
Rys. 7 Ustawienie przepływomierza VFM 3100 WT

1.2.6. Ustawienie korpusu

Korpus przepływomierza VFM 3100 można obrócić o maksimum 270° w stosunku do pierwotnej pozycji przez obracanie obudowy z modułami elektroniki.

Uwaga! Korpus jest zaopatrzony w zderzaki. Zderzaków nie wolno usuwać, gdyż obrócenie korpusu o więcej niż 270° mogłoby uszkodzić kabel sensora. Poza tym powstałoby niebezpieczeństwo niedotrzymania wymagań bezpieczeństwa odnośnie długości gwintu na instalacjach zagrożonych wybuchem.

- Wykręcić nakrętkę zabezpieczającą obudowy do ostatniego zwoju gwintu. Patrz również rys. 8.
- Podkładka zabezpieczająca musi się ześliznąć w dół trzpienia. Jeżeli nie, to należy ją luzować przy pomocy śrubokręta.
- Obracać obudowę z modułami elektroniki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, aż do uzyskania żądanej pozycji. Patrz „Uwaga!” powyżej.
- Zwracać uwagę na wgłębienie na dole przy obudowie z modułami elektroniki, do którego sięga podkładka zabezpieczająca. Nakrętkę zabezpieczającą dokręcić ręką zwracając uwagę na to, by podkładka zabezpieczająca sięgała do wgłębienia na dole przy obudowie z modułami elektroniki.
- Silnie dokręcić nakrętkę zabezpieczającą przy pomocy klucza płaskiego.



Rys. 8 Pozycjonowanie konwertera na rurze pomiarowej

1.2.7. Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej

Oddzielnie montowany moduł elektroniki pozwala na lokalizację obudowy z zespołem oddzielnie od przepływomierza VFM 3100. Przepływomierz VFM 3100 składa się z:

- Obudowy z modułem elektroniki wyposażonej w uchwyt dla montażu na ścianie lub na rurze i wstępnie odrutowany kabel połączeniowy o długości do 15 metrów.
- Korpusu przepływomierza VFM 3100 z przybudowaną puszką przyłączeniową dla kabli. Puszka przyłączeniowa dla kabli przepływomierza VFM 3100 dla rozszerzonego zakresu temperaturowego zawiera wzmacniacz wstępny. Patrz rys. 9.
- Przyłącza NPT zarówno na korpusie jak i na puszcze przyłączeniowej.

Uwaga!

- Przepływomierz VFM 3100 należy tak zamontować, by puszka przyłączeniowa dla kabli była dostępna.
- Kabel w puszcze przyłączeniowej jest wstępnie odrutowany, tak, że zapewnione jest prawidłowe rozmieszczenie ekranu. Zaleca się, by nie odłączać kabla od zacisków w puszcze przyłączeniowej.
- Jeżeli kabel musi być odłączony od zacisków, to należy pamiętać o tym, że oznakowany koniec kabla leży na końcu puszek przyłączeniowej.
- Jeżeli kabel musi zostać skrócony, to patrz również „Tab. 4” w części dotyczącej końców kabla.

Instalowanie oddzielnie montowanego modułu elektroniki

Uwaga! Dla osiągnięcia optymalnego działania przepływomierza VFM 3100, kabel oddzielnie montowanego modułu elektroniki musi być przygotowany w sposób niżej opisany.

Dla instalowania oddzielnie montowanego modułu elektroniki należy postępować następująco:

- Przepływomierz VFM 3100 zamontować identycznie jak opisano w poprzednim rozdziale. Zainstalować przepływomierz VFM 3100 tak, by puszka przyłączeniowa była łatwo dostępna.
- Zamontować obudowę. Uchwyt dostarczony z obudową można zamontować bezpośrednio na ścianie lub na rurze 2-calowej.
- Obudowę instalować tak blisko przepływomierza VFM 3100, by dostarczony kabel wystarczył do połączenia obudowy (z modułem elektroniki) z przepływomierzem VFM 3100.

Jeżeli przy montażu oddzielnego modułu elektroniki zachodzi konieczność luzowania połączenia, to należy kabel połączeniowy sygnałowy odłączyć w sposób niżej opisany od zacisków na końcu obudowy. Nie zaleca się odłączenia kabla od zacisków w puszcze przyłączeniowej przy przepływomierzu VFM 3100.

- Odkręcić pokrywę gwintowaną komory modułu elektroniki.
- Wykręcić obydwie śruby nierozłączne, z których każdorazowo jedna znajduje się na każdej stronie modułu elektroniki.
- Moduł elektroniki tak dalece wyciągnąć, by umożliwić odłączenie kabla sygnałowego od zacisków.
- Odłączyć od zacisków 4-robiegunowego bloku przyłączeniowego kabli, znajdującego się na stronie tylnej modułu elektroniki, cztery przewody kabla połączeniowego sygnałowego.
- Odkręcić nakrętkę radełkowaną i ściągnąć ją na płaszcz kabla. Ściągnąć również końcówkę gumową na płaszcz kabla. Przy ponownym przyłączeniu kabla są one znowu wymagane, dlatego należy je zostawić na płaszczu kabla.
- Montować przepływomierz VFM 3100 w sposób opisany w poprzednim rozdziale. Montować tak, by był zapewniony dostęp do puszek przyłączeniowej kabli.
- Montować obudowę modułu elektroniki. Uchwyt dostarczony razem z obudową może być montowany bezpośrednio na ścianie lub na rurze 2-calowej.
- Obudowę montować tak blisko przepływomierza VFM 3100, by długość dostarczonego kabla łączącego przepływomierz VFM 3100 z obudową modułu elektroniki była wystarczająca.

Okablowanie oddzielnie montowanego modułu elektroniki

Instalowanie bez rury ochronnej

Jeżeli przepływomierz VFM 3100 i obudowa modułu elektroniki nie zostały rozdzielone przy instalowaniu, to okablowanie jest kompletne.

Uwaga! Specjalnie odtłuszczone czujniki dla tlenu dla przepływomierza VFM 3100 są dostarczane oddzielnie.

W przypadku kabla odłączonego na końcu obudowy

Jeżeli przepływomierz VFM 3100 i obudowa modułu elektroniki zostały rozdzielone podczas instalowania, to przy ich okablowaniu należy postępować następująco:

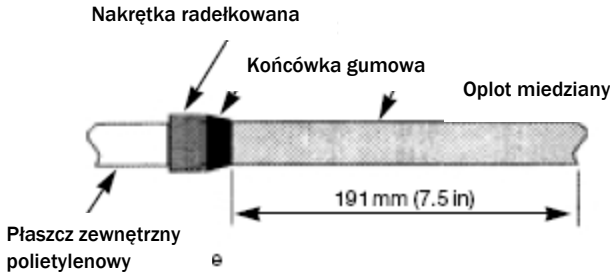
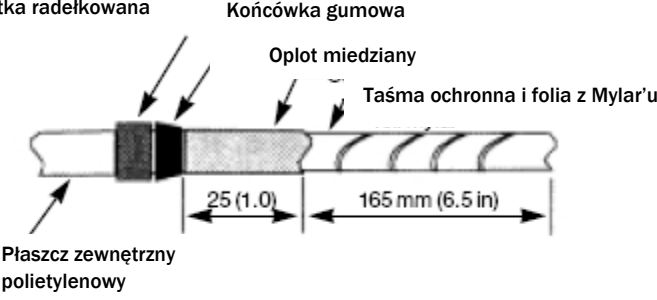
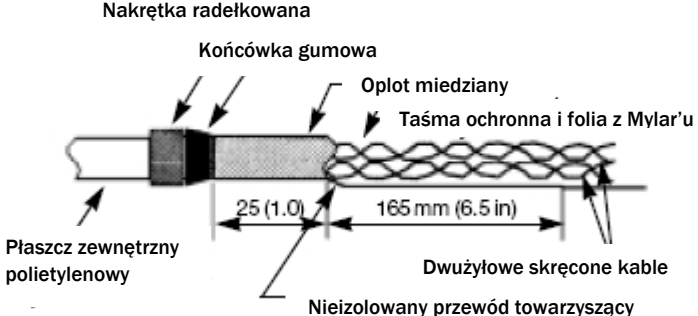
- Starać się o to, by nakrętka radełkowana i końcówka gumowa znajdowały się na płaszczu kabla. Kabel tak przygotować, by jego odpowiednio oznakowany koniec znajdował się przy puszcze przyłączeniowej kabla przepływomierza VFM 3100, zaś drugi odpowiednio oznakowany koniec, przy oddzielnie montowanej obudowie z modułem elektroniki.
- Jeżeli przygotowany kabel nie wygląda tak, jak przedstawiono w tab. 6, to należy przygotować kabel odpowiednio do instrukcji przygotowania końcówki kabla połączeniowego sygnałowego przychodzącej

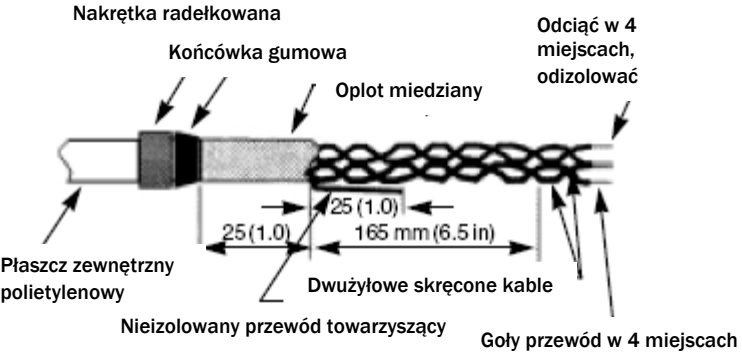
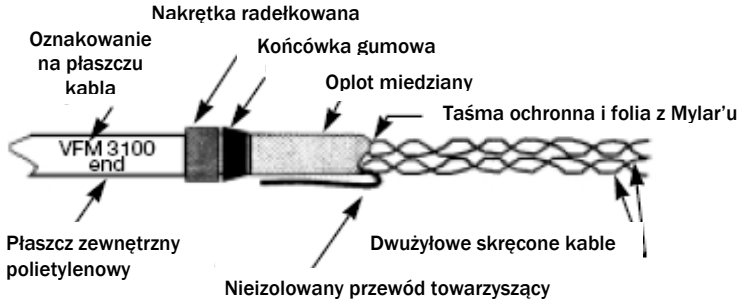
do obudowy modułu elektroniki; patrz tab. 5 w części opisującej podłączenie do obudowy modułu elektroniki.

- Zwracać uwagę na to, by nie został uszkodzony ekran miedziany. Kabel wsunąć tak daleko do przyłącza na dole obudowy modułu elektroniki, odpowiednio do operacji 1 w tab. 6, jak tylko to jest możliwe.
- Kabel połączeniowy sygnałowy tak daleko wsunąć, by płaszcz zewnętrzny wyszedł z przyłącza. Wsunąć końcówkę gumową tak, by osadzała się w przyłączy. Patrz do tego operacja 2 w tab. 6.
- Dokręcić nakrętkę radełkowaną na przyłączy celem uzyskania dobrego uszczelnienia kabla.
- W obudowie modułu elektroniki przyłączyć 4 przewody kabla połączeniowego sygnałowego do oznaczonego kolorami czterobiegunowego bloku przyłączeniowego kabli znajdującego się na stronie tylnej modułu elektroniki. Patrz rys. 9.
- Kabel połączeniowy sygnałowy i kabel zasilający obwodu sygnałowego umieścić pod modułem elektroniki. Zwracać uwagę na to, by kable nie zakleszczyły się, Wsadzić moduł do obudowy poprzez śruby mocujące. Dokręcić obydwie nierozłączne śruby mocujące.
- Pokrywą obudowy z powrotem silnie dokręcić, kontrolując przed tym, czy do wnętrza komory nie dostała się wilgoć i inne zanieczyszczenia.

Przy instalacjach, w których przygotowany kabel połączeniowy sygnałowy nie jest stosowany, muszą zostać przygotowane obydwie końce stosowanego kabla odpowiednio do wskazówek podanych w tab. 4 i 5. Kabel należy przyłączyć na obydwóch końcach odpowiednio do wskazówek w tab. 6 i 7. Kabel podłączyć do puszkę przyłączeniowej odpowiednio do rys. 9. Na końcu obudowy należy kable przyłączyć do 4-biegunowego bloku przyłączeniowego kabli na stronie tylnej modułu elektroniki odpowiednio do rys. 9.

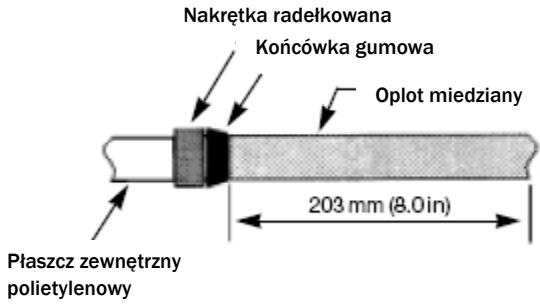
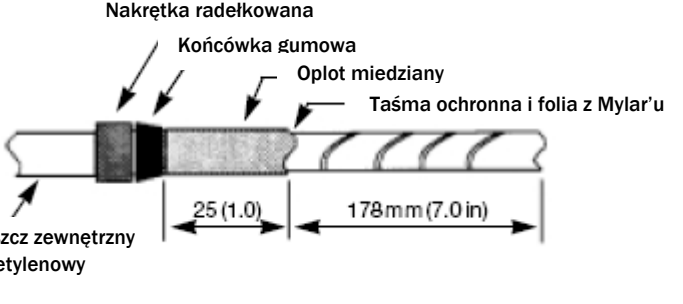
Tab. 4 Przygotowanie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego

Sposób postępowania przy podłączeniu przepływomierza VFM 3100 (podłączenie puszkę przyłączeniowej)	
<p>1. Najpierw wsunąć nakrętkę radełkowaną, a następnie końcówkę gumową na płaszcz zewnętrzny kabla w sposób przedstawiony obok. Następnie usunąć płaszcz zewnętrzny polietylenowy kabla na podanej długości.</p>	
<p>2. Ekran miedziany w oplocie odciąć na długość przedstawioną na rysunku z prawej i usunąć odcięty kawałek, aby odsłonić taśmę ochronną (z tworzywa) i folię z Mylar'u, które stanowią izolację przewodu.</p>	
<p>3. Taśmę ochronną, folię z Mylar'u i wypełniacz odciąć na długości przedstawionej na rysunku i usunąć. Odsłonięte są wtedy obydwie dwużyłowe skręcane kable (brązowo-żółty, pomarańczowo-czerwony) i niez izolowany przewód towarzyszący. Taśmę ochronną pod ekranem miedzianym nie dopuszcza do tego, by nastąpiło zwarcie przewodu towarzyszącego z ekranem miedzianym w oplocie.</p>	

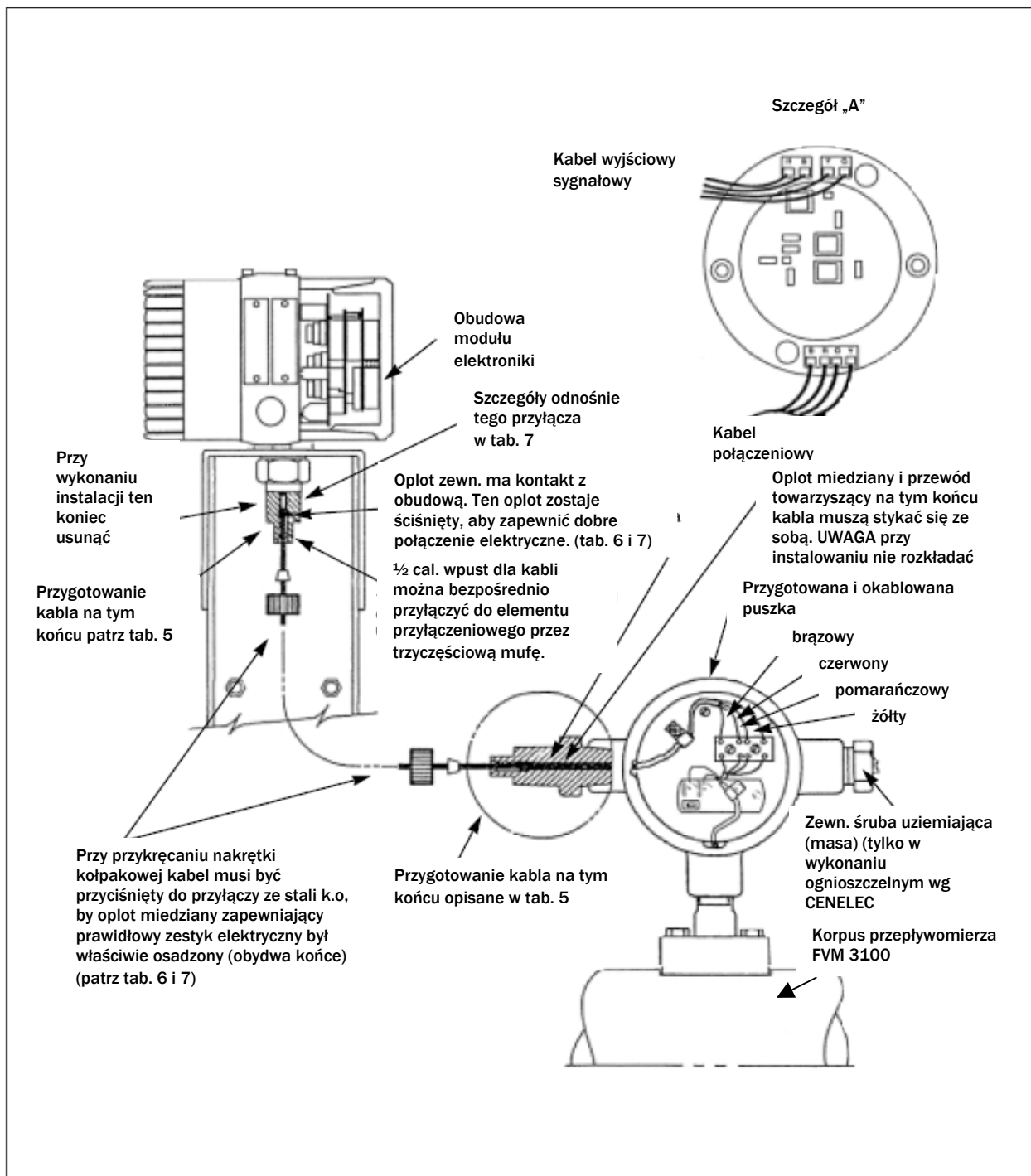
<p>4. Nieizolowany przewód towarzyszący odciąć na wymiar przedstawiony na rysunku z prawej. By zwolnić goły przewód dla podłączenia, końce obydwóch dwużyłowych skręconych kabli odciąć do przedstawionej długości i odizolować.</p>	
<p>5. Przełożyć przewód towarzyszący na ekran miedziany w sposób przedstawiony na rysunku obok. Oznakować płaszcz zewnętrzny kabla (podłączenie do przepływomierza VFM 3100) by uniknąć pomyłek przy wykonaniu instalacji. Kabel jest teraz gotowy do instalowania.</p>	

Tab. 5 Przygotowanie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego (podłączenie modułu elektroniki)

Sposób postępowania przy podłączeniu modułu elektroniki (przyłącza na obudowie modułu elektroniki)

<p>1. Najpierw wsunąć nakrętkę radełkową, a następnie końcówkę gumową na płaszcz zewnętrzny kabla w sposób przedstawiony obok. Następnie usunąć płaszcz zewnętrzny polietylenowy kabla na podanej długości.</p>	
<p>2. Ekran miedziany w oplocie odciąć na długość przedstawioną na rysunku z prawej i usunąć odcięty kawałek, aby odsłonić taśmę ochronną (z tworzywa) i folię z Mylar'u, które stanowią izolację przewodu.</p>	

<p>3. Taśmę ochronną, folię z Mylar'u i wypełniacz odciąć na długości przedstawionej na rysunku i usunąć. Odślonięte są wtedy obydwie dwużyłowe skręcane kable (brązowo - żółty, pomarańczowo - czerwony) i niez izolowany przewód towarzyszący. Taśma ochronna pod ekranem miedzianym nie dopuszcza do tego, by nastąpiło zwarcie przewodu towarzyszącego z ekranem miedzianym w oplocie.</p>	
<p>4. Odciąć przewód towarzyszący na końcu taśmy ochronnej i folii z Mylar'u w sposób przedstawiony na rysunku obok. Przewód ten nie jest na tym końcu wykorzystany.</p>	
<p>5. Umieścić wąż skurczowy lub taśmę izolacyjną na końcu taśmy ochronnej i folii z Mylar'u w miejscu przedstawionym na rysunku obok. Zwracać uwagę na to, by wąż skurczowy lub taśma izolacyjna przykryły koniec taśmy ochronnej i folii z Mylar'u oraz część obydwóch dwużyłowych skręcanych kabli. Dzięki temu zabiegowi nie dopuszcza się do odwijania się taśmy ochronnej i folii z Mylar'u</p>	
<p>6. Końce obydwóch dwużyłowych, skręcanych kabli uciąć na długość przedstawioną na rysunku obok i zaizolować. Płaszcz zewnętrzny kabla oznakować (podłączenie modułu elektroniki), by uniknąć pomyłek przy wykonaniu instalacji. Kabel jest teraz przygotowany do instalowania.</p>	

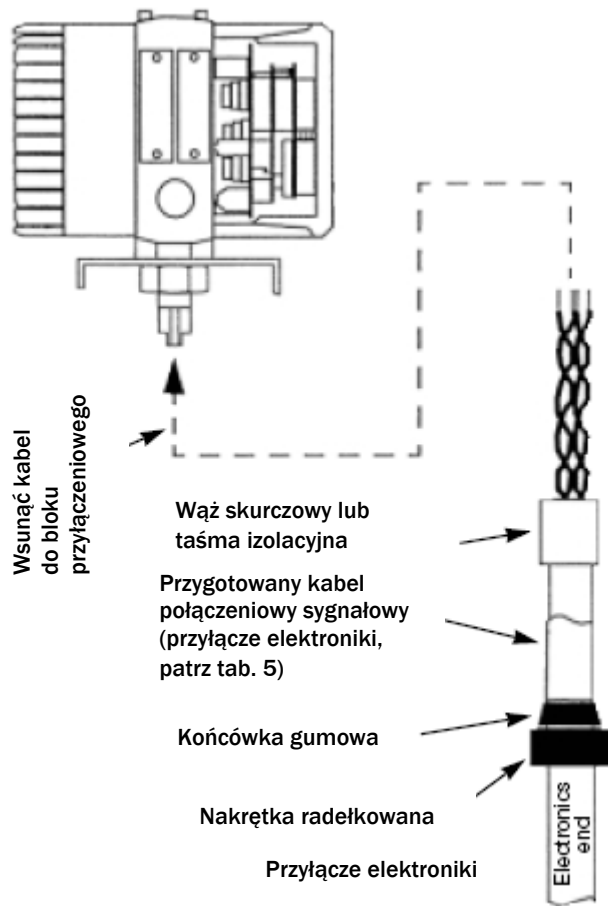


Rys. 9 Schemat połączeń dla przepływomierza VFM 3100 w wersji rozdzielnej.

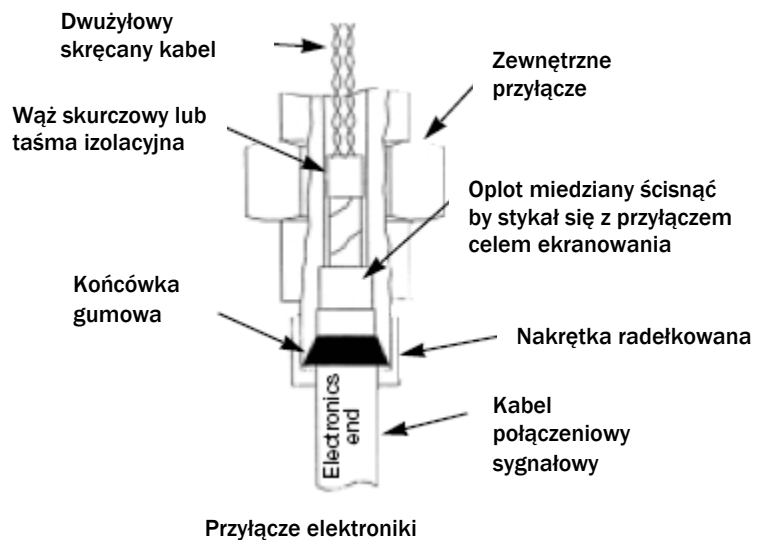
Tab. 6 Podłączenie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego (przyłączenie modułu elektroniki)

Sposób postępowania przy podłączeniu modułu elektroniki (przyłącza na obudowie modułu elektroniki)

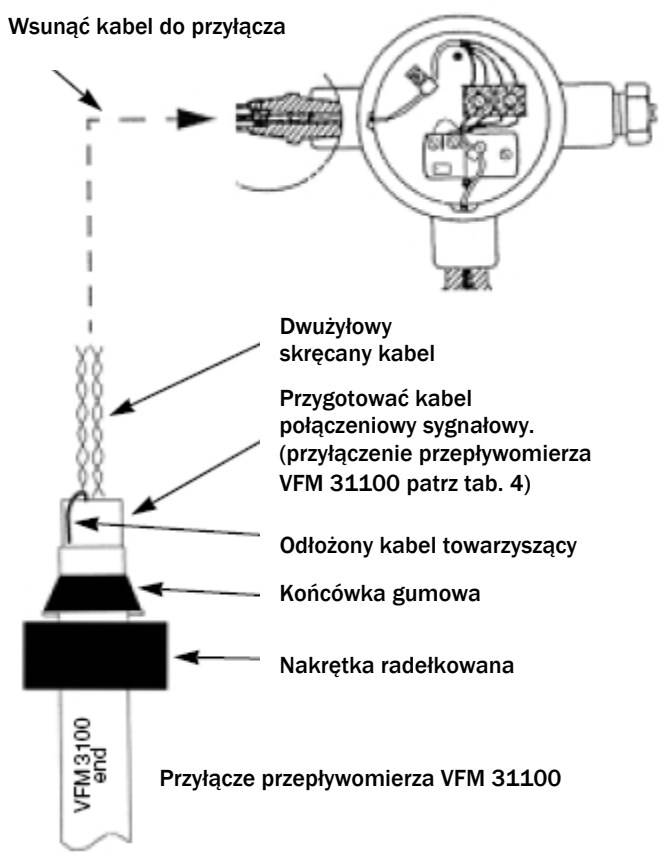
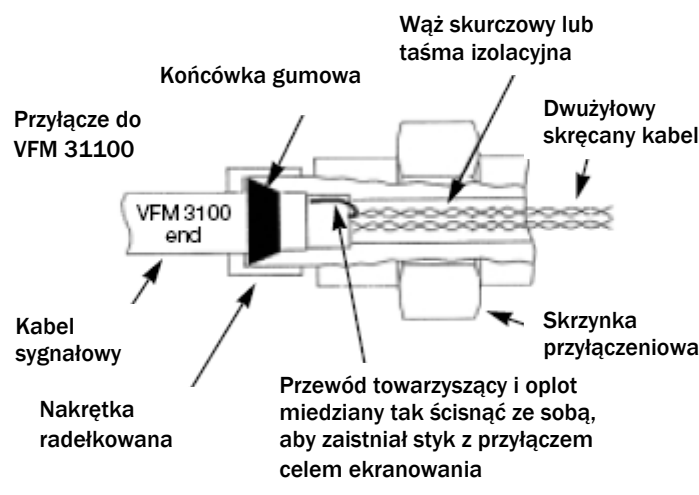
1. Brać przyłącze modułu elektroniki przygotowanego kabla połączeniowego sygnałowego i ustawić je w sposób przedstawiony na rysunku obok. Jest ono przygotowane do podłączenia



2. Przygotowany kabel wsunąć do zewnętrznego przyłącza w sposób przedstawiony na rysunku obok, tak dalece jak to jest możliwe i przykręcić nakrętkę radełkowaną na przyłączy zewnętrzne tak, aby było na trwale osadzone



Tab. 7 Podłączenie zewnętrznego kabla połączeniowego sygnałowego (przyłączenie przepływomierza VFM 3100)

Sposób postępowania przy podłączeniu przepływomierza VFM 3100 (przyłączenie do puszk przyłączeniowej)	
<p>1. Przyłącze przepływomierza VFM 3100 przygotowanego kabla połączeniowego sygnałowego ustawić w sposób przedstawiony na schemacie obok. Kabel jest przygotowany do podłączenia.</p>	<p>Wsunąć kabel do przyłącza</p> 
<p>2. Przewód towarzyszący przycisnąć do ekranu miedzianego w sposób przedstawiony na rysunku obok. Wsunąć kabel do zewnętrznego przyłącza tak daleko, by dalsze wsuwanie nie było możliwe. Wsunąć końcówkę gumową i nakrętkę radełkową tak silnie przykręcić do zewnętrznego przyłącza, by było na trwale osadzone</p>	

Instalacja z rurką ochronną

- Puszka przyłączeniowa jest wstępnie okablowana. Rurkę ochronną można połączyć bezpośrednio z przyłączem $\frac{1}{2}$ NPT na oddzielonej obudowie wzmacniacza. Skrzynkę lub normalną dwuzłączkę / sprzęgło można zamontować bezpośrednio nad nakrętką radełkową. Nie luzować wstępnie okablowane przyłącze przy puszcze przyłączeniowej.
- Prowadzić kabel połączeniowy do oddzielnie montowanego modułu elektroniki przez rurkę ochronną. Kabel przygotować w sposób podany w tab. 5 i wprowadzić następnie do obudowy odpowiednio do operacji opisanych w rozdz. 1.2.7 i w tab. 6.
- Rurkę ochronną połączyć bezpośrednio z przyłączem $\frac{1}{2}$ NPT lub poprzez trzyczęściową złączkę i sprzęgło, jeżeli to jest konieczne. Połączenie z przyłączem $\frac{1}{2}$ NPT wykonać dopiero wtedy, gdy nakrętka radełkowa jest silnie dokręcona, tak by kabel był silnie osadzony; patrz tab. 6.
- Dalsze operacje wykonać identycznie jak opisano w rozdz. 1.2.7.

Konstrukcja w obudowie ognioszczelnej (EEx d), wersja CENELEC

- Puszka przyłączeniowa jest wstępnie okablowana. Bezwzględnie musi się stosować, jeżeli to jest konieczne, dopuszczone hermetyczne złącze lub przyłącze E-Y i rurkę ochronną, która jest połączona bezpośrednio ze specjalnym przyłączem lub poprzez specjalne sprawdzone trzyczęściowe złącze / sprzęgło CSAJUL. Z tego powodu zatyczka przy drugim przyłączu jest wyposażona w śrubę uziemiającą (patrz rys. 9).

Wskazówka: Dla uzyskania dopuszczenia CENELEC wymagane jest przewodu ochronnego (uziemiającego) (PE) na puszcze przyłączeniowej.

- Kabel połączeniowy do oddzielnie montowanego modułu elektroniki prowadzić przez kanał kablowy lub rurkę ochronną.
- Wsunąć nakrętkę radełkowaną i końcówkę gumową na kabel w sposób przedstawiony w tab. 5.
- Usunąć zabezpieczenie i pokrywę gwintowaną modułu elektroniki z oddzielnie montowanej obudowy modułu elektroniki. Luzować nierozłączne śruby i wyjąć moduł elektroniki nie luzując przy tym kabla obwodu pomiarowego.
- Wprowadzić przygotowany kabel połączeniowy do obudowy modułu elektroniki przez przepust kablowy na dnie obudowy i wsunąć go tak daleko, aż widoczna staje się zewnętrzna osłona w wewnętrznym zakończeniu przepustu kabla. Patrz tab. 6.
- Zwracać uwagę na to, by kabel był całkowicie wsunięty. Nasunąć końcówkę gumową nakrętkę radełkowaną tak dokręcić, by była silnie osadzona. Patrz tab. 6,
- W oddzielnie montowanej obudowie modułu elektroniki przyłączyć cztery przewody kabla połączeniowego, zgodnie z kodem barw, do czterobiegunowego bloku przyłączeniowego kabla lokalizowanego na stronie tylnej modułu elektroniki.
- Nadmiarową długość kabla połączeniowego i kabli obwodu pomiarowego umieszczać na dole w module elektroniki. Moduł z powrotem wsadzić do obudowy i przykręcić, nie ściskając przy tym kabli.
- Z powrotem wkręcić pokrywę gwintowaną i zablokować ją.

1.3. Okablowanie

W tym rozdziale są omawiane sprawy okablowania, prowadzenia kabli i uziemienia.

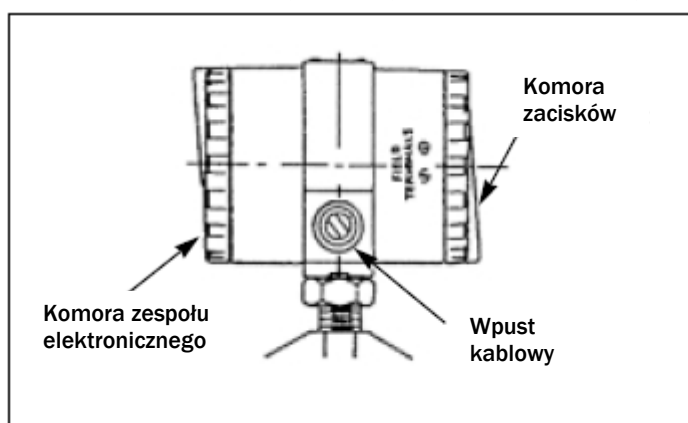
1.3.1. Przyłącza kablowe

Uwaga: Okablowanie musi być przeprowadzone odpowiednio do każdorazowo obowiązujących przepisów lokalnych i państwowych dla odnośnego miejsca wykonania instalacji i odnośnej klasyfikacji obszaru.

Obudowa modułu elektroniki posiada komorę wzmacniacza i komorę zacisków polowych. Poza tym jest ona wyposażona w dwa przepusty dla kabli $\frac{1}{2}$ " NPT służące do tego, by kable mogły być wprowadzone z każdej strony do przepływomierza VFM 3100 a zaciski polowe bez trudu okablowane. Patrz rys. 10.

Uwaga: Jeden z przepustów dla kabli posiada zatyczkę gwintowaną. Nie wyrzucać tej zatyczki.

Zdjąć pokrywę gwintowaną części przyłączeniowej zacisków polowych (przedstawionej na rys. 10) celem wykonania połączeń elektrycznych. Trzymać pokrywę gwintowaną dla komory wzmacniacza zamkniętą, by wzmacniacz był zabezpieczony i do wnętrza komory nie mogła się przedostać wilgoć i zanieczyszczenia.



Rys. 10 Obudowa modułu elektroniki

Istnieją trzy kombinacje dla okablowania. Którą z nich Państwo wykorzystacie, zależy od zastosowanej odmiany przepływomierza V.FM 3100.

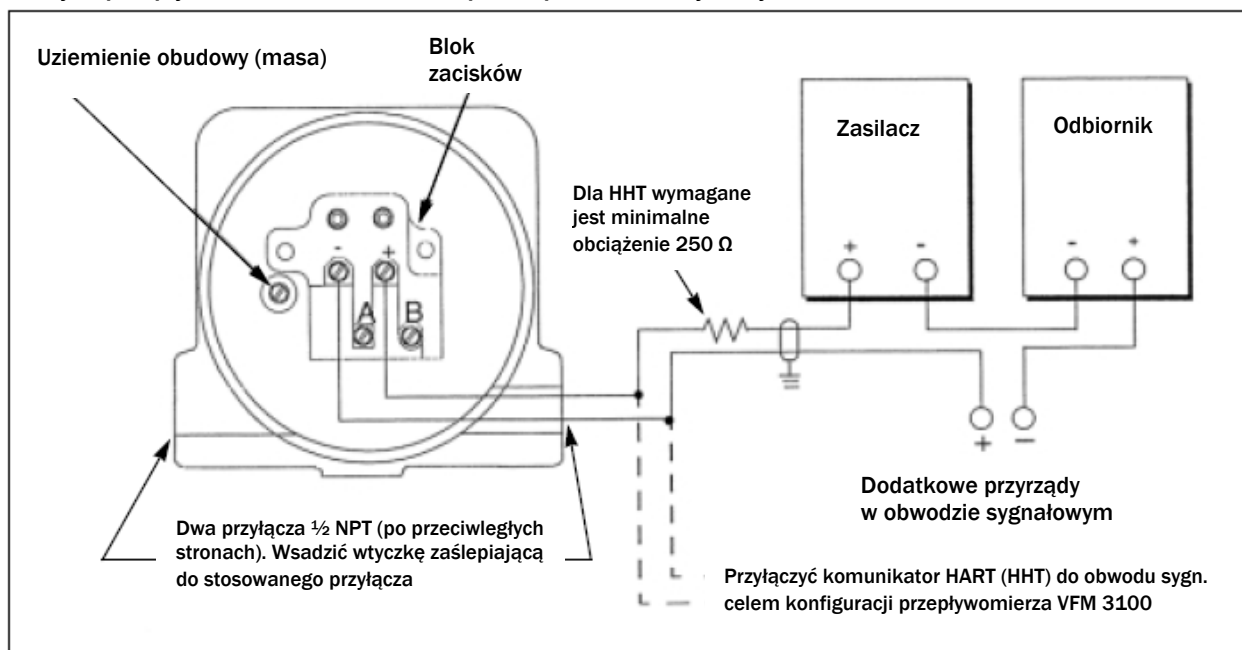
Układ dwuprzewodowy: Wyjście analogowe: 4 ... 20 mA i HART (1200 bodów)

Układ trójprzewodowy: Wyjście częstotliwościowe impulsowe 4 ... 20 mA i HART (1200 bodów)

Układ czteroprzewodowy: Częstotliwość impulsowa i wyjście analogowe: 4 ... 20 mA i HART (1200 bodów)

Układ dwuprzewodowy**Praca z sygnałem wyjściowym 4 do 20 mA**

Dla zasilania obwodu sygnałowego prądowego (mA) należy dla każdego obwodu sygnałowego włączyć między nadajnik i odbiornik zasilacz napięcia stałego. Odnośnie zasilacza musi to być albo odrębna jednostka, albo zasilacz wielokrotny do zasilania większej ilości przetworników pomiarowych albo zasilacz zabudowany w odbiorniku. Okablowanie zasilacza i odbiornika (0,50 mm²) podłączyć do zacisków w komorze zacisków połowych przepływomierza VFM 3100 w sposób przedstawiony na rys. 11.



Rys. 11 Okablowanie dla pracy z sygnałem wyjściowym analogowym 4-20 mA (układ dwuprzewodowy)

Stosować należy dwużyłowy, skręcony kabel celem niedopuszczenia do zakłóceń sygnału wyjściowego prądu stałego, spowodowanych elektrycznymi prądami błądzącymi. W niektórych „przypadkach może się okazać konieczne stosowanie kabli ekranowanych. Uziemienie (połączenie z masą) ekranu kabla powinno nastąpić tylko w jednym miejscu (na zasilaczu). Nie uziemiać ekranu kabla na przepływomierzu VFM 3100 (nie przyłączać go do masy).

Biegunowość przyłączy na przepływomierzu VFM 3100 jest podana na bloku zacisków. Jeżeli podłącza się do pętli pomiarowej dalsze przyrządy, to należy je połączyć z ujemnym zaciskiem przepływomierza VFM 3100 i dodatnim zaciskiem odbiornika w sposób przedstawiony na rys. 11.

Zasilanie napięciem i zewnętrzny opór obciążenia

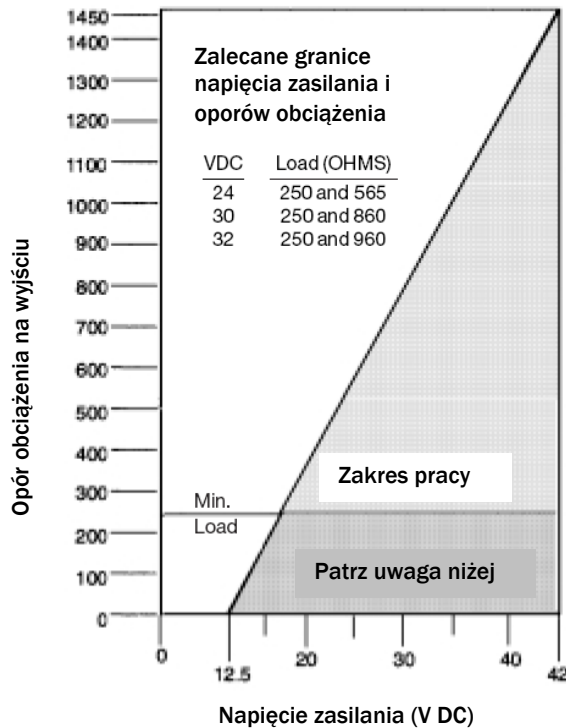
Wymagane napięcie zasilania dla pętli pomiarowej jest zależne od całkowitego oporu elektrycznego pętli pomiarowej. Dla wyznaczenia oporu całkowitego pętli pomiarowej należy sumować opory każdego składnika w pętli pomiarowej (za wyjątkiem oporu przepływomierza VFM 3100). Wymagane napięcie zasilania może być ustalone na podstawie wykresu przedstawionego na rys. 12.

Przepływomierz VFM 3100 pracuje prawidłowo przy zewnętrznym oporze obciążenia mniejszym niż 350 Ω , przy założeniu, że nie jest przyłączony żaden komunikator. Przy przyłączeniu komunikatora (HART) do obwodu sygnałowego o oporze całkowitym mniejszym niż 250 Ω mogą wystąpić zakłócenia przy komunikowaniu się.

Patrz rys. 12 jako przykład dla przepływomierza VFM 3100 z oporem pętli pomiarowej wynoszącym 500 Ω . Minimalne napięcie zasilania wynosi 22 V DC i maksymalne napięcie zasilania 42 V DC. Z drugiej strony dopuszczalny opór pętli pomiarowej wynosi od 250 do 565 Ω przy zadanym napięciu zasilania 24 V DC.

Uwagi:

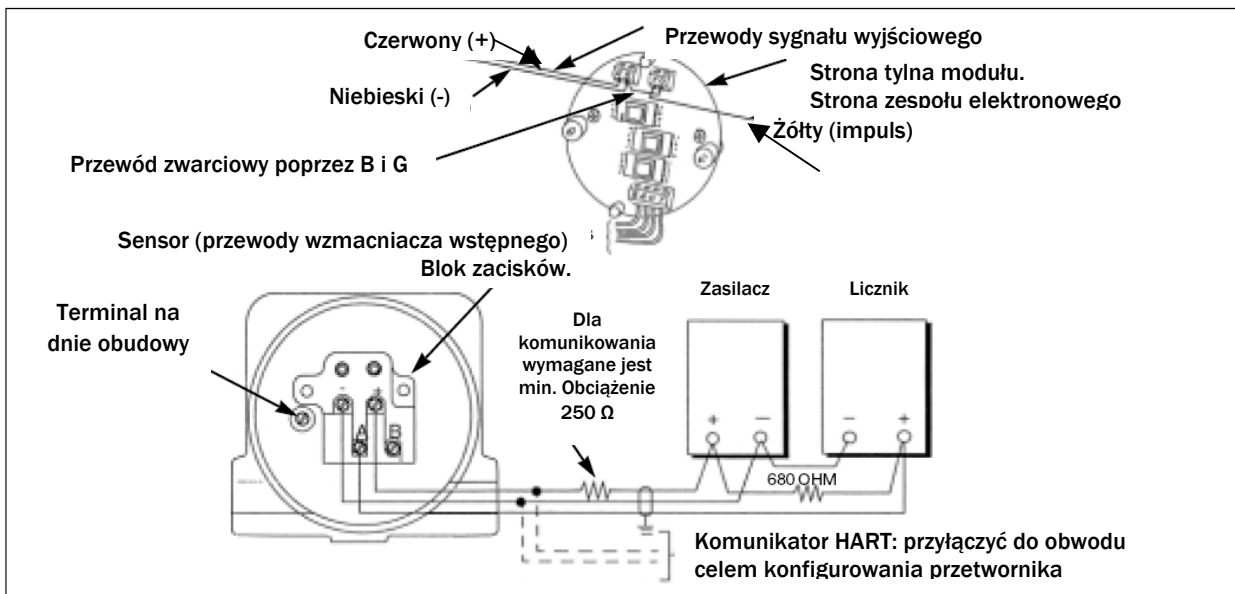
- napięcie zasilania musi być takiej wysokości, by uzyskać prąd o natężeniu 22 mA;
- napięcia zasilania - napięcie chwilowe nie może spadać poniżej 12,5 V DC;
- zalecany minimalny opór obciążenia wynosi 250 Ω



Rys. 12 Dopuszczalny opór obciążenia wyjścia analogowego

Układ trójprzewodowy**Wyjście częstotliwości impulsowej**

Układ trójprzewodowy (rys. 13) jest głównie przewidziany przy stosowaniu takich przepływomierzy VFM 3100, które zostały okablowane jako przepływomierze VFM 3100 jedynie z wyjściem impulsowym. To okablowanie jest przewidziane jako zastępcze dla istniejących instalacji dając możliwość konfigurowania przepływomierza VFM 3100 jako analogowego przepływomierza pomiarowego z wyjściem impulsowym. Patrz również rozdz. 2.4.



Rys. 13 Okablowanie wyjścia impulsowego (układ trójprzewodowy)

Przy nowych instalacjach zaleca się układ czteroprzewodowy dla pracy z częstotliwością impulsową

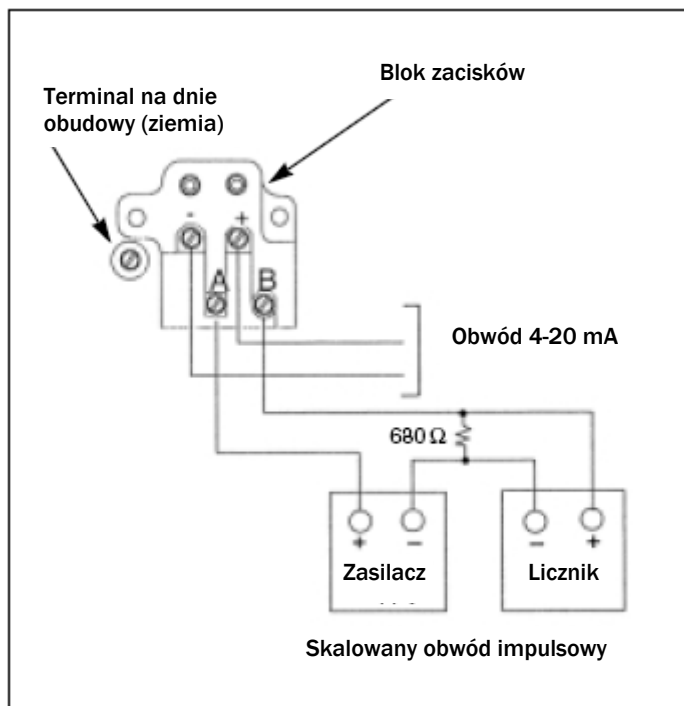
Do zasilania należy dla każdego obwodu sygnałowego stosować zasilacz napięcia stałego między nadajnikiem i odbiornikiem. Tym zasilaczem może być albo oddzielna jednostka sygnałowa, albo jednostka wielokrotna do zasilania większej ilości przepływomierzy VFM 3100 albo zasilacz wbudowany w nadajniku. Sygnał impulsowy posiada bardzo strome zbocza, które są nie do wyeliminowania i mogą spowodować zakłócenia w sąsiednich kablach sygnałowych. W niektórych przypadkach uziemienie (przyłączenie do masy) ekranu kabla może nastąpić tylko w jednym miejscu (na zasilaczu). Nie wolno uziemiać ekranu na przepływomierzu VFM 3100. Biegunowość dla przyłączenia do przepływomierza VFM 3100 jest podana na bloku przyłączeniowym kabla.

Napięcie zasilania i opór obciążenia

Napięcie zasilania musi wynosić od 12,5 do 42 V DC. Prąd wsteczny (prąd blokowania) wynosi najwyżej 0,42 mA przy 42 V DC. Wyjście impulsowe jest zabezpieczone przed zwarcie bezpiecznikiem 250 mA.

Układ czteroprzewodowy

W przypadku układu czteroprzewodowego (rys. 14) są wymagane dwa oddzielone obwody sygnałowe, jeżeli wyjście częstotliwości impulsowej jest stosowane łącznie z analogowymi sygnałami. Każdy obwód sygnałowy wymaga własnego napięcia zasilania. Opór należy tak doregulować (zestrajając), by natężenie prądu nie przekroczyło 250 mA przy zwarciu zestyku.



Rys. 14 Okablowanie (układ czteroprzewodowy)

Okablowanie może być wykonane w rurkach ochronnych lub w kanałach kablowych i musi ono spełniać wszystkie właściwe lokalne przepisy instalacyjne odnośnie instalacji przemysłowych zagrożonych wybuchem i odnośnie okablowania elektrycznego. Obwodów sygnałowych nie wolno układać w tej samej rurze ochronnej, w której bieżą przewody elektroenergetyczne. Zaleca się stosowanie ekranowanego, skręcanego przewodu podwójnego.

2. Obsługa przepływomierza VFM 3100

2.1. Wstęp

Zmiana nastaw przepływomierza VFM 3100 odbywa się przy pomocy komunikatora HART lub panelu operatorskiego – przetwornika pomiarowego z klawiszami operatorskimi. Instrukcje specyficzne przepływomierza VFM 3100 dla panelu operatorskiego zawiera rozdz. 8 tego podręcznika obsługi. Kompletna struktura menu i opcji podane są w rozdz. 9. Dla zewnętrznego komunikatora HART w rozdziale 7.

Uwaga: Dla prawidłowej komunikacji z przepływomierzem VFM 3100, komunikator HART musi zawierać dane cyfrowe (DD) dla przepływomierza KROHNE VFM 3100. Dane te można otrzymać od firmy KROHNE lub od każdej innej autoryzowanej firmy handlowej przynależnej do HART Foundation.

2.2. Hasła

Dla przepływomierza VFM 3100 do zmian ustawień przez komunikator HART nie jest wymagane żadne hasło, wszystkie funkcje, jak wzorcowanie, zaprogramowanie konfiguracji i sprawdzenie, są dostępne. Lokalny panel operatorski umożliwia zmiany natomiast wymaga podania hasła. Kompletna informacja odnośnie haseł dla panelu miejscowego podane są w rozdz. 8.

2.3. Baza danych konfiguracyjnych

Do prawidłowej pracy przepływomierz VFM 3100 wymaga informacji nazwanych „Bazą danych konfiguracyjnych”. Parametry zawarte w tej bazie danych są podane w tab. 8 i w rozdz. 9 „Baza danych konfiguracyjnych”

Tab. 8 Baza danych konfiguracyjnych

Parametry rury pomiarowej: <ul style="list-style-type: none"> • Kod modelu • Numer seryjny • Współczynnik odniesienia K 	Parametry medium: <ul style="list-style-type: none"> • Medium • Temperatura przepływającego medium • Gęstość przepływającego medium • Gęstość w warunkach normalnych • Lepkość przepływającego medium
Parametry identyfikacyjne: <ul style="list-style-type: none"> • Numer miejsca pomiarowego • Nazwa miejsca pomiarowego • Data • Nazwa przepływomierza • Miejsce zainstalowania 	Parametry użytkowe: <ul style="list-style-type: none"> • Dopasowanie rury • Konfiguracja rury • Długość odcinka wlotowego • Włączona odchyłka od współczynnika K • Wartość końcowa zakresu pomiarowego
Opcje przepływomierza VFM 3100: <ul style="list-style-type: none"> • Typ medium • Jednostki miary • Tłumienie szumów • Dopasowanie sygnału • Korekcja od małego natężenia przepływu • Załączanie przy małych natężeniach przepływu 	Opcje wyjścia: <ul style="list-style-type: none"> • Tłumienie sygnału wyjściowego • Wyjście częstotliwościowe i impulsowe • Kierunek działania przy awarii

Każdy przepływomierz VFM 3100 został przez wytwórcę dostarczony z bazą danych konfiguracyjnych przygotowanych na podstawie danych użytkownika. Przepływomierz VFM 3100 nie daje jednak żadnych dokładnych pomiarów jeżeli konfiguracja nie jest zgodna z warunkami rzeczywistymi w miejscu stosowania.

Proszę w związku z tym sprawdzić konfigurację każdego przepływomierza VFM 3100 przed uruchomieniem.

We wszystkich przypadkach do zakresu konfiguracji fabrycznej należy kod modelu, numer seryjny i współczynnik odniesienia K, łącznie z danymi użytkownika zestawionymi w tab. 9, o ile dane te zostały podane w zamówieniu.

Tab. 9 Dane użytkownika

<ul style="list-style-type: none"> • Numer miejsca pomiarowego • Typ medium • Jednostki miary • Temperatura przepływającego medium (wartość i jednostki) • Gęstość ruchowa (wartość i jednostki) • Gęstość w warunkach normalnych (jeżeli dotyczy; wartość i jednostki) • Lepkość w warunkach ruchowych (jeżeli dotyczy; wartość i jednostki) • Wartość końcowa zakresu pomiarowego

Jeżeli dane użytkownika wymienione w tab. 9 nie są podane w zamówieniu, to przepływomierz VFM 3100 jest dostarczany z następującymi wartościami zadanymi:

Pozycja	Jednostki SI
Numer miejsca pomiarowego	„pusty”
Typ medium	Ciecz (woda)
Jednostki miary	l/min
Temperatura robocza	20°C
Gęstość robocza	998,2 kg/m ³
Gęstość w warunkach roboczych	999,2 kg/m ³
Lepkość robocza	1,002 cP
Wartość końcowa zakresu pomiarowego	Wartość końcowa zakresu pomiarowego dla każdorazowej średnicy nominalnej

Jednostki miary tej standardowej bazy danych konfiguracyjnych są wyznaczone przez jednostki współczynnika odniesienia K.

Uwaga: Te wartości zadane nie są przewidziane dla ogólnego przypadku zastosowania. Jeżeli do dyspozycji są inne informacje dotyczące procesu, to po wprowadzeniu „Liquid” (ciecz), „Gas” (gaz) lub „Steam” (para) jako typ medium jest przygotowana baza danych standardowych podana w tabelach w końcowej części rozdz. 2.4.2.

Pozostałe pozycje w bazie danych mają następujące wartości zadane:

Opis	„pusty”
Data	„pusty”
Informacja	„pusty”
Rodzaj instalowania	0
Tłumienie szumów	ON
Dopasowanie sygnału	ON
Korekcja od małego natężenia przepływu *	OFF
Załączenie przy niskim natężeniu przepływu	(trzeci poziom powyżej minimum)
Dopasowanie rury	Typoszereg 40
Konfiguracja rury	Prosta
Odcinek wlotowy rury	30 średnic rurociągu
Ogólnie stosowany współczynnik K, odchyłka	0,0%
Wartość tłumienia	2,0 sek.
Wyjście impulsowe	OFF
Typ alarmu AO/PO	Upscale

* Jeżeli w danych użytkownika podano „ciecz” oraz lepkość to korekcję od małych natężeń przepływu ustawia się w pozycję ON.

Uwaga: Wartości zadane należy zmienić odpowiednio do każdorazowego zastosowania przepływomierza. Przed przeprowadzeniem tych zmian proszę dokładnie przeczytać objaśnienia do poszczególnych parametrów podane w rozdz. 9.

2.4. Zmiana konfiguracji (menu konfiguracji)

Przy pomocy komunikatora HART i/lub panelu miejscowego można dopasować każdy parametr w bazie danych konfiguracyjnych do celu zastosowania przez wywołanie menu konfiguracji. Każdorazowe szczegóły do tego zamierzenia są zależne od konfiguracji i opisane w odpowiednim rozdziale. Poniżej kilka informacji.

2.4.1. Parametry identyfikacyjne

Identyfikacja	Identyfikacja standardowa może być na życzenie zmieniona
Opisujący	Opisujący standardowy może być na życzenie zmieniony
Data	Data standardowa może być na życzenie zmieniona
Informacja	Informacja standardowa może być na życzenie zmieniona
Adres nadawczy	Adres standardowy może być na życzenie zmieniony

Uwaga: Protokół HART pozwala na podłączenie do 15-stu przepływomierzy HART do jednej pary prosto skręcanych przewodów lub poprzez linię telefoniczną, koncepcja znana jako połączenie wielopunktowe „Multi-Drop”. Przy połączeniu wielopunktowym każdy przetwornik jest oznaczony przez jednoznaczny adres (1 – 15), który jest nazwany adresem nadawczym lub „Polling-Adress”. Przy wielopunktowym rodzaju pracy, tzn. wtedy gdy adres nadawczy nie jest równy „zero”, wyjście analogowe jest nastawione na stałą wartość 4 mA. Dla instalacji nie-wielopunktowej, tzn. dla prostej pętli przetwornikowej, adres nadawczy przetwornika powinien być pozostawiony na wstępnie nastawionej wartości (0), jeżeli do wskazania natężenia przepływu jest przewidziane wyjście analogowe (4-20 mA). W instalacji wielopunktowej adres nadawczy każdego przetwornika musi być nastawiony na jednoznaczną wartość całkowitą od 1 do 15. Nastawę można wykonać przed lub po wykonaniu instalacji przy pomocy lokalnego panelu. W przypadku stosowania komunikatora HART adres nadawczy każdego przetwornika musi być nastawiony indywidualnie przed włączeniem go w instalację wielopunktową.

2.4.2. Opcje parametrów przepływomierza VFM 3100

Jednostki natężenia przepływu	Wartości standardowe można zmienić według życzenia
Jednostki przepływu całkowitego (zliczającego)	Jednostki standardowe można zmienić według życzenia
Tłumienie szumów	Nastawę wstępną standardową trzymać w położeniu „ON”
Przygotowanie sygnału	Nastawę wstępną standardową trzymać w położeniu „ON”
Korekcja od niskich natężeń przepływu	Należy zmienić na „ON”, jeżeli zakres roboczy po niskiej stronie natężeń przepływu leży poniżej liczby Reynoldsa = 20 000. Uwaga: Jeżeli wybrano ON, to należy bezwzględnie wprowadzić do banku danych wartości rzeczywiste gęstości i lepkości procesowej.
Załączenie przy niskich natężeniach przepływu	Wartością nastawczą wstępną standardową dla załączenia przy niskich natężeniach przepływu jest trzeci stopień powyżej minimum. Po zainstalowaniu przepływomierza można tę wartość zmienić w ten sposób, że przy warunku natężenia przepływu zerowego wyjście dla natężenia przepływu jest równe „zero”. Patrz również rozdz. 2.7.

Uwaga: Jeżeli w zamówieniu nie podano żadnych informacji od użytkownika, to w banku danych znajdują się następujące parametry zadane dla cieczy:

Parametry	metryczne
Identyfikacja	wolna
Jednostki natężenia przepływu	l/min
Jednostki przepływu całkowitego	l [litr]
Rodzaj medium	ciecz (woda)
Temperatura procesowa	20 °C
Gęstość procesowa	998,2 kg/m ³
Gęstość bazowa	999,2 kg/m ³
Lepkość procesowa	1,0002 cP
Wartość górna zakresu pomiarowego	Graniczna wartość górna dla danej wielkości przepływomierza pomiarowego

Jeżeli medium procesowe nie jest w fazie ciekłej (ciecz), to zmiana nazwy płynu na GAS (gaz) lub DAMPF (para) wywoła automatycznie każdorazowo między innymi następujące wartości zadane standardowo:

Parametry	metryczne
Identyfikacja	wolna
Jednostki natężenia przepływu	Nm ³ /h
Jednostki przepływu całkowitego	Nm ³ /h
Rodzaj medium	gaz (powietrze)
Temperatura procesowa	20 °C
Gęstość procesowa	9,546 kg/m ³
Gęstość bazowa	1,293 kg/m ³
Lepkość procesowa	0,0185 cP
Wartość górna zakresu pomiarowego	Graniczna wartość górna dla danej wielkości przepływomierza pomiarowego

Parametry	metryczne
Identyfikacja	wolna
Jednostki natężenia przepływu	kg/h
Jednostki przepływu całkowitego	kg
Rodzaj medium	para (nasycona)
Temperatura procesowa	175 °C
Gęstość procesowa	4,618 kg/m ³
Gęstość bazowa	0,5977 kg/m ³
Lepkość procesowa	0,0149 cP
Wartość górna zakresu pomiarowego	Graniczna wartość górna dla danej wielkości przepływomierza pomiarowego

Jak już przedtem wspomniano, jednostki bazy danych konfiguracyjnych standardowych (jednostki SI) są ustalone przez jednostki współczynnika odniesienia K.

Te wartości zadane nie są przewidziane dla zastosowań i mogą być wykorzystane jedynie wtedy, gdy poza typem medium nie są znane inne informacje. Proszę dokładnie przeczytać objaśnienia dla poszczególnych parametrów w rozdz. 9 przed dokonaniem zmiany konfiguracji.

2.4.3. Parametry substancji mierzonej

Typ medium	Wybrać typ medium z bazy danych.
Temperatura robocza	Dla dokładnego pomiaru natężenia przepływu proszę wprowadzić wartość rzeczywistą i wybrać odpowiednie jednostki.
Gęstość robocza	Dla optymalizacji wyników i uzyskania dokładnego pomiaru natężenie przepływu masowego musi być wprowadzona wartość rzeczywista i wybrana prawidłowa jednostka.
Gęstość w warunkach normalnych	Dla dokładnego pomiaru przepływu objętościowego w warunkach normalnych musi się wprowadzić prawidłową wartość w tych samych jednostkach pomiarowych jak dla gęstości roboczej. Tą wartość można zmienić jedynie wtedy, gdy wybrano jako typ medium GAS i jednostki objętościowe w warunkach normalnych
Lepkość robocza	Dla dokładnego pomiaru przepływu płynów przy niskim natężeniu przepływu musi się wprowadzić wartość rzeczywistą i wybrać prawidłowe jednostki. Ten parametr wolno zmienić jedynie wtedy, gdy odnośnie typu medium chodzi o LIQUID (ciecz) i gdy korekcja niskich natężeń przepływu jest nastawiona na ON.

2.4.4. Parametry użytkowe

Dopasowanie rury	Wybrać pasującą średnicę nominalną według typoszeregu odcinka wlotowego rurociągu.
Konfiguracja rury	Wybrać konfigurację rury dla odcinka wlotowego.
Odstęp odcinka wlotowego	Wprowadzić odstęp do pierwszego elementu zakłócającego dla odcinka wlotowego w ilości średnic rury.

Uwaga: Przepływomierz VFM 3100 wykorzystuje powyższe trzy parametry, by korygować wewnętrznie skutki orurowania i zakłóceń w odcinku dolotowym rurociągu na współczynnik K. Mogą dodatkowo być włączone inne korekcje uchybów-(parametr użytkownika).

Włączona odchyłka od współczynnika K	Dla kompensacji dodatkowych znanych odchyłek w układzie pomiaru natężenia przepływu należy wprowadzić wartość ze znakiem liczby (+ lub -) w procentach.
Wartość końcowa zakresu pomiarowego	Wprowadzić żądane maksymalne natężenie przepływu.

2.4.5. Opcje wyjścia

Tłumienie sygnału wyjściowego	Wybrać żądany czas w sekundach.
Wyjście częstotliwościowe impulsowe	Wybrać żądany sygnał wyjściowy.
Warunek przy awarii	Wybrać żądany warunek przy awarii przepływomierza. Obowiązuje tylko dla wyjścia 4 — 20 mA i wyjścia częstotliwościowego impulsowego.

2.5. Konfigurowanie wstępne przepływomierza VFM 3100

Przy pomocy komunikatora HART można sporządzić bazę danych i zabezpieczyć ją w postaci zbioru dla późniejszego przeładowania do przepływomierza VFM 3100. Budowanie bazy danych odbywa się jak przy normalnej konfiguracji, z tym wyjątkiem, że odbywa się to wewnątrz menu konfiguracji.

Uwaga: Hasła dla lokalnego panelu operatorskiego nie można zmieniać lub ustawiać poprzez HART.

2.6. Wskazanie bazy danych konfiguracyjnych (menu wskazań lub raportów)

Parametry w bazie danych konfiguracyjnych mogą być wskazane bez wywołania menu konfiguracji. Przy komunikatorach I/A Senes, HHT i lokalnych odbywa się to poprzez menu wskazań, przy PC 10 poprzez menu raportów.

2.7. Nastawianie przepływomierza VFM 3100 (menu nastaw)

Cztery nastawy, które mogą być realizowane na wyjściu przepływomierza VFM 3100 są podane w menu nastaw:

- Wzorcowanie wyjścia analogowego mA (nastawianie mA)
- Zero Total (zerowanie ilości całkowitej – zliczanej)
- Low Flow Cut-In (wyłączanie przy niskich natężeniach przepływu)
- Upper Range Value (wartość końcowa zakresu pomiarowego)

2.7.1. Wzorcowanie wyjścia analogowego mA (nastawianie mA)

Przy pomocy tej funkcji można nastawić sygnał wyjściowy 4 – 20 mA przepływomierza VFM 3100 - lub dopasować go do nastawy przepływomierza odbiorczego z dokładnością do 0,005 mA.

Uwaga: Przepływomierz VFM 3100 został fabrycznie dokładnie nastawiony. Ponowne nastawianie sygnału wyjściowego jest z reguły nie wymagane, jeżeli nie dopasowuje się go do nastawy przepływomierza odbierającego sygnał (odbiornika).

2.7.2. Zero Total (zerowanie ilości całkowitej – zliczanie)

Ta funkcja pozwala na cofanie zliczonej ilości całkowitej na wartość „zero”.

2.7.3. Low Flow Cut-In (wyłączanie przy niskim natężeniu przepływu)

Ten parametr pozwala na nastawianie jednej z płaszczyzn, przy której przepływomierz VFM 3100 rozpoczyna pomiar natężenia przepływu, tzn. dolną wartość graniczną dla pracy przepływomierza VFM 3100. Ten przebieg może być przeprowadzony automatycznie, jeżeli przepływ jest wyłączony. W przeciwnym razie może nastąpić wybór w sposób ręczny z listy wyborów zawierającej 8 poziomów: AUTO, (LO), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7)

Dla prostoty, wartości te są przedstawione jako szacunkowa skuteczność przepływu w wybranych jednostkach natężenia przepływu. Wartość tych skuteczności przepływów zależy od specyficznych parametrów użytkowych.

Przy pomocy komunikatora HART wskazana jest aktualna wartość i jest możliwe podwyższenie lub obniżenie tego poziomu o jedną jednostkę. Jeżeli w odpowiedzi na to poziom się nie zmieni, to osiągnięty został minimalny względnie maksymalny poziom. W przypadku lokalnego konfiguratora można żądany poziom wybrać ze wskazanej listy jednostek przepływu.

Przy wyborze pracy automatycznej przepływomierz VFM 3100 wybiera najniższy poziom, przy którym nie jest rozpoznany żaden sygnał w okresie 20 sekund. Ważne jest, by natężenie przepływu przy tej automatycznej nastawie wynosiło ZERO (NULL). Operator może tę nastawę podwyższyć lub obniżyć. Możliwość ingerowania operatora w tę nastawę jest istotna, gdyż przykładowo w czasie większym niż 20 sekund mogłyby wystąpić sygnały szumów nie rozpoznane podczas automatycznego procesu wyboru.

Uwaga: Przez powtórzenie procesu automatycznego można tę niepewność wykluczyć.

2.7.4. Upper Range Value (wartość końcowa zakresu pomiarowego)

Przy pomocy tego parametru nastawia się żądane maksymalne natężenie przepływu przepływomierza VFM 3100

2.8. Czytanie wartości pomiarowych (menu wartości pomiarowych)

Menu zmiennych procesowych (HART) lub menu wartości pomiarowych (lokalnie) dostarcza periodycznie aktualizowane wartości natężenia przepływu, częstotliwości wirowej (załączona częstotliwość), skalowanej częstotliwości impulsowej (wyłączona częstotliwość) i przepływu całkowitego. Natężenie przepływu i wartość całkowita są przedstawione w skonfigurowanych jednostkach objętości lub ciężaru, częstotliwości w hercach (Hz). Z uwagi na ograniczoną wielkość lokalnego wyświetlacza może być wskazana tylko każdorazowo jedna wielkość pomiarowa. Istnieje możliwość takiego skonfigurowania przepływomierza, by dwa, trzy lub cztery zmienne były wskazane kolejno jedna po drugiej, tak jak wybrano z listy jednostek przepływu.,

2.9. Testowanie przepływomierza VFM 3100 i obwodu sygnałowego) lub Loop Test

Po wywołaniu menu testowego można aktywować następujące dwa testy:

- Self-Test (autodiagnostyka)
- Loop Calibration (nastawianie obwodu sygnałowego) lub Loop Test

2.9.1. Self-Test (autodiagnostyka)

Przy tym teście sprawdzana jest praca przepływomierza VFM 3100, a mianowicie przez wprzęgnięcie wewnętrznie generowanego sygnału o znanej częstotliwości w części przedniej modułu elektroniki. Częstotliwość tego sygnału jest z kolei mierzona i porównywana z wprzęgniętym sygnałem.

2.9.2. Loop Calibration (nastawianie obwodu sygnałowego) lub Loop Test

Dla wykonania tego testu przepływomierz VFM 3100 może być stosowany jako źródło sygnału do sprawdzenia i/lub nastawienia innych przepływomierzy w obwodzie pomiarowym, takich jak wskaźniki, regulatory i rejestratory. Sygnały wyjściowe prądowe i cyfrowe można nastawić na dowolną wartość w obrębie granic zakresu przepływomierza VFM 3100.

2.10. Dodatkowe uzbrojenie lub wymiana modułu elektroniki

Jeżeli modułu elektroniki jest dostarczany niezależnie od rury mierniczej, np. do dodatkowego uzbrojenia przepływomierza VFM 3100 lub do wymiany uszkodzonej jednostki, to prawidłowe parametry rury mierniczej nie są zawarte w bazie danych konfiguracyjnych. Dla zapewnienia prawidłowej pracy przepływomierza VFM 3100 musi się w związku z tym wprowadzić właściwe wartości, czyli te, które są podane na tabliczce znamionowej.

Przy konfiguracji przepływomierza VFM 3100 należy najpierw wprowadzić następujące dane!

- Kod modelu: wprowadzić alfanumeryczny MODEL CODE z tabliczki znamionowej (pierwsze 14 znaków)

Uwaga: Jeżeli jest wprowadzony kod modelu, rozpoczynający się na literę „E”, to pojawia się żądanie wprowadzenia, by konfigurację przepływomierza VFM 3100 wybrać z następującej listy:

- Single Measurement (pomiar pojedynczy)
- Dual Measurement (pomiar podwójny)
- Single Measurement with Isolation Valve (pomiar pojedynczy z armaturą odcinającą)
- Dual Measurement with Isolation Valve (pomiar podwójny i armatura odcinająca)

Jeżeli kod nie rozpoczyna się na literę „E”, to powyższe informacje zostały już wczytane z kodu modelu.

- Numer odniesienia: wprowadzić alfanumeryczny REF.NO z tabliczki znamionowej przepływomierza VFM 3100

Uwaga: Przepływomierz VFM 3100 pracuje również bez tych informacji prawidłowo. Zaleca się jednak, by te informacje w tym miejscu wprowadzić.

- Współczynnik odniesienia K: wprowadzić numeryczną wartość REK. K-FACTOR z tabliczki znamionowej przepływomierza VFM 3100

Uwaga: Wprowadzenie jednostek współczynnika odniesienia K nie jest konieczne. Te metryczne jednostki (impulsy na liter) są określone wewnętrznie przez przepływomierz VFM 3100 w zależności od średnicy nominalnej (zawartej w kodzie modelu) i wprowadzonej wartości współczynnika odniesienia K.

3. Usterki

3.1. Usuwanie usterek

Aby wykorzystać informacje zawarte w rozdz. 3, proszę najpierw przeczytać rozdz. 3.1. Następnie proszę wykonać podane operacje jednostkowe w zadanej kolejności. Usterki mogą być usuwane przez odpowiednio przeszkolony i kwalifikowany personel.

3.1.1. Przepływomierz VFM 3100 wyprowadza błędny sygnał wyjściowy

Proszę sprawdzić konfigurację. Przekonać się, czy przepływomierz VFM 3100 został prawidłowo skonfigurowany.

Błędny sygnał wyjściowy 4–20 mA

- Sprawdzić, czy wartość końcowa zakresu pomiarowego jest prawidłowa.
 - Sprawdzić, czy podane są właściwe jednostki natężenia przepływu.
 - Sprawdzić, czy przepływomierz VFM 3100 pracuje z sygnałem wyjściowym analogowym. W trybie cyfrowym sygnał wyjściowy prądowy ma stałą wartość 10 mA.
 - Sprawdzić, czy przepływomierz VFM 3100 nie pracuje z wartościami zadanymi (fabrycznymi)
- a) dla cieczy wartością zadaną jest woda.

W wielu sytuacjach jest to niepoprawne-ustawienia domyślne.

- b) dla pary wartość zadana to "para wodna nasycona" o ciśnieniu 125 psig (ok. 0,85 MPa nadciśnienia).

W przypadku innych ciśnień może wystąpić błąd.

- c) dla gazu wartość zadana brzmi: powietrze o ciśnieniu 100 psig (ok. 0,65 MPa (g) nadciśnienia). Inne gazy i inne parametry wymagają prawidłowej konfiguracji dla gęstości ruchowej i gęstości w warunkach normalnych.

Błędny sygnał wyjściowy cyfrowy

- Sprawdzić, czy podane są prawidłowe jednostki natężenia przepływu.
- Przy jednostkach natężenia przepływu specyficznych dla użytkownika sprawdzić, czy współczynnik przeliczeniowy jest prawidłowy. Patrz rozdz. 5 celem obliczenia współczynnika przeliczeniowego.
- Sprawdzić, czy przepływomierz VFM 3100 nie pracuje z wartościami zadanymi (patrz wyżej).

Błędny sygnał częstotliwościowy impulsowy

- Sprawdzić, czy stosowane są właściwe jednostki natężenia przepływu. Sprawdzić współczynnik rozdzielczości impulsów.
- Wyjście częstotliwościowe impulsowe może pracować tylko z jednym odbiornikiem, który, jak np. licznik, nie oblicza cykli.

3.1.2. Przepływomierz VFM 3100 daje sygnał wyjściowy przy braku przepływu w rurociągu

W niektórych przypadkach przepływomierz może wskazać przepływ, chociaż rurociąg jest odcięty. Przyczynami takiego stanu rzeczy mogą być nieszczelny zawór, przelewająca się substancja mierzona lub źródła zakłóceń, np. drgania rurociągu wytwarzane przez pompy. Dla usunięcia tych błędów proszę postępować następująco:

Uwaga: Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej i z sensorami dla standardowego zakresu temperaturowego może dać sygnały z nałożonymi szumami, jeżeli przełącznik suwakowy we wzmacniaczu wstępnym znajduje się w położeniu EXT. Proszę sprawdzić, czy położenie przełącznika jest dopasowane do sensora.

- Zabezpieczyć, by nie zaistniał żaden przepływ.
- Sprawdzić, czy funkcja tłumienia szumów jest nastawiona na ON.
- Jeżeli tłumienie jest nastawione na ON lub na wartość większą niż „zero”, to powstają wierzchołki zakłóceń szumowych, które przekraczają punkt wyłączenia od niskich natężeń przepływu jako sygnał wygasania „minus” wyłączenia od niskich natężeń przepływu.
- Poziom dla wyłączenia od niskich natężeń przepływu nastawić tak, by uzyskać sygnał wyjściowy o wartości „zero”. Taką nastawę można realizować automatycznie lub ręcznie poprzez panel.
- Sprawdzić, czy przepływomierz VFM 3100 i zasilacz są prawidłowo uziemione (przyłączone do masy). Jest to szczególnie ważne w przypadku instalacji przepływomierza w wersji rozdzielnej. Patrz rozdz. 1.2.7 i rozdz. 1.3.
- W przypadku przepływomierza w wersji rozdzielnej sprawdzić, czy kabel jest prawidłowo podłączony.

3.1.3. Sygnał wyjściowy z przepływomierza VFM 3100 wskazuje wzrost natężenia przepływu przy zmniejszającym się przepływie

- Sprawdzić, czy funkcja tłumienia szumów jest nastawiona na ON.
- Poziom dla wyłączenia od niskich natężeń przepływu nastawić tak, by uzyskać sygnał wyjściowy o wartości „zero”. Można to przeprowadzić nastawami automatycznymi lub ręcznymi.

3.1.4. Niestabilny sygnał wyjściowy

- Sprawdzić, czy dopasowanie sygnału jest ustawione na ON.
- Wahania mogą być wiernym odbiciem rzeczywistych wahań natężenia przepływu.
- Mały uchyb od 1 do 2% z szybkimi oscylacjami może być spowodowany przez uszczelki wnikające do środka rury.

3.2. Zakłócenie „Brak sygnału wyjściowego”

Uwaga: Przepływomierze VFM 3100 z sensorami dla rozszerzonego zakresu temperatury dają na wyjściu zmniejszony sygnał wyjściowy, jeżeli przełącznik przesuwany na wzmacniaczu wstępnym znajduje się w położeniu STD. Upewnić się, czy położenie przełącznika jest dopasowane do sensora.

- Upewnić się, czy istnieje przepływ.
- Sprawdzić napięcie zasilania. Napięcie między zaciskami „+” i „-” musi mieć wartość w zakresie 12,5 V DC i 42 V DC.
 - a) Jeżeli napięcie jest równe „zero”, to należy sprawdzić, czy w układzie zasilania nie jest przepalony bezpiecznik.
 - b) Jeżeli napięcie jest niskie, lecz różne od zera, to przepływomierz VFM 3100 może obciążyć obwód zasilania napięciem. Odkręcić pokrywę gwintowaną komory z zaciskami polowymi. Odłączyć od zacisków przewody „+” i „-” i sprawdzić napięcie przy źródle napięcia (zasilaczu). Jeżeli napięcie powraca z powrotem na normalny poziom, to obwód jest sprawny. Ponownie podłączyć kabel zasilający do zacisków „+” i „-”.

- c) Odkręcić pokrywę komory modułu elektroniki. Luzować śruby mocujące i wyciągnąć moduł elektroniki z obudowy, zmierzyć napięcie na bloku zacisków. Napięcie musi posiadać następujące wartości:
- czerwono / żółty: $+2,6 \pm 0,2$ V DC
 - pomarańczowo / żółty $-2,6 \pm 0,2$ V DC
- Jeżeli napięcie nie powraca z powrotem do normalnego poziomu, to uszkodzony jest moduł elektroniki. Wymienić moduł elektroniki. Jeżeli powraca się do normalnych wartości, to należy wymienić wzmacniacz wstępny.
- d) Jeżeli napięcie pozostaje na niskim poziomie, to uszkodzony jest przepust między obudową i zaciskami połowymi. Wymienić obudowę lub wysłać przepływomierz VFM 3100 do firmy KROHNE celem naprawy.
- Sprawdzić pętlę pomiarową wyjściową 4 – 20 mA
 - a) Pętlę pomiarową 4 – 20 mA można testować na gniazdkach kontrolnych lokalizowanych na karcie zacisków wyjściowych połowych. Wytwarzany sygnał posiada napięcie od 0,1 – 0,5 V, co odpowiada natężeniu 4 – 20 mA. Sprawdzić, czy przepływomierz VFM 3100 został skonfigurowany dla analogowego sygnału wyjściowego. Sygnał wyjściowy w trybie Multidrop jest stały i posiada wartość 4 mA.
 - b) Podwyższyć natężenie przepływu, by upewnić się, że brak zmiany sygnału wyjściowego nie jest spowodowany przez pracę poniżej wyłączenia od niskich natężeń przepływu (Low flow cut-off)
 - c) Jeżeli nie następuje żadna reakcja po zwiększeniu natężenia przepływu, to należy przeprowadzić jeden z następujących testów opisanych w następnych rozdziałach:
 - „Sprawdzić moduł elektroniki”
 - „Sprawdzić wzmacniacz wstępny”
 - „Sprawdzić sensor”

3.3. Sprawdzanie modułu elektroniki

Częstotliwość wejściową modułu elektroniki można sprawdzić przy pomocy generatora częstotliwości. Proszę przyłączyć generator częstotliwości do zacisków zewnętrznych czterobiegunowego bloku zacisków. Dodatni kabel podłączyć do brązowego zacisku, zaś ujemny kabel do żółtego zacisku. Upewnić się, czy zasilanie obwodu sygnałowego jest podłączone. Podwyższać częstotliwość, do momentu pojawienia się wskazania natężenia przepływu. Nie przekroczyć częstotliwości 3 000 Hz. Jeżeli nie jest wskazany żaden przepływ, to należy sprawdzić, czy wzmacniacz jest prawidłowo skonfigurowany.

3.4. Sprawdzanie wzmacniacza wstępnego

3.4.1. Sensory o rozszerzonym zakresie temperaturowym

Przepływomierz VFM 3100 z nadbudowanym modułem elektroniki (wersja kompakt)

- Sprawdzić przełącznik przesuwany na wzmacniaczu wstępnym celem stwierdzenia, czy przełącznik znajduje się w położeniu EXT.
- Sprawdzić, czy wzmacniacz dostarcza wymagane napięcie dla wzmacniacza wstępnego. Luzować śruby mocujące i wyjąć moduł elektroniki z obudowy. Blok przyłączeniowy kabli z czterema zaciskami znajdujący się na stronie tylnej modułu elektroniki dostarcza napięcie dla zespołu wzmacniacza wstępnego, który jest zamontowany w pobliżu szyjki sensora. Napięcie przy podłączonym wzmacniaczu wstępnym musi posiadać następujące wartości:
 - czerwono / żółty: $+2,6 \pm 0,2$ V DC
 - pomarańczowo / żółty: $-2,6 \pm 0,2$ V DC

Jeżeli napięcia nie leżą w obrębie tych wartości, to należy odłączyć wzmacniacz wstępny od zacisków i ponownie mierzyć napięcia. Jeżeli powracają one do wartości normalnych, to należy wymienić wzmacniacz wstępny.
- Jeżeli wartości napięć są prawidłowe, to należy zasilac wzmacniacz wstępny przy pomocy wzmacniacza głównego, odłączając kabel sensora przy wzmacniaczu wstępnym.
- Podłączyć kondensator ceramiczny o parametrach $32 \text{ pF} \pm 5\%$ 50 V DC MPO do brązowego zacisku karty wejściowej sensora. Do wejścia przyłączyć generator sygnałów sinusoidalnych. W tym celu podłączyć dodatni kabel do kondensatora i ujemny kabel do żółtego zacisku. Na wyjściu generatora sygnałów stosować opornik końcowy o wartości 50 Ω . Do połączenia generatora sygnałów i karty wejściowej sensora stosować kabel koncentryczny.
- Wzmacniacz wstępny musi być ekranowany przed zakłóceniami o częstotliwości 50 Hz. W niektórych przypadkach wymagana jest folia ochronna aluminiowa uziemiona na obudowie modułu elektroniki.
- Generator nastawić na 500 Hz i 0,5 V „peak to peak”. Wyjście wzmacniacza wstępnego, tzn. brązowo-żółty kabel musi posiadać sygnał wyjściowy 500 Hz przy 0,700 V (0,650 do 0,750 peak to peak) (międzyszczytowe).

- Podwyższyć częstotliwość do wartości 4200 Hz. Sygnał wyjściowy musi również posiadać wartość między 0,444 i 0,540 V peak to peak.
- Zmniejszyć częstotliwość do wartości 7,5 Hz. Sygnał wyjściowy również musi posiadać wartość między 0,444 i 0,540 V peak to peak.
- Jeżeli sygnał wyjściowy nie leży w obrębie tych prawidłowych wartości, to należy wymienić wzmacniacz wstępny.

Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej.

Wzmacniacz wstępny znajduje się w puszcze przyłączeniowej na rurze mierniczej. Wykonać identyczne operacje jak do poprzednio opisanych.

3.4.2. Sensor ze standardowym zakresem temperatury, przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej

- Sprawdzić przełącznik przesuwany na wzmacniaczu wstępnym celem stwierdzenia, czy przełącznik znajduje się w położeniu STD.
- Wzmacniacz wstępny znajduje się w puszcze przyłączeniowej dla kabli. Sprawdzić, czy moduł elektroniki dostarcza wymagane napięcie dla wzmacniacza wstępnego. Luzować śruby mocujące i wyjąć moduł elektroniki z obudowy. Blok przyłączeniowy kabli z czterema zaciskami znajdujący się na stronie tylnej modułu elektroniki dostarcza napięcie dla zespołu wzmacniacza wstępnego, który jest zamontowany w pobliżu szyjki sensora. Napięcie przy podłączonym wzmacniaczu wstępnym musi posiadać następujące wartości:
 czerwono / żółty: $+2,6 \pm 0,2$ V DC
 pomarańczowo / żółty: $-2,6 \pm 0,2$ V DC
 Jeżeli napięcia nie znajdują się w obrębie tych wartości, to należy odłączyć wzmacniacz wstępny od zacisków i ponownie mierzyć napięcia. Jeżeli powracają one do wartości normalnych, to należy wymienić wzmacniacz wstępny.
- Jeżeli napięcie mierzone w poprzedniej operacji jest zadowalające, to należy przy pomocy modułu elektroniki zasilać wzmacniacz wstępny. Czerwony, żółty i pomarańczowy kabel przyłączyć do modułu elektroniki i odłączyć brązowy kabel od zacisków. Odłączyć od zacisków brązowy i żółty kabel sensora.
- Podłączyć kondensator ceramiczny o parametrach 3300 pF $\pm 5\%$ 50 V DC MPO do brązowego zacisku karty wejściowej sensora. Do wejścia przyłączyć generator sygnałów sinusoidalnych. Dodatni kabel przyłączyć do kondensatora i ujemny kabel do żółtego zacisku. Na wyjściu generatora sygnałów stosować opornik końcowy o wartości 50 Ω . Do połączenia generatora sygnałów i karty wejściowej sensora stosować kabel koncentryczny.
- Wzmacniacz wstępny musi być chroniony ekranem przed zakłóceniami o częstotliwości 60 Hz. W niektórych okolicznościach wymagana jest folia ochronna aluminiowa uziemiona do obudowy wzmacniacza.
- Generator nastawić na 500 Hz i 0,5 V „peak to peak”. Wyjście ze wzmacniacza wstępnego, tzn. brązowo-żółty kabel musi posiadać sygnał wyjściowy przy 500 Hz wynoszący 0,475 V (0,425 do 0,525 peak to peak).
- Podwyższyć częstotliwość do wartości 3200 Hz. Sygnał wyjściowy musi również posiadać wartość między 0,275 i 0,375 peak to peak.
- Obniżyć częstotliwość do wartości 0,1 Hz. Sygnał wyjściowy musi posiadać wartość między 0,375 i 0,475 V peak to peak.
- Jeżeli sygnał wyjściowy nie leży w obrębie tych prawidłowych wartości, to należy wymienić wzmacniacz wstępny.

Przy tym teście wzmacniacz wstępny powinien być montowany w obudowie, by uzyskać optymalne ekranowanie. Nie próbować przeprowadzać tego testu ze wzmacniaczem wstępnym ustawionym na stole mierniczym, gdyż wtedy bardzo trudno jest go ekranować w tym miejscu przed zakłóceniami o częstotliwości 60 Hz.

Proszę pamiętać, że można stosować zasilacz zewnętrzny w nie ma potrzeby zasilania wzmacniacza z modułu elektroniki VFM3100.

3.5. Sprawdzanie sensora

3.5.1. Sensor ze standardowym, zakresem temperatury

- Wyjąć moduł elektroniki z obudowy.
- Odłączyć od zacisków żółty i brązowy kabel sensora znajdującego się na stronie tylnej modułu elektroniki.
- Podłączyć kabel sensora do oscyloskopu.
- Przy przepływie w rurze obserwować przebieg sygnału wskazany na oscyloskopie. Przebieg sygnału musi mniej więcej odpowiadać przedstawionemu na rys. 15.

- a) Jeżeli przebieg sygnału jest podobny do przedstawionego na rys. 15, to sensor jest sprawny. Jeżeli z modułu elektroniki nie jest wyprowadzony żaden sygnał wyjściowy, to uszkodzony jest stopień wejściowy modułu elektroniki. W takim przypadku musi zostać wymieniony cały moduł elektroniki.
- b) Jeżeli brak jest sygnału wyjściowego z sensora, to uszkodzony jest sensor i musi zostać wymieniony. Odnosnie szczegółów patrz rozdz. 4.6 „Wymiana sensora w przypadku przepływomierza w wersji kompaktowej”.

3.5.2. Sensor z rozszerzonym zakresem temperaturowym

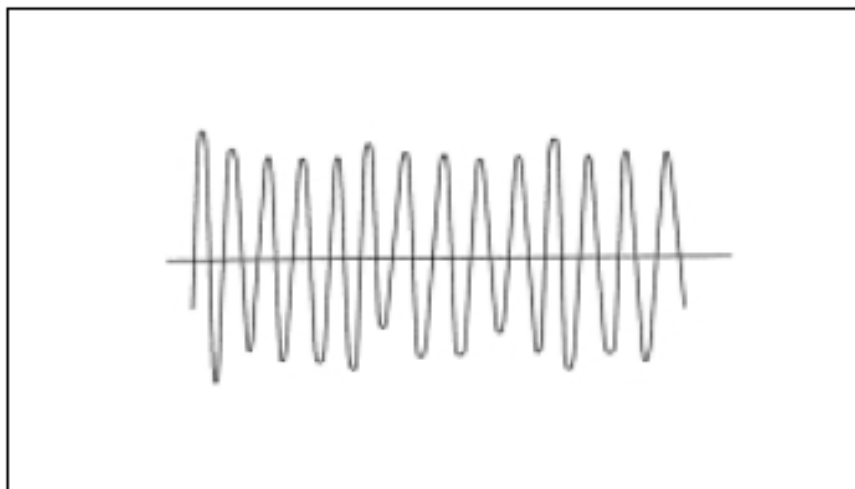
- Wyjąć moduł elektroniki i wzmacniacz wstępny z obudowy. Najpierw odsunąć nakładki ekranu metalowego z boków obudowy. Wyjąć zespół ekranujący.
- Odłączyć od listwy zaciskowej wejściowej wzmacniacza wstępnego brązowy i żółty kabel sensora.
- Przy przepływie w rurze pomiarowej obserwować sygnał wyjściowy sensora na oscyloskopie. Impedancja głowicy kontrolnej musi być równa lub większa niż 10 Ω . Przebieg sygnału powinien być podobny do przedstawionego na rys. 15. Jeżeli wzmacniacz wstępny nie jest załączony w obwodzie sterującym, to sygnał minimalny wymagany dla sensora musi posiadać wartość ok. 2,5 mV.

W przypadku cieczy sygnał minimalny 2,5 mV wymaga częstotliwości około 25 Hz. Sprawdzić, czy natężenie przepływu jest tak wysokie, że wytwarzana jest częstotliwość 25 Hz.

W przypadku gazu lub pary sygnał minimalny 2,5 mV może wymagać częstotliwości 100 Hz lub wyższej w zależności od średnicy nominalnej.

Jeżeli przebieg sygnału jest podobny do przedstawionego na rys. 15, to sensor działa prawidłowo. Jeżeli brak jest sygnału wyjściowego, to należy sensor wymienić.

Uwaga: Przy wszystkich przepływomierzach VFM 3100 zwracać uwagę na to, by częstotliwość wskazanego sygnału nie wynosiła 50 lub 60 Hz.



Rys. 15 Normalny sygnał częstotliwości wirowej

4. Konserwacja

4.1. Wstęp

Cykl pracy przepływomierza VFM 3100 można podzielić następująco: tworzenie i oderwanie się wirów w strumieniu przepływającym, rejestracja wirów oraz wzmocnienie, przygotowanie i przetwarzanie sygnału dostarczonego przez sensor przepływomierza Vortex. Jeżeli podejrzewa się zakłócenie w przyrządzie VFM 3100, to jego przyczynę można z reguły znaleźć w jednej z tych trzech funkcji. Personel zajmujący się konserwacją przepływomierza VFM 3100 musi być przeszkolony i poinstruowany w zakresie obsługi tych urządzeń, montażu i demontażu przepływomierzy oraz w zakresie systematycznie powtarzających się prac konserwacyjnych na częściach składowych przepływomierzy VFM 3100.

4.1.1. Wytwarzanie wirów i oderwanie się strugi wirowej

Wytwarzanie i oderwanie się strugi wirowej może być utrudnione lub niemożliwe przez zakłócenia na odcinku wlotowym rurociągu, przez rodzaj substancji mierzonej (bardzo rzadki przypadek) lub przez uszkodzenie bryły wirowej. Takie zakłócenia przepływu są między innymi spowodowane przez uszczelki przenikające do przekroju rury, przez częściowe zablokowanie przepływu w odcinku wlotowym, przez niewłaściwy układ rurociągów lub przy zaistnieniu przepływu dwufazowego. Jeżeli bryła wirowa zarasta osadem i jeżeli jest tak dalece uszkodzona, że zmieniony jest jej profil lub jej wymiary, to może być utrudnione oderwanie strugi wirowej. Istotne znaczenie ma prosty odcinek wlotowy bez elementów zakłócających.

4.1.2. Sensor przepływomierza VFM 3100

W przepływomierzu VFM 3100 są stosowane dwa podstawowe typy sensorów, jeden do stosowania w standardowym zakresie temperatury i jeden do stosowania w rozszerzonym zakresie temperatury. Sensor dla standardowego zakresu temperatury może być wypełniony cieczą o nazwie Fluorolube do zastosowanie przy temperaturach procesowych od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$ lub olejem silikonowym dla temperatur procesowych od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sensor dla rozszerzonego zakresu temperatury nie jest wypełniony żadnym medium i przeznaczony dla temperatur procesowych do $430\text{ }^{\circ}\text{C}$,

Sensor dla zakresu temperaturowego standardowego składa się z piezoelektrycznego bimorficznego kryształu, który jest okapturzony przez dwie membrany na przeciwległych stronach w komorze napełnionej cieczą. Oderwanie strugi wirowej wytwarza przemienną różnicę ciśnień na okapturzeniu, która jest przenoszona poprzez obydwie membrany i ciecz wypełniającą na kryształ.

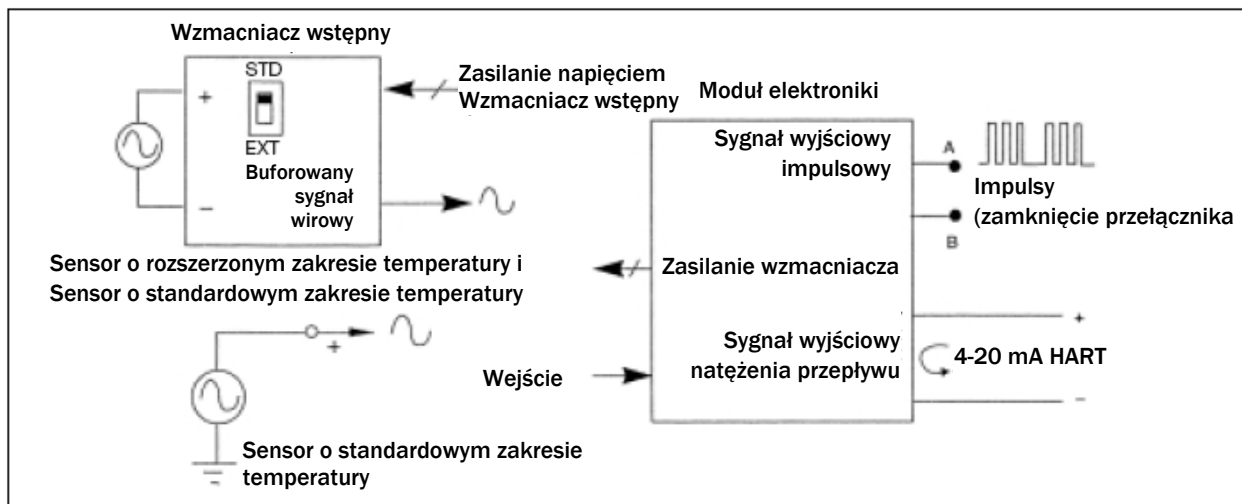
Sensor dla rozszerzonego zakresu temperaturowego składa się z dwóch piezoelektrycznych kryształów, które są zamknięte w kapsułce przez dwie naprzeciw siebie leżące membrany procesowe. Membrany są wewnętrznie mechanicznie ze sobą połączone. Oderwanie strugi wirowej wytwarza na okapturzeniu zmienną różnicę ciśnień, która jest na membranach przetwarza w siłę i przenoszona poprzez sprężyny talerzowe na kryształy.

Różnice ciśnień lub siły mechaniczne działające na kryształy wytwarzają napięcie zmienne o częstotliwości, która jest równa częstotliwości oderwania się strugi wirowej. Uszkodzenie membran uszczelniających lub innych uszkodzeń mogą ujemnie wpływać na prawidłowe działanie sensorów.

4.1.3. Wzmocnienie, przygotowanie i przetwarzanie sygnału

Sygnal z sensora jest wzmacniany, przygotowany i przetwarzany w module elektroniki, który znajduje się w komorze elektroniki lokalizowanej w obudowie modułu elektroniki. Moduł elektroniki wytwarza poza tym analogowy sygnał wyjściowy $4 - 20\text{ mA}$ i wyjścia częstotliwościowe impulsowe. Na rys. 16 przedstawiono schemat blokowy przetwarzania sygnału VFM 3100.

Z rysunku wynika, że moduł elektroniki przejmuje nieprzetworzony sygnał wyjściowy bezpośrednio od sensorów o standardowym zakresie temperatury. Przy stosowaniu sensorów dla rozszerzonego zakresu temperaturowego nieprzetworzony sygnał wyjściowy z sensora musi być buforowany przez wzmacniacz wstępny przed skierowaniem go do modułu elektroniki. Wzmacniacz wstępny jest również stosowany w przypadku sensorów dla standardowego zakresu temperaturowego w odmianach przepływomierzy o wykonaniu rozdzielonym. Przełącznik na wzmacniaczu wstępnym służy celom dopasowania do impedancji sensora. W obydwu przypadkach moduł elektroniki odbiera i przetwarza sygnał Vortex (wirowy) i dostarcza różne sygnały wyjściowe.



Rys. 16 Schemat przepływu sygnału w przepływomierzu VFM 3100

4.2. Moduł elektroniki

Moduł elektroniki składa się z trzech płytek okablowanych i dwóch nierozłącznych śrub. Jest on wbudowany w komorze obudowy modułu elektroniki, naprzeciw strony obudowy opisanej „FIELD TERMINALS”. Na stronie tylnej znajdują się 3 śruby połączeniowe.

Tab. 10 blok końcówek – podłączenie modułu elektroniki

Ilość połączeń	Kod literowy	Kolor	Opis
2	R B	czerwony niebieski	Loop + (obwód +) Loop – (obwód –)
3	Y G	żółty zielony	Scaled Pulse Out + Scaled Pulse Out –
4	B R O Y	brązowy czerwony pomarańczowy żółty	Sensor + lub Preamp Out + Preamp Power + Preamp Power – Sensor – lub Preamp Out –

4.2.1. Wymontowanie modułu elektroniki

- Odłączyć zasilanie napięciem od przepływomierza VFM 3100.
- Odkręcić pokrywę gwintowaną komory modułu elektroniki.
- Wykręcić obydwie nierozłączne śruby znajdujące się po każdej stronie modułu elektroniki.

Przepływomierz VFM 3100 ze standardowym zakresem temperaturowym

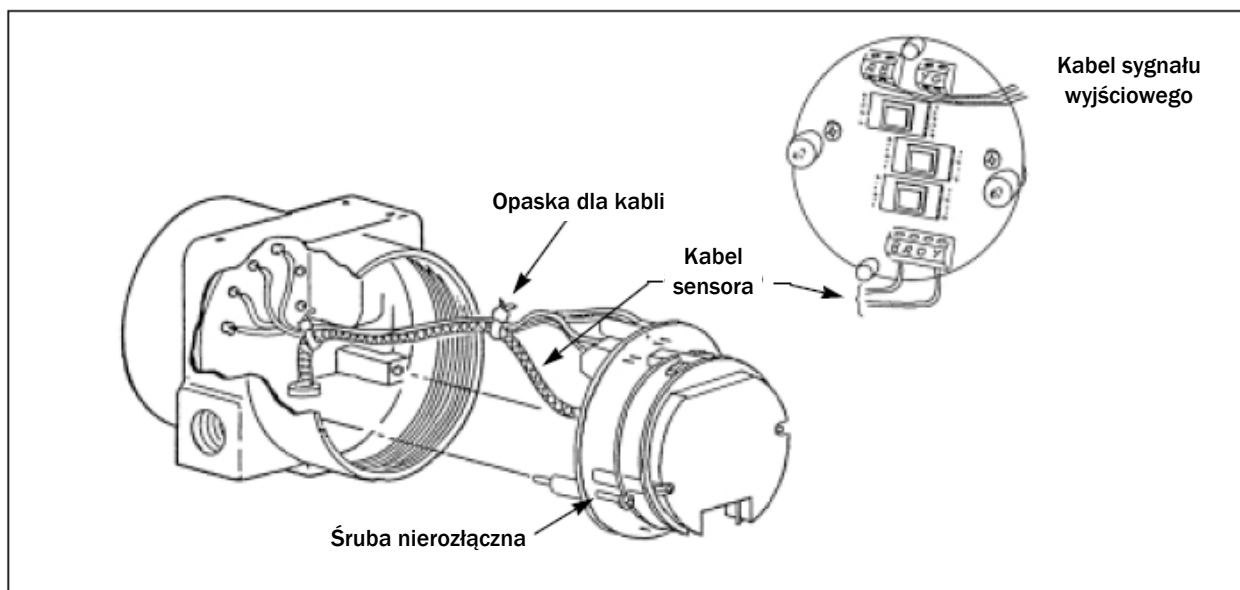
- Wyciągnąć moduł elektroniki tak dalece z obudowy, by móc odłączyć od zacisków bloku zaciskowego, znajdującego się na stronie tylnej modułu elektroniki, brązowy i żółty kabel sensora. Odłączyć od zacisków cztery kable sygnałowe wyjściowe (czerwony-niebieski, żółty-zielony) na obydwu blokach zaciskowych przy module elektroniki. Patrz rys. 17.
- Wyjąć moduł elektroniki z obudowy.

Uwaga: nie przeciąć taśm z tworzywa sztucznego.

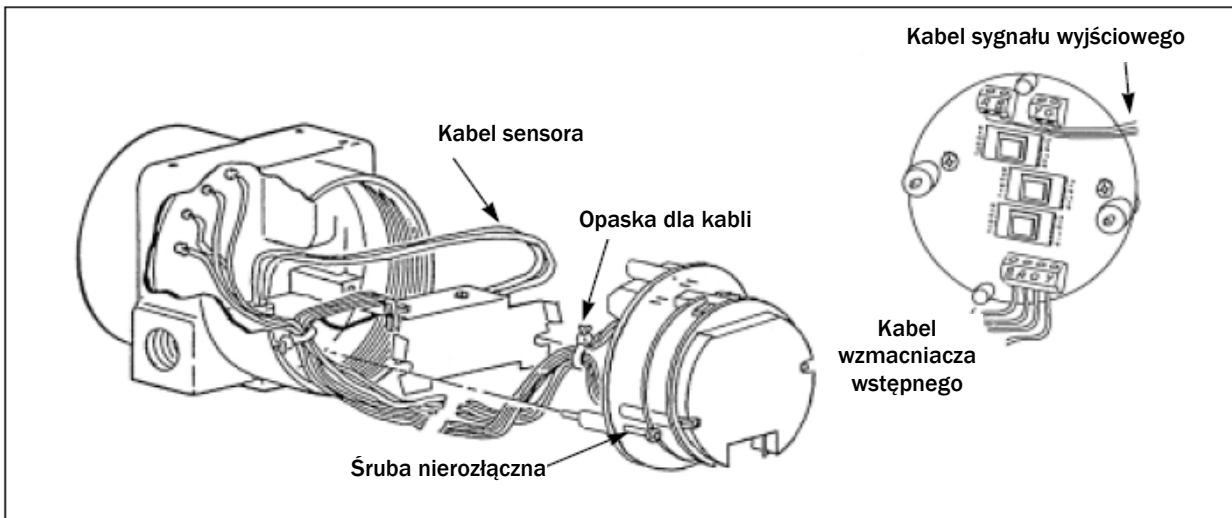
Przepływomierz VFM 3100 z rozszerzonym zakresem temperaturowym

W przypadku modułu elektroniki z rozszerzonym zakresem temperaturowym wzmacniacz wstępny jest montowany pod modułem elektroniki. Wzmacniacza wstępnego proszę nie wyjmować.

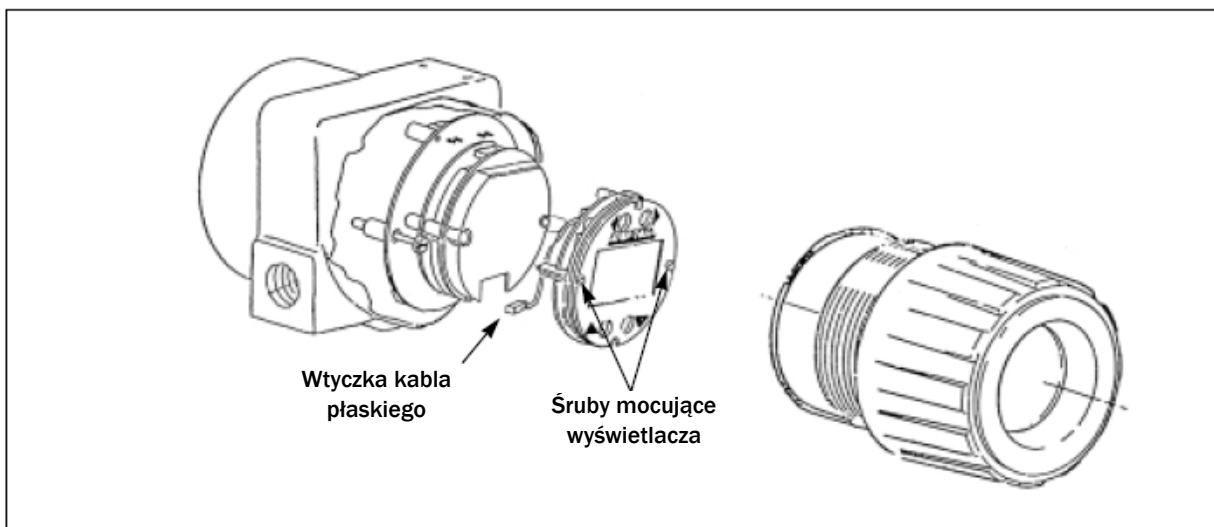
- Wyciągnąć moduł elektroniki tak dalece z obudowy, by móc odłączyć od zacisków bloku zaciskowego cztery kable wzmacniacza wstępnego (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) i cztery kable sygnałowe (czerwony-niebieski, żółty-zielony).
- Wyjąć moduł elektroniki z obudowy.



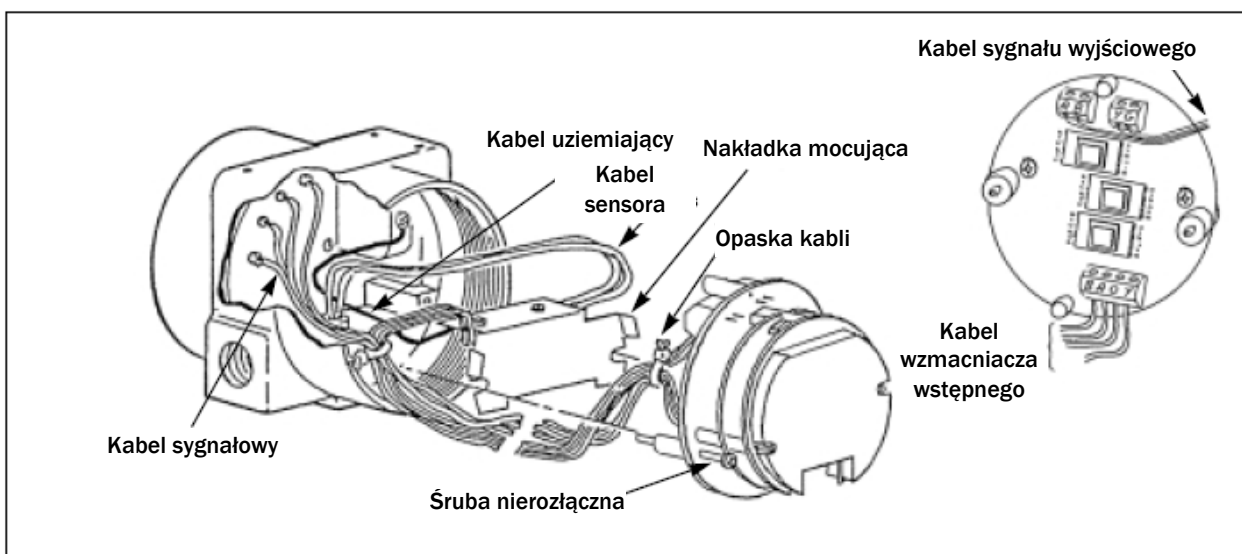
Rys. 17 Przyłącza modułu elektroniki w przepływomierzach VFM 3100 ze standardowym zakresem temperaturowym (wersja kompaktowa)



Rys. 18 Przyłącza modułu elektroniki w przepływomierzach VFM 3100 z rozszerzonym zakresem temperaturowym (wersja kompaktowa)



Rys. 19 Moduł elektroniki z przyłączonym wyświetlaczem



Rys. 20 Przyłącza modułu elektroniki dla przepływomierzy VFM 3100 z rozszerzonym i standardowym zakresem temperaturowym dla wersji EEx CENELEC

Uwaga: Nie rozcinać taśm z tworzywa sztucznego

Przepływomierz VFM 3100 z rozszerzonym zakresem temperaturowym (konstrukcja w obudowie ognioszczelnej wg CENELEC)

Układy elektroniczne odmiany przepływomierza w wykonaniu przeciwwybuchowym wg CENELEC są pod względem budowy identyczne jak odmiany przepływomierza z rozszerzonym zakresem temperatury.

Obudowa modułu elektroniki w przepływomierzu VFM 3100 o konstrukcji w obudowie ognioszczelnej wg CENELEC posiada dodatkowe śruby zabezpieczające na pokrywach gwintowanych po stronie komory modułu elektroniki i po stronie komory z zaciskami polowymi.

- Odłączyć zasilanie elektryczne od przepływomierza VFM 3100.
- Zdjąć zabezpieczenie pokrywy. W tym celu wykręcić obydwie śruby z łbem okrągłym o gnieździe sześciokątnym M6 przy pomocy klucza wpuszczanego (imbusowego) 5 mm. Wszystkie elementy przechować.
- Zdjąć pokrywę po usunięciu zabezpieczeń. Wykręcić dwie śruby nierozłączne (po każdej stronie modułu elektroniki). Patrz rys. 20.
- Moduł elektroniki tak dalece wyciągnąć z obudowy, by móc odłączyć od zacisków bloku zaciskowego przy module elektroniki kabel wzmacniacza wstępnego (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) i kabel sygnałowy (czerwony-niebieski, żółty-zielony) od przyłączy. Kabel uziemiający nie odłączać z obudowy.
- Wyjąć moduł elektroniki z obudowy.

Uwaga: Nie rozciąć taśm z tworzywa sztucznego.

4.3. Wymiana modułu elektroniki

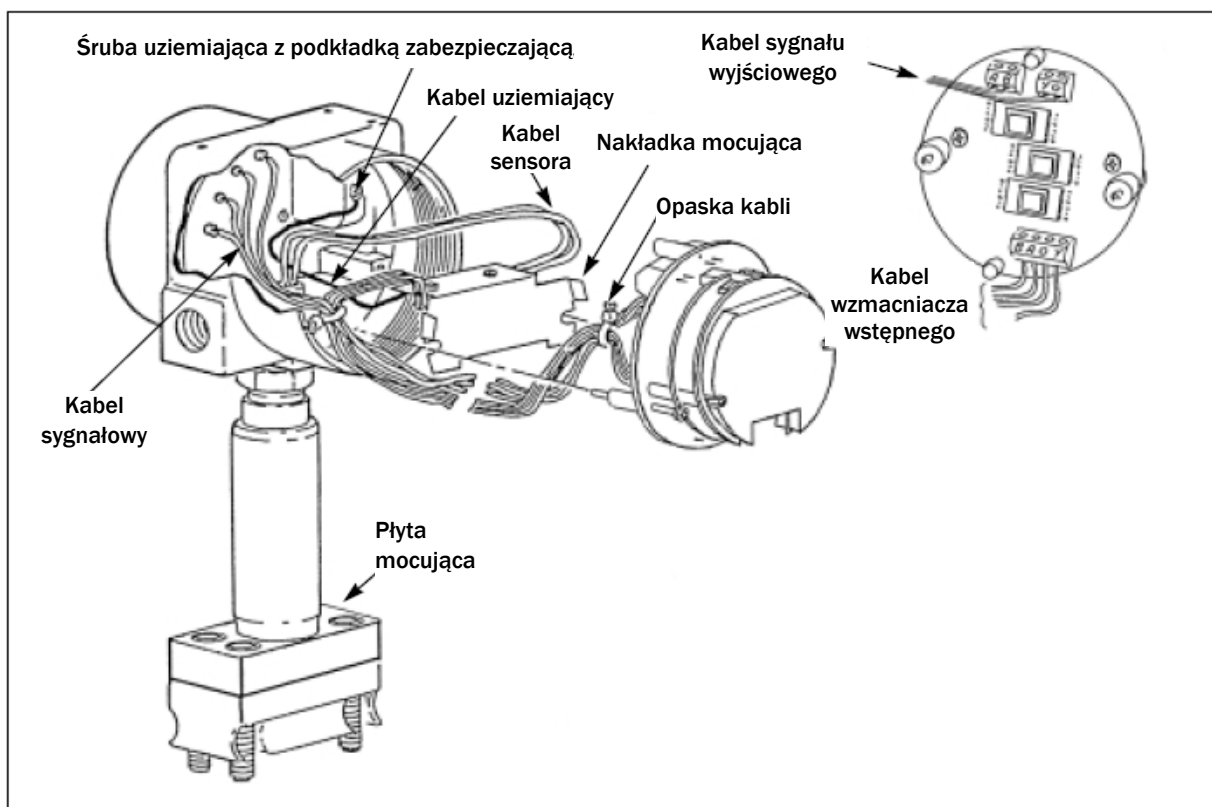
Uwaga: Przed dalszymi czynnościami napięcie zasilania musi być odłączone od przepływomierza VFM 3100.

- Wymontować moduł elektroniki w sposób opisany w rozdz. 4.2.1.

Uwaga: Jeżeli na module elektroniki jest zainstalowany wyświetlacz, to należy go zdjąć. W tym celu należy luzować obydwie śruby mocujące i odłączyć kabel płaski od zacisków modułu elektroniki — patrz rys. 19. Odnośnie ponownego dobudowania wyświetlacza patrz rozdz. 4.3.2.

Uwaga: Wysyłka rezerwowego modułu elektroniki odbywa się w osłonie antystatycznej dla ochrony przed elektrycznością statyczną. Zespół wolno wyjąć z obudowy dopiero bezpośrednio przed zainstalowaniem go w przepływomierzu VFM 3100. Przez to zmniejszy się niebezpieczeństwo uszkodzeń spowodowanych elektrycznością statyczną. Nowy moduł elektroniki wyjąć z osłony. Sposób postępowania przy podłączeniu kabla sensora i kabla sygnałowego opisano w odpowiednim rozdziale poniżej.

Uwaga: Kable sygnałowe i sensora powinny już być w obudowie związane razem przy pomocy opasek dla kabli.



Rys. 21 Moduł elektroniki dla konstrukcji w obudowie ognioszczelnej wg CENELEC

4.3.1. Przepływomierz VFM 3100 ze standardowym zakresem temperaturowym

Brązowe i żółte kable sensora podłączyć do kodowanego barwnie bloku przyłączeniowego kabli znajdującego się na stronie tylnej modułu elektroniki.

4.3.2. Przepływomierz VFM 3100 ze rozszerzonym zakresem temperaturowym (oraz dla wykonania z obudową ognioszczelną wg CENELEC

- Patrz rys. 18. Kabel wzmacniacza wstępnego (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) podłączyć do kodowanego barwnie bloku przyłączeniowego kabli znajdującego się na stronie tylnej modułu elektroniki. W przypadku wersji CENELEC również podłączyć kabel uziemiający od wzmacniacza wstępnego do obudowy w sposób przedstawiony na rys. 21.
- Kabel sygnałowy (czerwony-niebieski, żółty-zielony) podłączyć odpowiednio do barwnego znakowania na tabliczce do bloku przyłączeniowego kabli na module elektroniki.
- Po podłączeniu kabli sensora i sygnałowego obrócić moduł elektroniki przed wbudowaniem go o jeden pełny obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara, by chronić przewody przed ścisaniem. Nasadzić moduł elektroniki w obudowie nad otworami montażowymi. Przed tym ustawić wzmacniacz wstępny, o ile jest stosowany. Dokręcić obydwie śruby nierozłączne.
- Jeżeli moduł elektroniki jest fabrycznie wyposażony w wyświetlacz, to należy go z powrotem wbudować. Ostrożnie umieścić kabel płaski między wyświetlaczem i modułem elektroniki i dokręcić śruby mocujące.
- Nowy moduł elektroniki konfigurować odpowiednio do starego, wymontowanego.
- Odnośnie konfiguracji wzmacniacza patrz rozdz. 9 „Ba.za danych konfiguracyjnych”.
- Po wbudowaniu sprawdzić wytrzymałość na przebicie. Patrz rozdz. 4.5. Po wbudowaniu z powrotem wkręcić pokrywę obudowy.

Uwaga: Obowiązuje jedynie dla CENELEC: Umieścić zabezpieczenie po obydwóch bokach obudowy elementów elektronicznych PRZED URUCHAMIANIEM przepływomierza VFM 3100.

4.4. Wzmacniacz wstępny

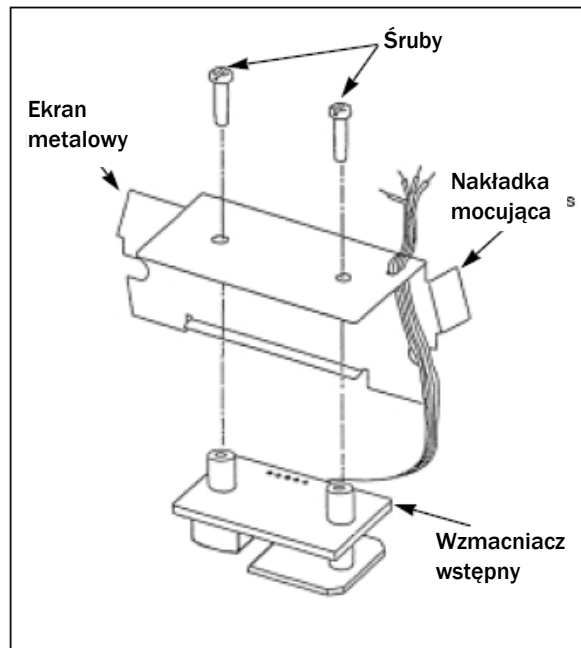
Zespół wzmacniacza wstępnego (patrz rys. 22) składa się ze wzmacniacza wstępnego z ekranowaniem przy wbudowanym module elektroniki (lub z płytka mocującą dla oddzielnie montowanego modułu elektroniki odpowiednio do rys. 23). Wzmacniacz wstępny posiada przełącznik sensorów, który w przypadku sensorów ze standardowym zakresem temperaturowym musi być ustawiony w położeniu STD, zaś w przypadku sensorów z rozszerzonym zakresem temperaturowym w położeniu EXT.

4.4.1. Wymontowanie wzmacniacza wstępnego- Przepływomierz VFM 3100 w wersji kompaktowej.

- Odłączyć napięcie zasilające przepływomierz VFM 3100.
- Odkręcić pokrywę gwintowaną obudowy modułu elektroniki (naprzeciw strony z zaciskami połowymi) i wymontować moduł elektroniki dalej w sposób opisany w rozdz. 4.2.1. Brązowy, czerwony, pomarańczowy i żółty kabel odłączyć od zacisków. Patrz rys. 18. Wyświetlacz, o ile jest zabudowany, nie musi zostać wymontowany.
- Przeciąć obydwie opaski kablone, którymi są związane razem kabel wzmacniacza wstępnego i kabel sygnałowy.
- Nakładki mocujące ekranu metalowego wypchnąć z obudowy przy pomocy płaskiego śrubokręta i wyciągnąć kompletny zespół. Patrz rys. 22.
- Obrócić wzmacniacz wstępny i luzować żółty i brązowy kabel z bloku przyłączeniowego kabli. Luzować zacisk odciążający, podtrzymujący kabel sensora.
- Wyciągnąć wzmacniacz wstępny z obudowy.

Uwaga: W przypadku wersji CENELEC z obudową ognioszczelną odłączyć kabel uziemiający wzmacniacza wstępnego od obudowy. Przechować śrubę i podkładkę zabezpieczającą. Patrz rys. 21.

- Odłączyć wzmacniacz wstępny od blachy ekranującej. W tym celu usunąć obydwie śruby wieńcowe: Patrz rys. 22. Przechować obydwie śruby wieńcowe i ekran metalowy.
- Sposób postępowania przy wymianie jest opisany w rozdz. 4.4.2.



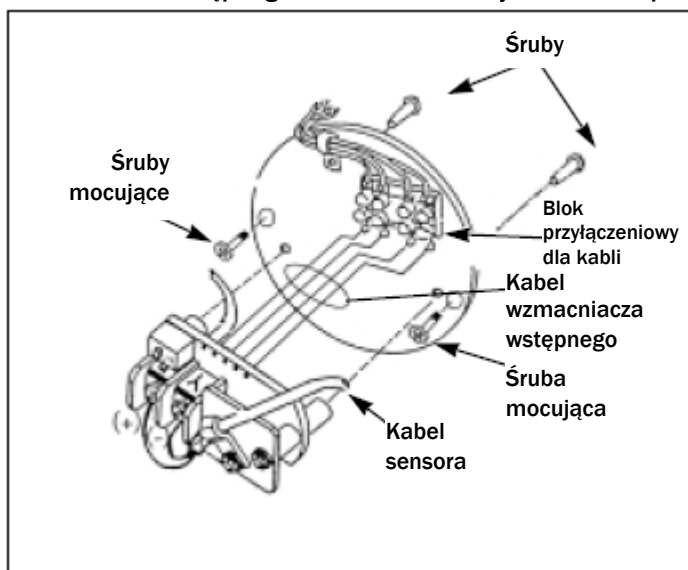
Rys. 22 Zespół wzmacniacza wstępnego dla przepływomierza w wersji kompaktowej i rozszerzonym zakresie temperaturowym

Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej

Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej (dla konstrukcji w obudowie ognioszczelnej wg CENELEC opisano w następnym punkcie)

W przypadku wersji rozdzielnej przepływomierza wzmacniacz wstępny znajduje się w puszcze przyłączeniowej zlokalizowanej na przepływomierzu VFM 3100 w górnej części. Moduł elektroniki jest umieszczony w oddzielnej obudowie modułu elektroniki.

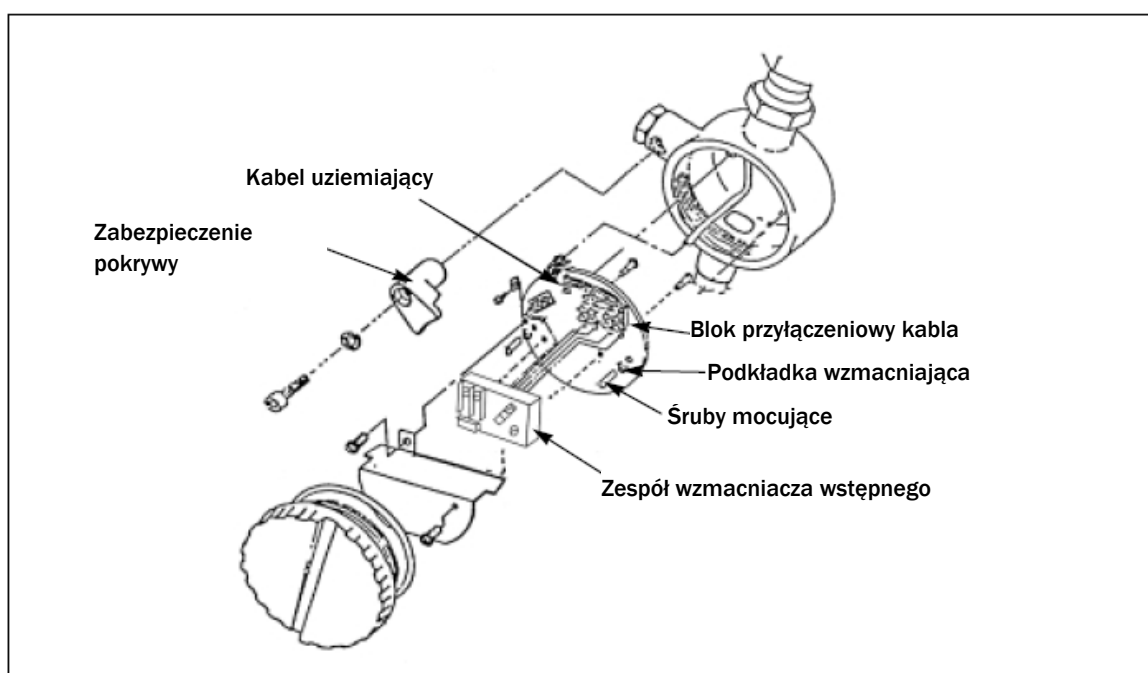
- Odłączyć napięcie zasilające przepływomierza VFM 3100. Odkręcić pokrywę gwintowaną puszeki przyłączeniowej. Wzmacniacz wstępny i czterobiegunowy dwustronny blok przyłączeniowy dla kabli są montowane na okrągłej płytce umieszczonej w puszcze przyłączeniowej. Patrz do tego rys. 23.
- Odłączyć od zacisków umieszczonych po obu stronach bloku przyłączeniowego kabli przewody (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) i zdjąć element odciążający przed rozciąganiem kabla połączeniowego.
- Odłączyć od zacisków bloku przyłączeniowego kabli wzmacniacza wstępnego żółty i brązowy kabel sensora, i luzować zacisk odciążający podtrzymujący kabel sensora.
- Wykręcić obie śruby mocujące celem wyjęcia płytki mocującej z puszeki przyłączeniowej.
- Obrócić płytkę mocującą (ze wzmacniaczem wstępnym), wykręcić obydwie śruby wieńcowe celem wymontowania wzmacniacza wstępnego. Przechować śruby wieńcowe i podzespół płytki mocującej.



Rys. 23 Zespół wzmacniacza wstępnego dla przepływomierza FVM 3100 w wersji rozdzielnej

Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej (z obudową ognioszczelną wg CENELEC - EExd)

- Odłączyć zasilanie elektryczne przepływomierza VFM 3100. Pokrywa gwintowana przetwornika i puszkę przyłączeniową przepływomierza VFM 3100 o konstrukcji w obudowie ognioszczelnej wg CENELEC są wyposażone w zabezpieczenia pokryw. Patrz do tego rysunek 24.
- Celem wymontowania wzmacniacza wstępnego należy usunąć zabezpieczenie pokrywy puszki przyłączeniowej i zdjąć pokrywę. W puszcze przyłączeniowej na okrągłej płytce są montowane wzmacniacz wstępny z leżącą nad nim blachą ekranującą, czterobiegunowy dwustronny blok przyłączeniowy kabli oraz metalowe połączenie z ziemią.
- Zdjąć blachę ekranującą wzmacniacza wstępnego i odłączyć kabel masy od zacisku w kształcie litery U znajdującego się na płytce mocującej (rys. 24).
- Odłączyć od zacisków znajdujących się po obydwóch stronach bloku przyłączeniowego kabli przewody (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) i zdjąć odciążenie przed rozciąganiem kabla połączeniowego. Patrz rys. 23.
- Odłączyć od zacisków bloku przyłączeniowego kabli przy wzmacniaczu wstępnym żółty i brązowy kabel sensora i luzować odciążenie przed rozciąganiem podtrzymujące kabel sensora.
- Wykręcić obydwie śruby mocujące, by móc wyjąć płytkę mocującą z puszki przyłączeniowej.
- Płytkę mocującą (ze wzmacniaczem wstępnym) obrócić i wykręcić obydwie śruby celem wymontowania wzmacniacza wstępnego. Przechować śruby, płytki mocujące, mocowanie pokrywy i blachę ekranującą ze śrubami i taśmę łączącą z masą.



Rys. 24 Wzmacniacz wstępny dla przepływomierza VFM 3100 w wersji rozdzielnej (z obudową ognioszczelną wg CENELEC - EExd)

4.4.2. Wymiana wzmacniacza wstępnego

Rezerwowy wzmacniacz wstępny jest wysyłany w osłonie antystatycznej dla ochrony przed elektrycznością statyczną i dostarczany łącznie z dwoma opaskami kablowymi. Wzmacniacz wstępny wyjąć z torebki dopiero wtedy, gdy ma być zamontowany w przepływomierzu VFM 3100, by nie dopuścić do jego uszkodzenia przez ładunki elektrostatyczne.

Uwaga: Mata antystatyczna nie dopuszcza do gromadzenia się ładunków elektrostatycznych.

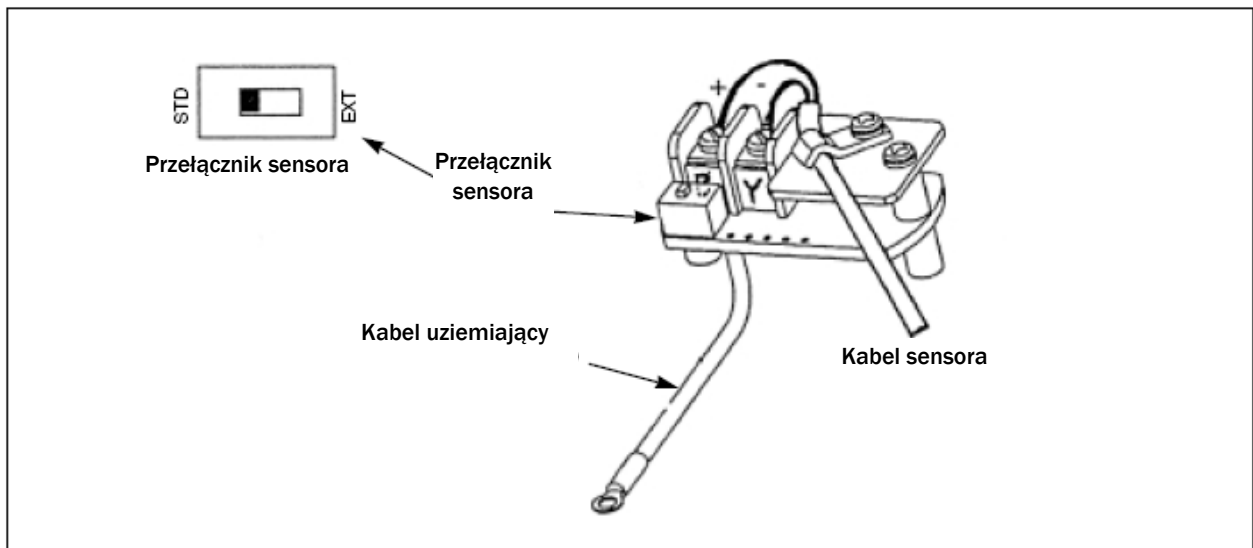
Wyjąć wzmacniacz wstępny z osłony ochronnej i wmontować go do przepływomierza postępując w sposób opisany poniżej.

Uwaga: Przed dalszymi czynnościami odłączyć zasilanie elektryczne z przepływomierza VFM 3100.

Przepływomierz VFM 3100 w wersji kompaktowej

- Nowy wzmacniacz wstępny montować na blaszce ekranującej „starego” wzmacniacza wstępnego, wykorzystując „stare” śruby. Patrz rys. 22.
- Żółty i brązowy kabel sensora prowadzić przez zacisk odciążający znajdujący się na płytce wzmacniacza wstępnego. Dokręcić zacisk i podłączyć kabel sensora do bloku przyłączeniowego kabli z uwagi na to, że kodowanie barwne jest ważne, należy sprawdzić prawidłowość kodowania. Patrz rys. 25.

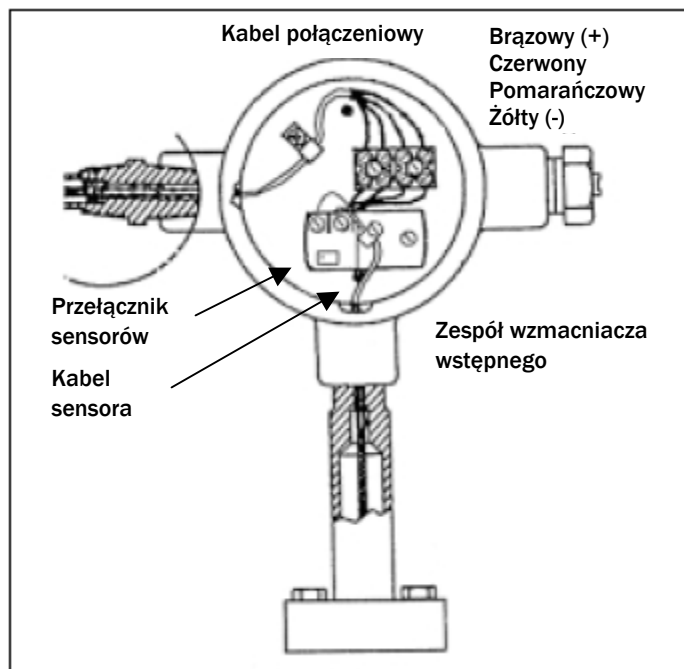
- Ustawić przełącznik sensorów na „STD” przy standardowym zakresie temperatury lub na „EXT” przy rozszerzonym zakresie temperatury.
- Przed wbudowaniem wzmacniacza wstępnego w obudowie należy lekko odsunąć nakładki mocujące ekranu metalowego na zewnątrz, by zapewnić mocne oparcie do ścian obudowy. Patrz rys. 18. Ustawić w jednej linii obydwie szczeliny montażowe z otworami gwintowanymi celem montażu modułu elektroniki.
- Po prawidłowym wbudowaniu wzmacniacza wstępnego podłączyć cztery przewody (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) do kodowanego barwnie bloku przyłączeniowego kabli znajdującego się na stronie tylnej modułu elektroniki.
- Podłączyć kabel sygnałowy wyjściowy (czerwononiebieski, żółtozielony) do bloków przyłączeniowych kabli modułu elektroniki odpowiednio do kodu barwnego na tabliczce.
- Przed montażem głównego modułu elektroniki w obudowie starannie złożyć razem wszystkie kable od wzmacniacza wstępnego i kabel sygnałowy. Patrz rys. 18.
- Odsunąć pętlę kabli od strony tylnej modułu elektroniki. Związać kabel w dwóch miejscach przy pomocy opasek kablowych.
- Wsadzić moduł elektroniki do obudowy. W tym celu ustawić ekranowanie wzmacniacza wstępnego w jednej linii z otworami montażowymi.
- Moduł elektroniki obrócić o jeden obrót w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara przed jego wbudowaniem, by nie ścisnąć kabli, moduł elektroniki nasadzić nad otwory montażowe. Ustawić wzmacniacz wstępny i dokręcić nierozłączne śruby.
- Po wbudowaniu sprawdzić odporność na przebicie. Patrz rozdz. 4.5.



Rys. 25 Zespół wzmacniacza wstępnego

Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej – obudowa połowa

- Montować nowy wzmacniacz wstępny dwoma śrubami na płycie montażowej. Patrz rys. 23.
- Prowadzić żółty i brązowy kabel sensora przez zacisk odciążający znajdujący się na płycie wzmacniacza wstępnego. Dokręcić zacisk i podłączyć kabel sensora do bloku przyłączeniowego kabli. Z uwagi na to, że kodowanie barwnie jest ważne, należy sprawdzić prawidłowość kodowania. Patrz rys. 25.
- Kabel (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) od wzmacniacza wstępnego podłączyć do jednego boku dwustronnego bloku przyłączeniowego kabli na płycie montażowej. Patrz rys. 23.
- Przed wbudowaniem zespołu w puszkę przyłączeniową podłączyć zgodnie z kodem barwnym cztery przewody (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty), które są prowadzone poprzez dławiki dla kabli do puszki przyłączeniowej, do drugiego boku bloku przyłączeniowego kabli na płycie montażowej.
- Płytkę montażową ze wzmacniaczem wstępnym wkładać do puszki przyłączeniowej i zamocować dwoma śrubami mocującymi.
- Po wbudowaniu sprawdzić odporność na przebicie. Patrz do tego rozdz. 4.5. Wkręcić pokrywę obudowy.



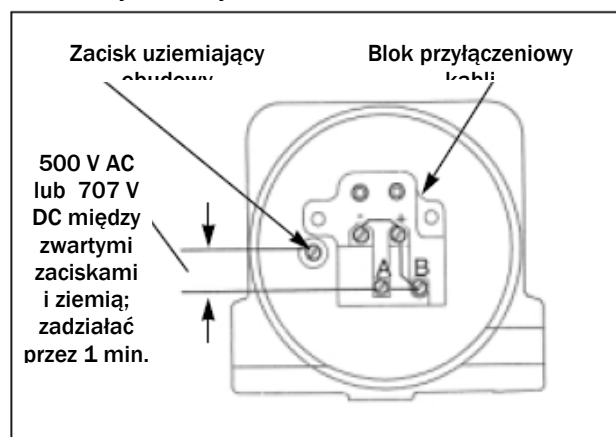
Rys. 26 Wzmacniacz wstępny wbudowany w puszkę przyłączeniową przepływomierza VFM 3100

Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej wykonanie w obudowie ognioszczelnej EExd wg CENELEC)

- Nowy wzmacniacz wstępny zamontować przy pomocy dwóch śrub na płytce montażowej. Patrz rys. 23.
- Żółty i brązowy kabel sensora prowadzić poprzez zacisk odciążający znajdujący się na płytce wzmacniacza wstępnego. Dokręcić zacisk i kabel sensora podłączyć do bloku przyłączeniowego kabla. Ponieważ kodowanie barwne jest ważne, należy sprawdzić, czy jest ono prawidłowe. Patrz rys. 25.
- Kabel (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty) od wzmacniacza wstępnego podłączyć na jednej stronie dwustronnego bloku przyłączeniowego kabli na płytce montażowej.
- Przed wbudowaniem zespołu do wnętrza puszkę przyłączeniową, podłączyć cztery przewody (brązowy/czerwony/pomarańczowy/żółty), które są prowadzone przez dławiki kabla do puszkę przyłączeniową na drugiej stronie bloku przyłączeniowego kablowego na płytce montażowej zgodnie z kodowaniem barwnym. Patrz rys. 23.
- Wsadzić płytkę montażową ze wzmacniaczem wstępnym do puszkę przyłączeniową i przymocować ją dwoma śrubami mocującymi.
- Kabel masy wzmacniacza wstępnego podłączyć do zacisku masy w kształcie litery U, lokalizowanego na płytce montażowej.
- Blachę ekranującą umieścić nad wzmacniaczem wstępnym. Patrz rys. 24.
- Pokrywę puszkę przyłączeniową z powrotem przykręcić i zabezpieczyć ją elementem mocującym.

4.5. Sprawdzenie odporności na przebicie elektryczne po wbudowaniu

By być pewnym, że w okablowaniu wewnątrz przyrządu nie istnieją żadne przebicia, należy wykonać próbę przebicia napięciem 500 V AC lub 707 V DC, trwającą jedną minutę, między zwartymi zaciskami wejściowymi (+), (−), (A), (B) i uziemieniem obudowy. Patrz rys. 27.



Rys. 27 Przyłącza dla sprawdzenia odporności na przebicie elektryczne po wbudowaniu

4.6. Wymiana sensora w przepływomierzu w wersji kompaktowej

Aby wymienić sensor z przyrządu nie trzeba wymontowywać całego przepływomierza VFM 3100 z rurociągu. Rurociąg musi jednak zostać odcięty i opróżniony przed luzowaniem śrub mocujących.

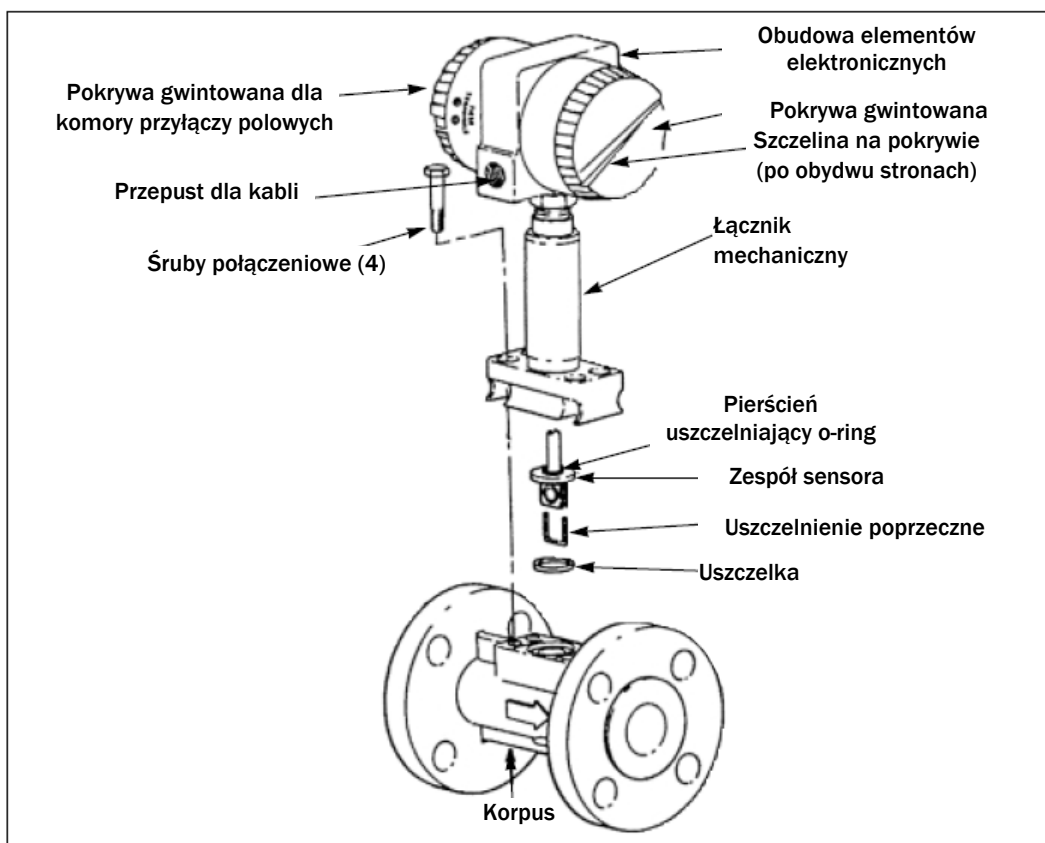
4.6.1. Wymontowanie sensora

- Odłączyć od przepływomierza VFM 3100 napięcie zasilania. Jeżeli przepływomierz VFM 3100 jest połączony ze stacjonarną rurą ochronną, to może się okazać konieczne odkręcenie pokrywy zacisków polowych i luzowania kabla polowego i rury ochronnej.
- Odkręcić pokrywę komory modułu elektronicznego (w przypadku przepływomierza VFM 3100 w obudowie ognioszczelnej EExd wg CENELEC i o rozszerzonym zakresie temperaturowym usunąć zabezpieczenia przed zdjęciem pokrywy obudowy).

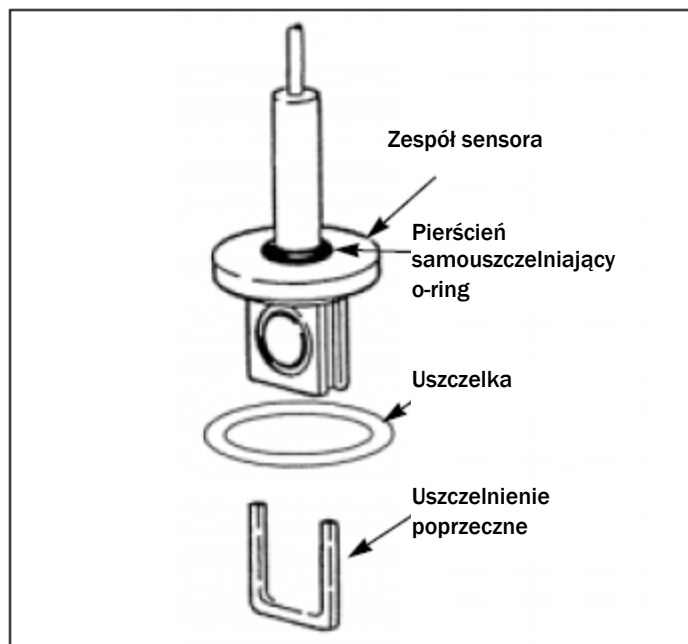
Uwaga: Jeżeli nie można odkręcić pokrywy ręką to dla luzowania jej należy wprowadzić płaskie narzędzie służące jako dźwignia obrotowa, do obciskanej szczeliny pokrywy.

- Wyjąć moduł elektroniczny i wzmacniacz wstępny i odłączyć od zacisków kable sensora odpowiednio do instrukcji dla poszczególnych odmian przepływomierza (rozdz. 4.2.1).
- Wykręcić śruby łącznika mechanicznego i zdjąć obudowę elementów elektrycznych, łącznik mechaniczny oraz sensor jako całość. Patrz rys. 28.
- Wypchnąć sensor z łącznika mechanicznego — patrz rys. 30.

Uwaga: Przepływomierz VFM 3100 ze standardowym zakresem temperaturowym jest wyposażony w uszczelkę płaską i uszczelnienie poprzeczne oraz w o-ring z gumy silikonowej, zaś przepływomierz VFM 3100 z rozszerzonym zakresem temperaturowym w uszczelkę płaską i uszczelnienie poprzeczne oraz w o-ring z grafitu.



Rys. 28 Budowa przepływomierza VFM 3100



Rys. 29 Pierścień samouszczelniający o przekroju kołowym / sensor / uszczelnienie poprzeczne

4.6.2. Wymiana sensora

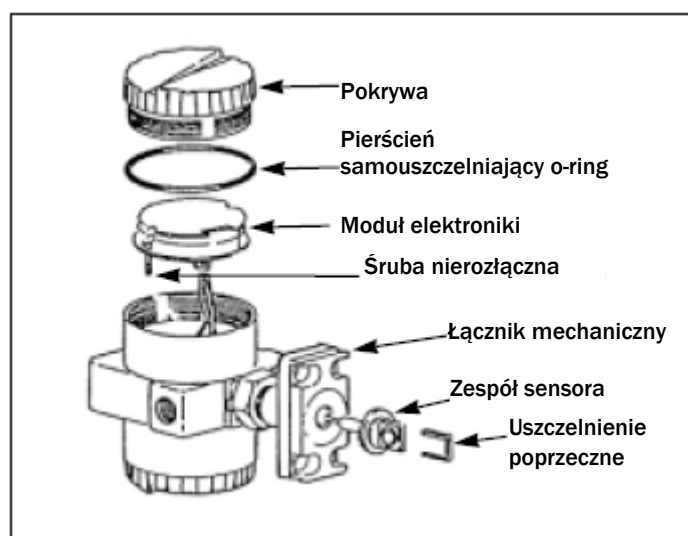
Uwaga: Przed wymianą sprawdzić, czy dysponuje się właściwym zestawem części.

Zestaw składa się z następujących części:

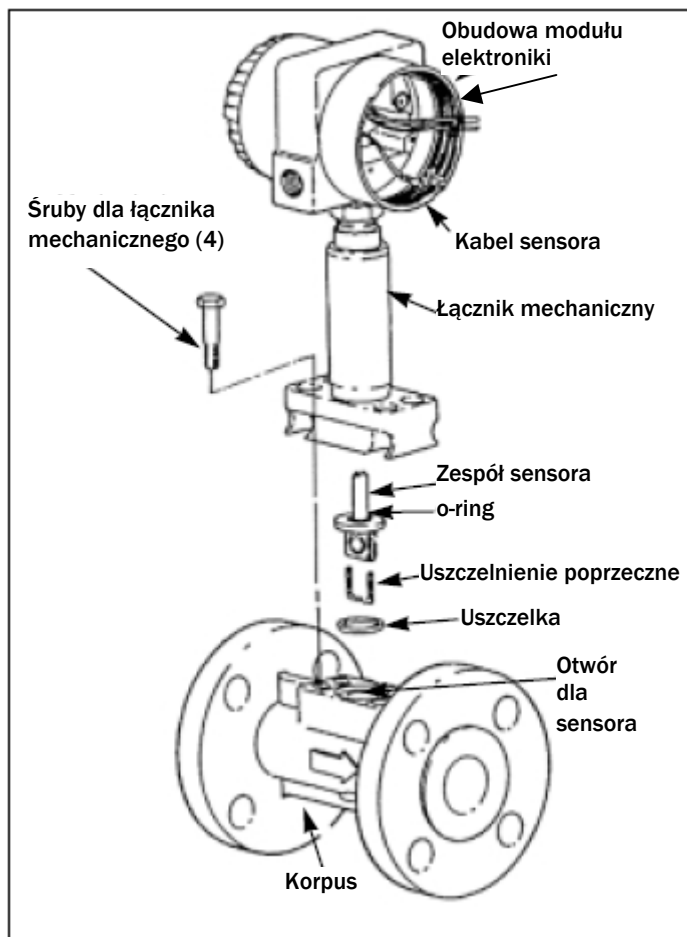
- < jednego zespołu sensora
- < jednego pierścienia samouszczelniającego o przekroju kołowym
- < jednej uszczelki
- < jednego uszczelnienia poprzecznego
- < dwóch opasek dla kabli

Poniższy instruktaż obowiązuje dla przepływomierza VFM 3100 ze standardowym jak również z rozszerzonym zakresem temperaturowym.

- Jeżeli w korpusie przepływomierza VFM 3100 znajduje się jeszcze uszczelnienie poprzeczne, to należy je usunąć przed wbudowaniem.
- Wsunąć pierścień samouszczelniający o przekroju kołowym przez kabel sensora na nasadkę sensora.
- Wsunąć kabel sensora ostrożnie przez otwór w łączniku mechanicznym i wyciągnąć go powoli tak dalece z obudowy modułu elektronicznego, by sensor stykał się z łącznikiem mechanicznym. Patrz rys. 31.
- Uszczelkę płaską tak nakładać na sensor, by stykała się z uzębioną powierzchnią uszczelniającą. Ustawić uszczelkę centrycznie. Wsunąć uszczelnienie poprzeczne do rowka sensora.
- Sensor z łącznikiem wsadzić do korpusu przepływomierza VFM 3100 i dokręcić palcami cztery śruby.



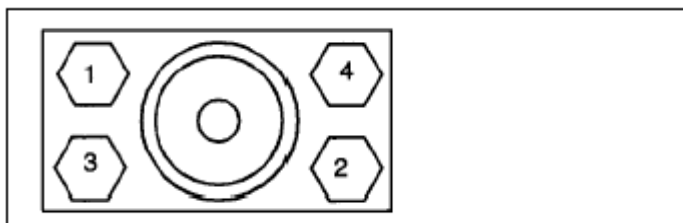
Rys. 30 Obudowa modułu elektronicznego i łącznik mechaniczny



Rys. 31 Zespoły przepływomierza VFM 3100

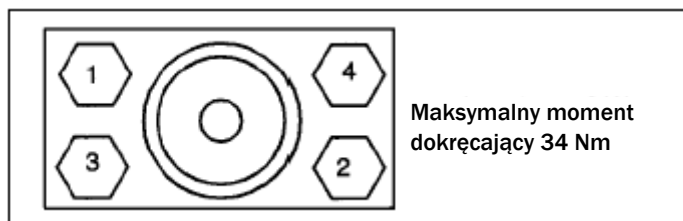
Uwaga: Dla osiągnięcia optymalnej szczelności, uszczelka musi równomiernie dociskać. Dla osiągnięcia tego celu należy postępować w sposób niżej opisany. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo zranienia osób przez nieszczelne uszczelki.

- Dokręcić wszystkie śruby krokami od 1,2 Nm do 2,8 Nm w kolejności przedstawionej na rys. 32.



Rys. 32 Kolejność momentów dokręcających dla śrub łącznika

- Śruby dokręcić dalej krokami momentem 7 Nm w tej samej kolejności. Maksymalny moment dokręcający według rys. 33 wynosi 34 Nm.



Rys. 33 Kolejność momentów dokręcających dla śrub łącznika

- Z powrotem zmontować moduł elektroniczny ze wzmacniaczem wstępnym, począwszy od czynności opisanych w rozdz. 4.3. Zabudować przepust dla kabli i wykonać okablowanie, patrz rozdz. 1.3 „Okablowanie” i ustęp „Okablowanie oddzielnie montowanego modułu elektronicznego” w rozdz. 1.2.7 „Przepływomierz VFM 3100 w wersji rozdzielnej”.

Uwaga: Przez wymianę sensora nie zmienia się współczynnik K.

Uwaga: Dla utrzymania warunków dopuszczenia dla tego przyrządu i tym samym warunków ognioszczelności elementów i montażu, musi być przeprowadzony hydrostatyczny test ciśnieniowy. Przyrząd pomiarowy musi przez okres jednej minuty bez przecieków utrzymać ciśnienie podane w tab. 11.

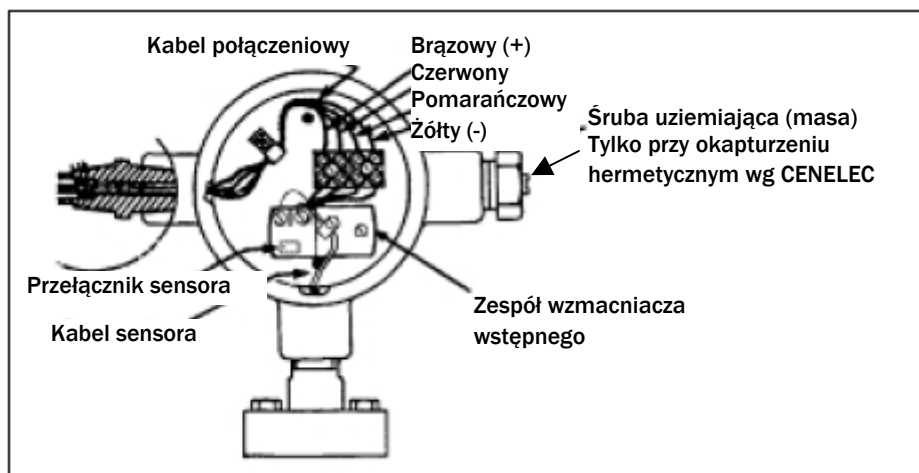
Tab. 11 Maksymalne ciśnienie próbne

Szereg konstrukcyjny	Stopień ciśnieniowy kołnierza	Ciśnienie kontrolne
VFM 3100 F-T	ANSI Class 150 PN16	450 psi 3,2MPa
VFM 3100 F-T	ANSI Class 300 PN40	1125 psi 6 MPa
VFM 3100F-T	PN64	9,6MPa
VFM 3100 F-T .	ANSI Class 600 PN100	2250 psi 15 MPa
VFM 3100 W-T	wszystkie	15 MPa (22250 psi)

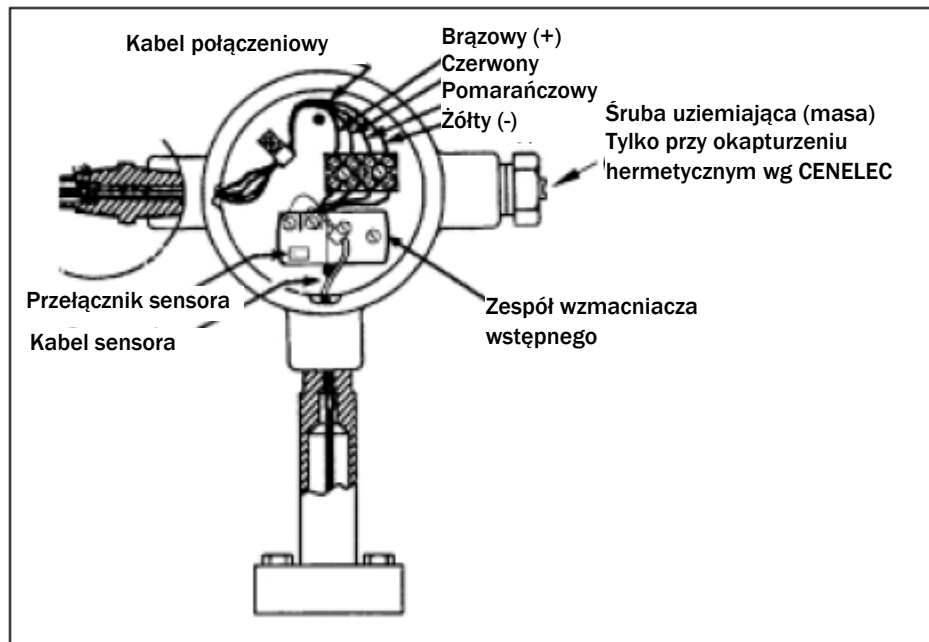
4.7. Wymiana sensora w wersji rozdzielnej przepływomierza VFM 3100

4.7.1. Wymontowanie sensora

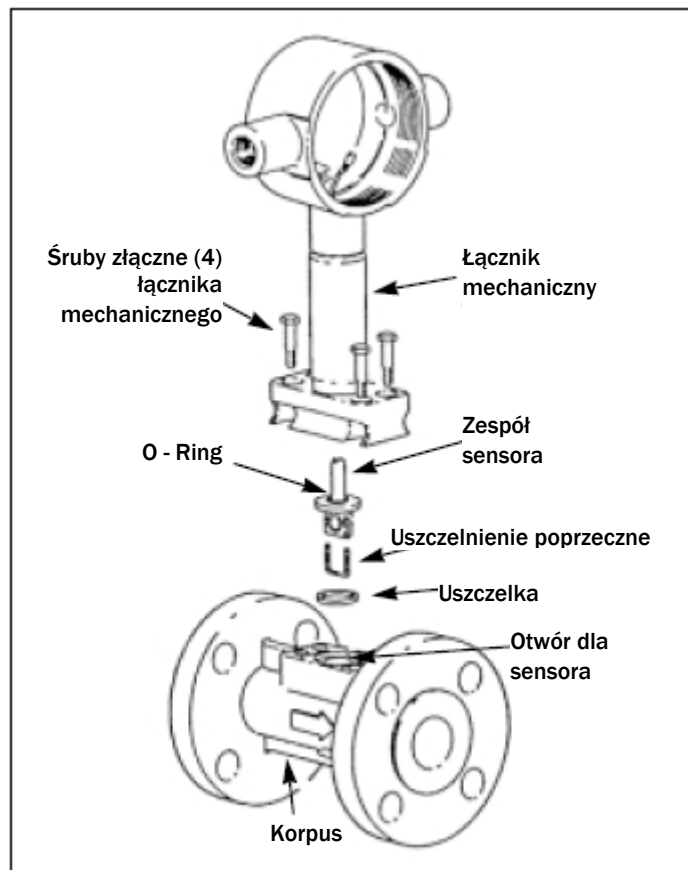
- Odkręcić pokrywę gwintowaną z puszkii przyłączeniowej (w przypadku przepływomierza VFM 3100 w obudowie ognioszczelnej EExd wg CENELEC zdjąć zamocowanie i pokrywę). Patrz rys. 24.
 - a) Sensor dla standardowego zakresu temperaturowego: luzować odciążenie przed rozciąganiem, odłączyć od zacisków bloku przyłączeniowego kabli żółty i brązowy kabel sensora. Patrz rys. 34.
 - b) Sensor dla rozszerzonego zakresu temperaturowego: odłączyć od zacisków bloku przyłączeniowego kabli przy wzmacniaczu wstępnym brązowy i żółty kabel sensora. Patrz rys. 35. (W przypadku przepływomierza VFM 3100 w obudowie ognioszczelnej EExd wg CENELEC zdjąć blachę ekranującą wzmacniacza wstępnego i następnie kable sensora od wzmacniacza wstępnego).
- Nie odłączać od zacisków kabel połączeniowy do oddzielnie montowanego modułu elektroniki.
- Patrz rys. 36. Wykręcić śruby łącznika mechanicznego. (W przypadku przepływomierza VFM 3100 w obudowie ognioszczelnej EExd wg CENELEC przewidziano specjalne śruby na łączniku oraz płytkę pokrywającą nad łącznikiem standardowym. Po usunięciu śrub, płytka pokrywająca leży między łącznikiem i korpusem).
- Wyjąć puszkę połączeniową łącznik mechaniczny i sensor jako jedną całość.
- Wyciągnąć sensor z łącznika mechanicznego odpowiednio do rys. 37.



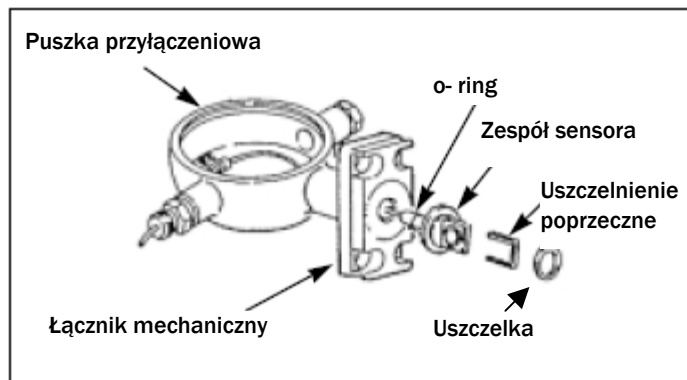
Rys. 34 Przepływomierz VFM 3100/ puszkii przyłączeniowa – standardowy zakres temperaturowy



Rys. 35 Przepływomierz VFM 3100/ puszka przyłączeniowa – rozszerzony zakres temperatury



Rys. 36 Zespół VFM 3100 / puszka przyłączeniowa



Rys. 37 Zespół sensora / łącznik mechaniczny / puszka przyłączeniowa

4.7.2. Wymiana sensora,

Uwaga: Przed wbudowanie sprawdzić, czy dysponuje się właściwym zestawem części.

Zestaw składa się z następujących części:

- < jednego zespołu sensora
- < jednego pierścienia samouszczelniającego o przekroju kołowym
- < jednej uszczelki
- < jednego uszczelnienia płaskiego
- < dwóch opasek dla kabli

Wsunąć o-ring przez kabel sensora na nasadkę sensora. Patrz rys. 29. Poniższe operacje obowiązują dla przepływomierzy VFM 3100 ze standardowym oraz rozszerzonym zakresem temperaturowym.

- Jeżeli w korpusie przepływomierza VFM 3100 znajduje się jeszcze uszczelnienie poprzeczne, to należy je usunąć przed wbudowaniem.
- Kabel sensora prowadzić ostrożnie przez otwór w mechanicznym łączniku i powoli tak dalece wyciągnąć z puszki przyłączeniowej, by sensor dotknął łącznika mechanicznego. Patrz rys. 37,

Uwaga: Przy przepływomierzach w obudowie ognioszczelnej EExd wg CENELEC należy szczególnie zwracać uwagę na to, by nie zdrapać, uderzyć, zaginać lub wgniać powierzchnię sensora przy wbudowaniu, gdyż nieuszkodzony stan powierzchni ma decydujące znaczenie.

- Uszczelkę płaską tak położyć na sensorze, by stykała się ona z uzębioną powierzchnią uszczelniającą. Uszczelkę ustawić centrycznie. Uszczelnienie poprzeczne wsunąć do rowka sensora.
- Sensor z łącznikiem wsadzić do korpusu przepływomierza VFM 3100 i dokręcić cztery śruby palcami.

Uwaga: Dla uzyskania optymalnej szczelności stosowana uszczelka musi równomiernie przylegać. Dla uzyskania tego należy wykonać w podanej kolejności wszystkie poniższe operacje. W przeciwnym razie nieszczelne uszczelki stwarzają zagrożenie zranienia osób.

- Wszystkie śruby dokręcić momentem dokręcającym 3,4 Nm, postępując przy tym zgodnie z instruktażem podanym w drugiej części rozdz. 4.7.2. Patrz również rys. 32 i 33.
- Zakładać rurkę ochronną i kabel polowy. Patrz do tego rozdz. 1.3 „Okablowanie”.

Uwaga: Wymiana sensora nie powoduje zmiany współczynnika K. Z tego powodu nie jest konieczne ponowne nastawianie przepływomierza VFM 3100.

- Kabel sensora przyłączyć do barwnie oznakowanych zacisków odpowiednio do rys. 34 przy sensorze ze standardowym zakresem temperaturowym i odpowiednio do rys. 35 przy sensorze z rozszerzonym zakresem temperaturowym.

Uwaga: Dla dotrzymania warunków dopuszczenia dla tego przyrządu i zapewnienia ognioszczelności poszczególnych części przed i po ich zmontowaniu musi się przeprowadzić hydrostatyczną próbą ciśnieniową. Przyrząd pomiarowy musi przez okres jednej minuty utrzymać bez ubytków (przecieków) ciśnienie podane w tab. 11 „Maksymalne ciśnienia kontrolne”.

5. Wyznaczenie jednostek miar specyficznych dla danego celu stosowania

W niektórych okolicznościach może się okazać konieczne stosowanie dla natężenia przepływu takich jednostek masy, które nie są wyspecyfikowane w menu jednostek miary. Dla wywołania jednostek specyficznych dla danego celu stosowania należy wybrać w menu jednostek „Customs” (klient).

Dla konfigurowania przetwornika pomiarowego dla jednostek miary specyficznych dla danego celu stosowania wymagane są cztery wprowadzenia:

- Nazwa jednostki miary, maksimum 6 znaków, dla wskazania przepływu całkowitego.
- Nazwa przepływu, maksimum 6 znaków, dla wskazania natężenia przepływu.
- Współczynnik przeliczeniowy jednostek dla obliczenia przepływu całkowitego.
- Współczynnik przeliczeniowy jednostek dla obliczenia natężenia przepływu.

Współczynniki obliczeniowe należy odnieść do wewnętrznego oprogramowania i do sposobu obliczenia przepływu przez przepływomierz VFM 3100. Współczynnik jednostek (fizycznych) dla przepływu całkowitego pozwala na bezpośrednie przeliczenie z jednostki „stopy sześcienna” na żądane jednostki. Współczynnik natężenia przepływu jest również współczynnikiem dla bezpośredniego przeliczenia z jednostki „stopy sześcienna na sekundę” na żądane jednostki natężenia przepływu. Można stosować każdą tabelę współczynników przeliczeniowych.

Przykład: baryłki na godzinę

Dla pomiaru przepływu całkowitego w baryłkach i natężenia przepływu w baryłkach na godzinę.

Nazwa jednostki: bbl (baryłka)

Nazwa natężenia przepływu: bbl/h (baryłka na godzinę)

Przeliczenie jednostek: $0,1781 \text{ bbl/ft}^3$ (baryłek na stopę sześcienną)

Przeliczenie natężenia przepływu: $0,178 \times 3600 = 641,2 \text{ bbl/h}$

3 600 oznacza: 3600 = sekund na godzinę

Przykład: BTU na minutę

Przy jednostkach natężenia przepływu w BTU (British Thermal Unit) współczynnik jednostek musi być BTU/ft³. Jeżeli znany jest współczynnik BTU w jednostkach masy, to musi się go przeliczyć na jednostki objętości mnożąc go przez gęstość. Współczynnik natężenia przepływu jest współczynnikiem do bezpośredniego przeliczenia 3/sec (stopy sześcienna na sekundę) na żądane jednostki.

Nazwa jednostki: BTU

Nazwa natężenia przepływu: BTU/min

Przeliczenie jednostek: $(\text{BTU/lb}) \times \text{gęstość}$

Przeliczenie natężenia przepływu: $(\text{BTU/lb}) \times \text{gęstość} \times 60$

60 oznacza: 60 = sekund na minutę

Przykład: kalorie na godzinę

Jako współczynnik przeliczeniowy należy zawsze podać jednostkę „kalorie na stopę sześcienna”. Jeżeli znany jest współczynnik jednostki w [cal/kg], to należy go przeliczyć na [cal/ft³], mnożąc go przez gęstość i współczynnik przeliczeniowy objętości (m³ na stopy sześcienna). Współczynnik natężenia przepływu musi być odnoszony do jednostki „stopy sześcienna na sekundę”.

Nazwa jednostki: cal (kaloria)

Nazwa natężenia przepływu: cal/h (kaloria na godzinę)

Przeliczenie jednostek: $(\text{cal/kg}) \times \text{gęstość} \times 0,028317$

Przeliczenie natężenia przepływu: $(\text{cal/kg}) \times \text{gęstość} \times 0,028317 \times 3600$

0,028317 oznacza: 0,028317 = metrów sześciennych na stopę sześcienną

6. Armatura odcinająca

Armaturę odcinając z zaworami odcinającymi dostarcza się w odmianie dla pomiaru prostego lub podwójnego dla zakresu temperaturowego standardowego i rozszerzonego. Niżej opisany sposób postępowania jest identyczny przy wszystkich odmianach. Wymiana sensora odbywa się zasadniczo identycznie jak wymiana sensora w przepływomierzach bez tej opcji. Tutaj należy jednak szczególnie starannie postępować, gdyż przebieg procesu nie musi być wyłączony przy tej wymianie.

Uwaga: Przed wymianą sensora armatura odcinająca musi być całkowicie zamknięta i należy ją powoli odciążyć od ciśnienia, by nie dopuścić do wypływu substancji mierzonych. W przypadku wypływu substancji mierzonych istnieje niebezpieczeństwo zaistnienia nieszczęśliwego wypadku. Przy odcinaniu postępować zgodnie z instrukcją. Odłączyć od zacisków kabel zasilający w energię elektryczną.

6.1. Wymiana sensora

- Zamknąć zawór. Jest to zawór dwudrożny z pojedynczą kulą na całkowite zamknięcie (otwarcie) uzyskuje się przy $\frac{1}{4}$ obrotu. Przy pomocy klucza na spłaszczeniu na wrzecionie zaworu można wykonać $\frac{1}{4}$ obrotu w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

Uwaga: Wskaźnik położenia wrzeciona kurka kulowego nie jest dźwignią zaworu. Dla zamknięcia kurka kulowego przyłożyć klucz płaski do spłaszczenia wrzeciona.

- W razie potrzeby pozwolić na wychładzanie się armatury odcinającej.
- Odłączyć od przepływomierza VFM 3100 zasilanie elektryczne i usunąć okablowanie polowe.
- Krok za krokiem luzować cztery śruby, którymi łącznik mechaniczny jest przymocowany do części górnej armatury odcinającej. Dolne śruby nie luzować.
- Rozprężyć substancję mierzoną zamkniętą w armaturze odcinającej.
- Wykręcić cztery śruby łącznika i zdjąć obudowę ochronną łącznik mechaniczny i sensor jako jedną całość.

Uwaga: Jeżeli pokrywy ochronnej nie można luzować ręką, to przyłożyć do krawędzi pokrywy płaskie narzędzie spełniające funkcję dźwigni.

- Wymontować wzmacniacz zgodnie z instruktażem podanym w rozdz. 4.2.1 i wymienić sensor zgodnie z instruktażem podanym w rozdz. 4.6.2. Upewnić się, że o-ring znajduje się na sensorze. Stosować nowe uszczelnienie poprzeczne i nową uszczelkę.
- Po wbudowaniu nowego sensora przymocować sensor i mechaniczny łącznik do armatury odcinającej i dokręcić śruby odpowiednio do instruktażu podanego w rozdz. 4.6.2 (końcowa część rozdziału). Ponieważ brak jest możliwości sprawdzenia miejsca połączenia armatury odcinającej z łącznikiem na obecność przecieków, składanie tych elementów ze sobą musi być wykonane bardzo starannie.
- Otworzyć armaturę przez obracanie odwrotnie do ruchu wskazówek zegara. Postępować ostrożnie i zwracać uwagę na przecieki. Z powrotem wbudować moduł elektroniki i w razie potrzeby wzmacniacz wstępny zgodnie z instruktażem podanym w rozdz. 4.4.2.
- Z powrotem przyłączyć przepust dla kabla i zewnętrzne okablowanie. Patrz do tego instruktaż podany w rozdz. 1.2.7.
- Z powrotem wkręcić pokrywę ochronną i uruchomić przyrząd. Normalnie biorąc nie jest konieczne ponowne nastawianie modułu elektroniki.

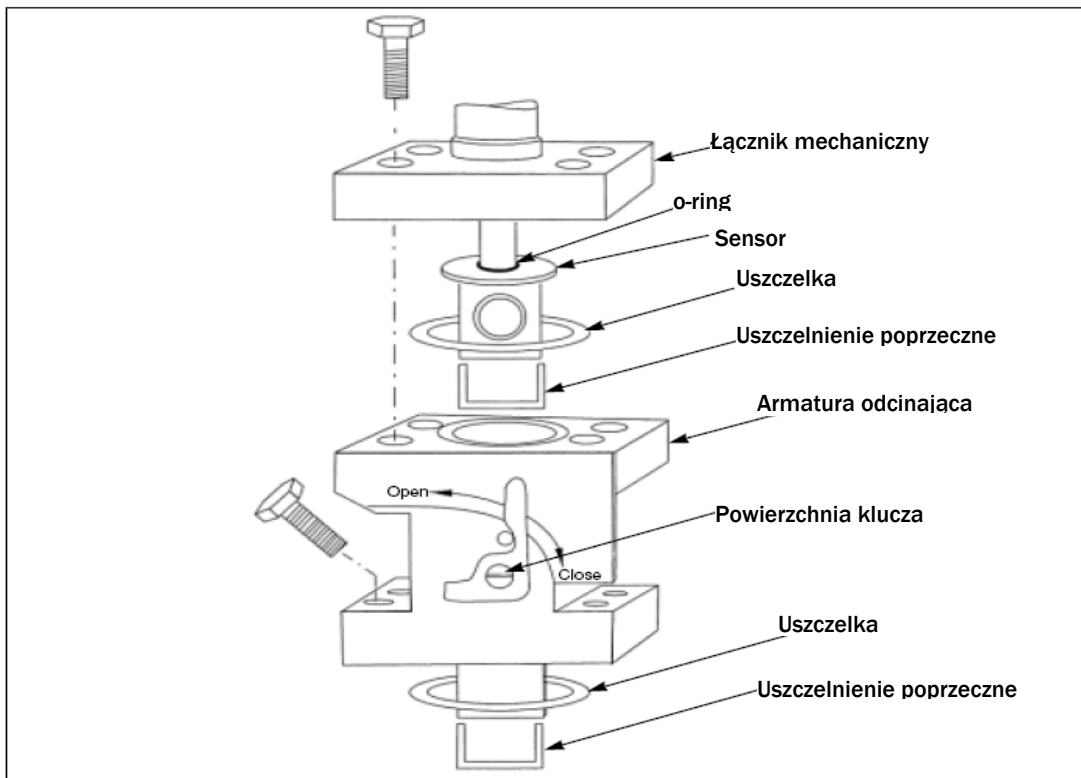
6.2. Wymiana lub instalowanie armatury odcinającej

Dla wymiany armatury odcinającej nie jest konieczne wymontowanie przepływomierza VFM 3100 z rurociągu. Przed luzowaniem śrub mocujących musi się jednak opróżnić i odcinać rurociąg.

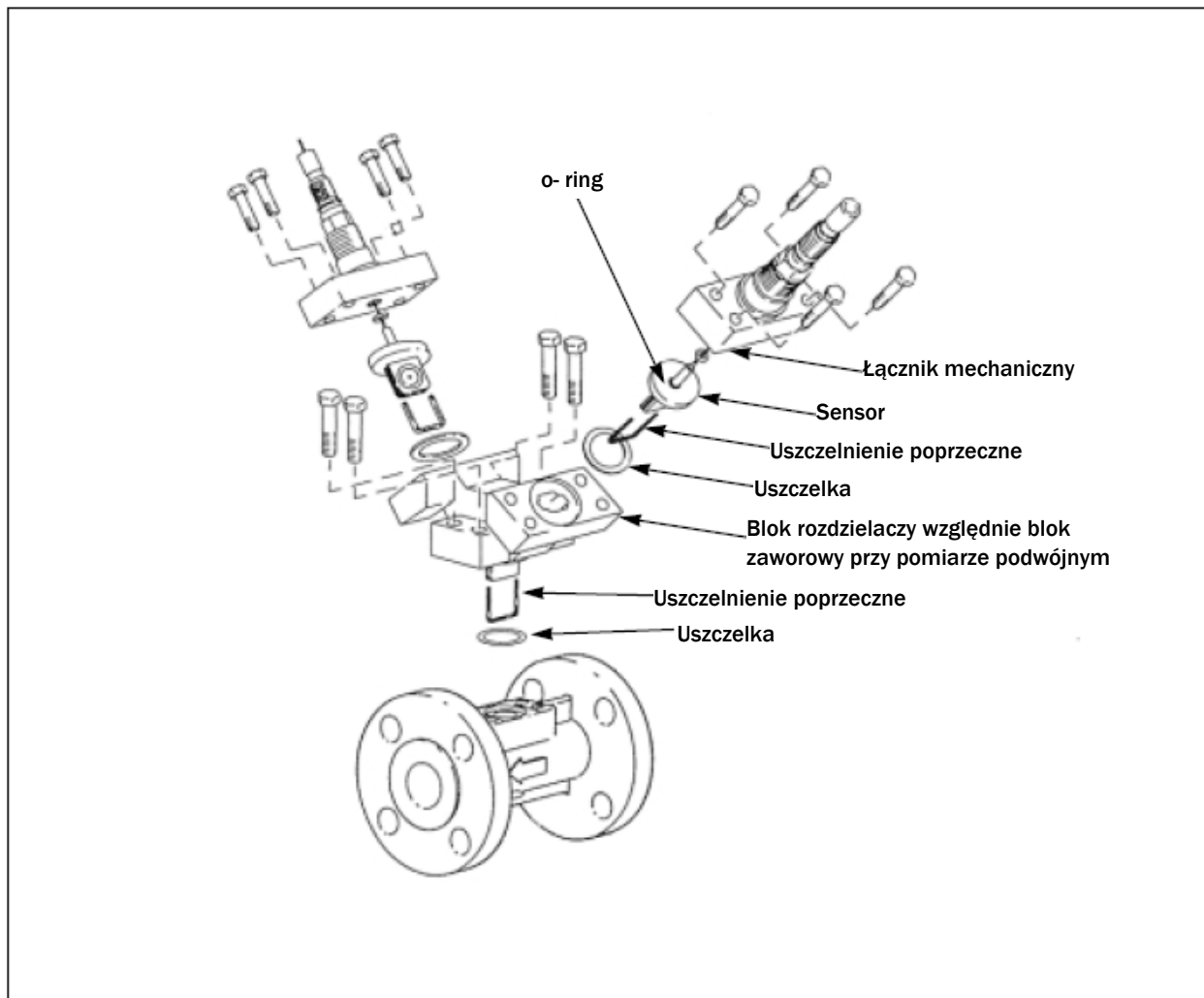
- Jeżeli przepływomierz VFM 3100 jest połączony ze stacjonarną rurą ochronną, to w niektórych przypadkach może się okazać konieczne odłączenie od zacisków kabla polowego i luzowanie rury ochronnej.
- Wykręcić śruby mocujące łącznika i armatury odcinającej.
- Zdjąć i zniszczyć starą uszczelkę i uszczelnienie poprzeczne. Włożyć nową uszczelkę i nowe uszczelnienie poprzeczne do dolnej części armatury i zamontować armaturę odcinającą w korpusie przepływomierza VFM 3100. Patrz do tego rys. 38 lub 39. Są to identyczne uszczelki i uszczelnienia poprzeczne jak te, które są stosowane dla sensora. Dla standardowego zakresu temperaturowego należy stosować uszczelki LO121DT i uszczelnienie poprzeczne LO112KT, dla rozszerzonego zakresu temperaturowego uszczelkę KO146HL i uszczelnienie poprzeczne KO146HK.
- Wkładać 4 śruby do dolnego kołnierza i dokręcić je odpowiednio do metody opisanej w rozdz. 4.6.2.
- Wkładać jedną uszczelkę płaską i jedną uszczelkę poprzeczną dla sensora. Sensor, łącznik mechaniczny i korpus trzymać razem i wsunąć sensor ostrożnie do górnej części armatury odcinającej.
- Wprowadzić cztery śruby do górnego kołnierza i dokręcić je zgodnie z metodą postępowania opisanym w rozdz. 4.6.2.

Uwaga: Dla uzyskania optymalnej szczelności muszą być spełnione następujące warunki:

- uszczelki muszą równomiernie przylegać
- śruby zarówno na mechanicznym łączniku jak i na armaturze odcinającej muszą być prawidłowo dokręcone.
- W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo zranienia spowodowane przez nieszczelne uszczelki.
- Z powrotem zainstalować przepust dla kabli i zewnętrzne okablowanie. Patrz instruktaż rozdz. 1.2.7.
- Z powrotem wkręcić pokrywę i uruchomić urządzenie.



Rys. 38 Armatura odcinająca



Rys. 39 Armatura dla pomiaru podwójnego

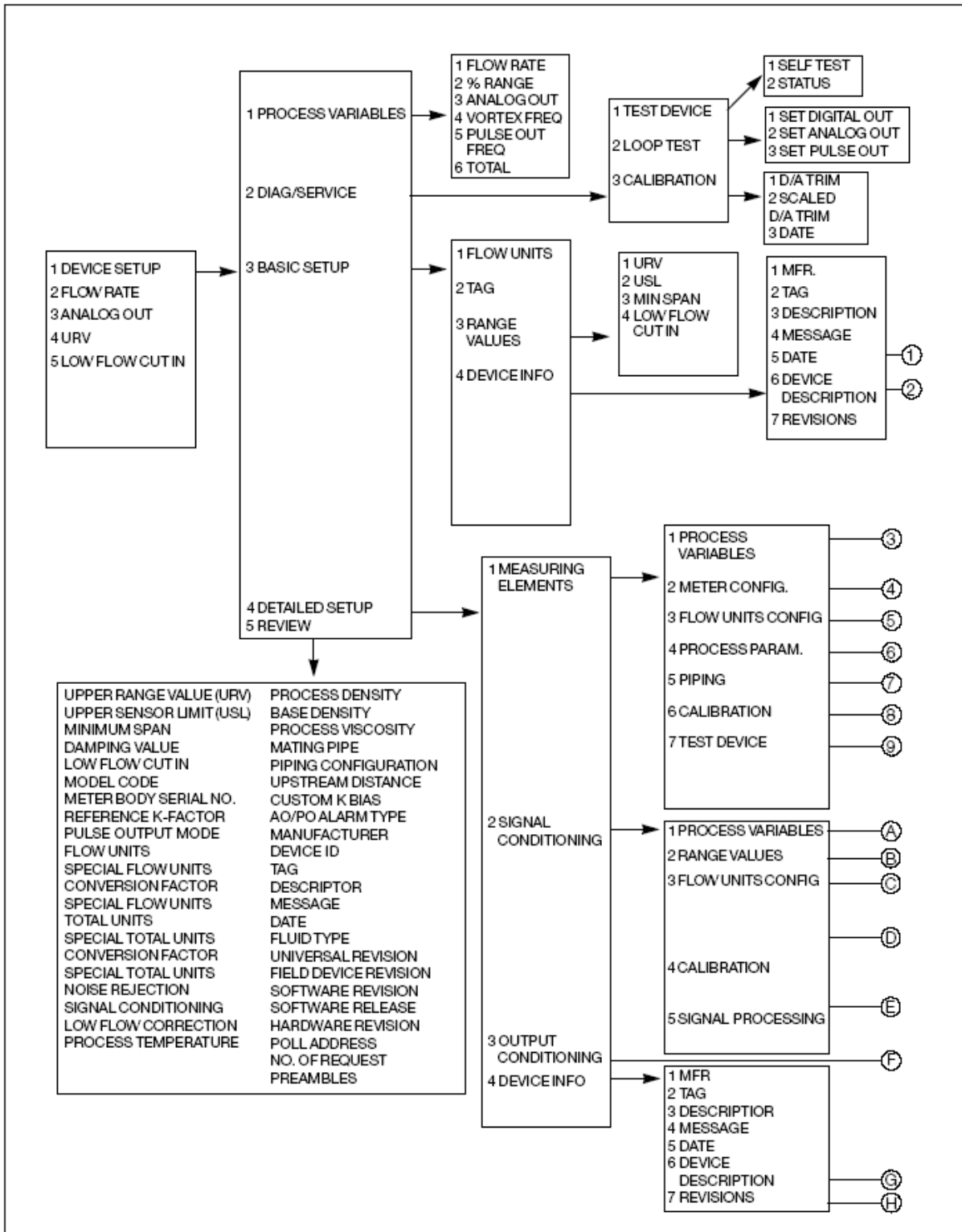
7. Instrukcja konfiguracji HART

7.1. Wprowadzenie

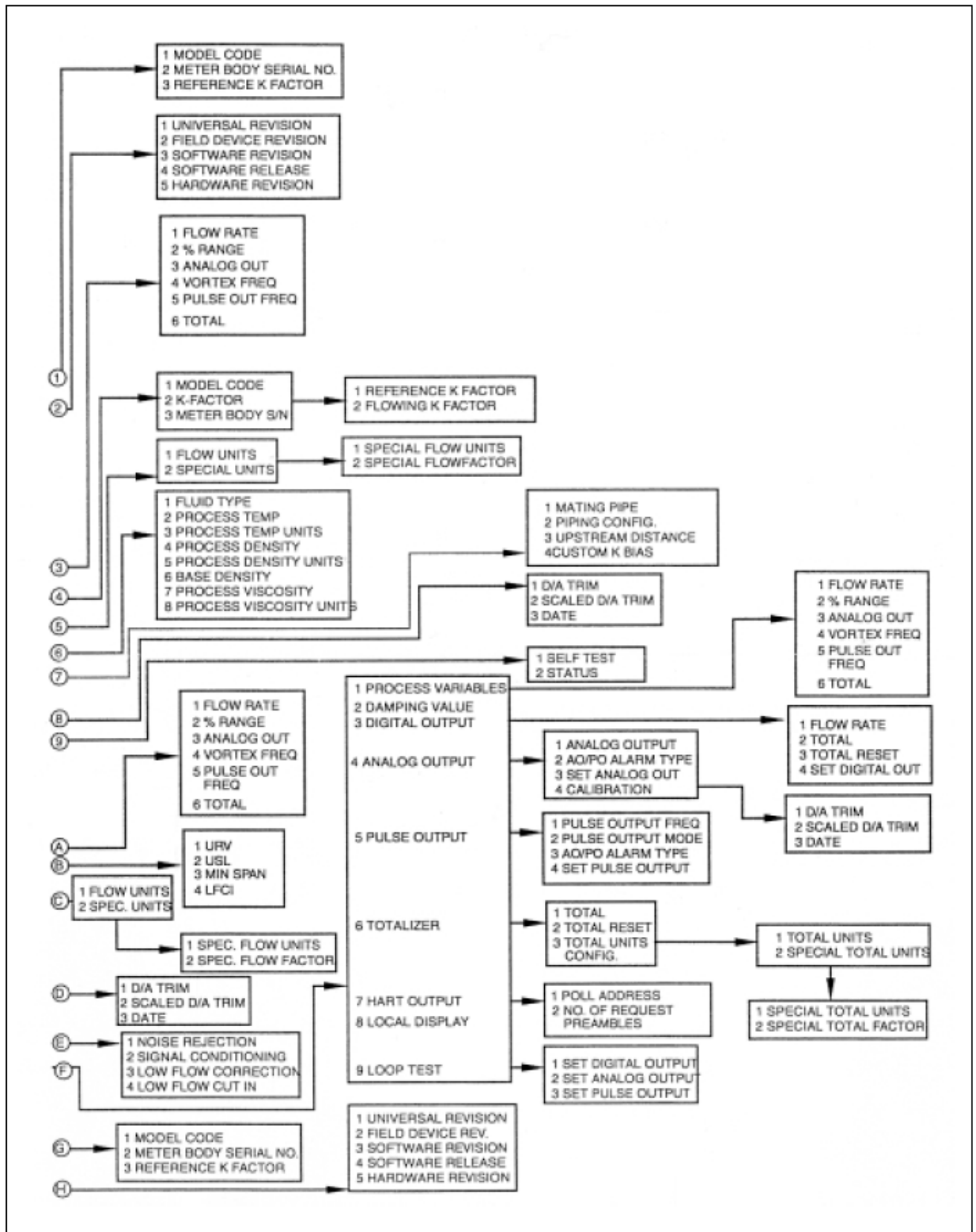
Instruktaże odnośnie instalowania i pracy komunikatora HART są opisane w instrukcjach.

7.2. Struktura menu HART

Struktury menu on-line dla komunikatorów HART są przedstawione na rys. 40. Kombinacja klawiszy dla szybkiego dostępu na zadane funkcje lub parametry są przedstawione na rys. 41.



Rys. 40 Struktura menu On-Line HART (1 z 2)



Rys. 40 Struktura menu On-Line HART (2 z 2)

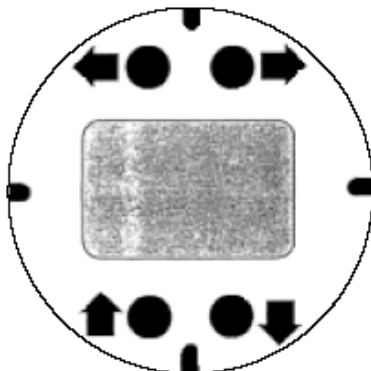
ZMIENIALNE FUNKCJE	KOLEJNOŚĆ DZIAŁANIA NA KLAWISZE					
Analog Output	3					
AC/PO Alarm Type	1	4	3	4	2	
Auto Low Flow Cut-In	1	3	3	4		
D/A Trim	1	2	3	1		
Damping Value	1	4	3	2		
Date	1	2	3	2		
Density, Base	1	4	1	4	6	
Density, Process	1	4	1	4	4	
Descriptor	1	3	4	3		
Fluid Type	1	4	1	4	1	
Flow Rate	2					
Flow Rate (% of range)	1	1	2			
K-Factor, Reference	1	3	4	6	3	
K-Factor, Flowing	1	4	1	2	2	2
K-Factor Bias, Custom	1	4	1	5	4	
Local Display	1	4	3	8		
Loop Test	1	2	2			
Low Flow Correction	1	4	2	5	3	
Low Flow Cut-In	1	3	3	4		
Manufacturer	1	3	4	1		
Message	1	3	4	4		
Meter Body Serial Number	1	3	4	6	2	
Minimum Span	1	3	3	3		
Model Code	1	3	4	6	1	
Noise Rejection	1	4	2	5	1	
Number of Req. Preambles	1	4	3	7	2	
Piping	1	4	1	5		
Poll Adress	1	4	3	7	1	
Process Parameters	1	4	1	4	2	
Process Variables	1	1				
Pulse Output Frequency	1	1	5			
Pulse Output Mode	1	4	3	5	2	
Ranges Values	1	3	3			
Review	1	5				
Revisions	1	3	4	7		
Scaled D/A Trim	1	2	3	2		
Self Test	1	2	1	1		
Signal Conditioning	1	4	2	5	2	
Special Units, Flow	1	4	1	3	2	
Special Units, Total	1	4	3	6	3	2
Status	1	2	1	2		
Tag	1	3	2			
Temperature, Process	1	4	1	4	2	
Total	1	1	6			
Total Reset	1	4	3	6	2	
Units, Flow	1	3	1			
Units, Total	1	4	3	6	3	1
Upper Range Value (URV)	1	3	3	1		
Upper Sensor Limit (USL)	1	3	3	2		
Viscosity, Process	1	4	1	4	7	
Hortex Frequency	1	1	4			

Rys. 41 Funkcje wyboru krótkotrwałego dla zmiennych opcji

8. Instrukcje panelu operatorskiego przepływomierza VFM 3100

8.1. Wstęp

Lokalna konfiguracja przepływomierza VFM 3100 odbywa się przy pomocy czterech klawiszy wielofunkcyjnych, lokalizowanych na polu klawiaturowym wyświetlacza panelu operatorskiego (rysunek obok). W tab. 12 podano przegląd funkcji drzewca menu.



Tab. 12 Przegląd funkcji drzewca menu

Pozłom 1	Pozłom 2	Funkcja
MEASURE		Wskazanie natężenia przepływu i ilości całkowitej.
DISPLAY	OPTIONS PARAMS TAGS	Wskazanie opcji przepływomierza VFM 3100 i opcji wyjść. Wskazanie parametrów substancji mierzonej i parametrów użytkowych. Wskazanie parametrów średnicy rury mierniczej i średnicy wewnętrznej.
CALIB	SHOW LFCI RESET TOTAL CAL 4 mA CAL 20 mA	Nastawianie trybu wskazań pomiarowych. Nastawianie punktu wyłączenia od niskich natężeń przepływu. Zerowanie ilości całkowitej. Wzorcowanie wartości wyjściowej @ 4 mA. Wzorcowanie wartości wyjściowej @ 20 mA.
TEST	DIAG SET DIG SET MA SET HZ SELFTST XMTTEMP	Wskazanie statusu. Nastawianie wyjścia cyfowego dla wzorcowania obwodu sygnałowego. Nastawianie sygnału wyjściowego 4 – 20 mA dla wzorcowania obwodu sygnałowego. Nastawianie wyjścia częstotliwości impulsowej dla wzorcowania sygnału. Aktywowanie autodiagnostyki przepływomierza VFM 3100. Wskazanie temperatury w przepływomierzu VFM 3100.
CONFIG	OPTIONS OUTPUT FLUID UNITS BIAS TAGS NEWTUBE PASSWD	Wybór opcji przepływomierza VFM 3100. Wybór opcji wyjścia. Wprowadzenie parametrów substancji mierzonej. Wprowadzenie jednostki, wartości końcowej zakresu pomiarowego i tłumienia. Wprowadzenie parametrów użytkowych. Wprowadzenie parametrów znakowania (informacyjne). Wprowadzenie parametrów rury mierniczej. Zmiana hasła.

8.2. Wykorzystanie panelu operatorskiego

8.2.1. Wartości pomiarowe (MEASURE)

Podczas startu systemu pojawiają się przemiennie wskazania natężenia przepływu i ilości całkowitej przepływającego medium. Dla zatrzymania przemiennych wskazań należy nacisnąć na klawisz ENTER. Strzałka w górę (BACK) i w dół (NEXT) pozwalają teraz na wybór żądanej wartości pomiarowej (natężenie przepływu lub ilości całkowitej). Po ponownym naciśnięciu na klawisz ENTER pojawiają się z powrotem przemiennie wskazania.

8.2.2. Wskazania belkowe typu bargraf

Analogowe wskazania belkowe typu bargraf w górnej części pola wskazań wskazują mierzone natężenie przepływu jako ułamek procentowy wartości końcowej zakresu pomiarowego.

Uwaga: Jeżeli wartość natężenia przepływu leży poza zakresem, to wskazania belkowe migają. Jeżeli moduł elektroniki nie jest podłączony do sensora, to fakt ten jest wskazany przez miganie czterech środkowych znaków. W funkcji testowej TEST/SET DIG wskaźnik belkowy wskazuje również dalej pomiar natężenia przepływu. W funkcji TEST/SET MA wskaźnik ten podaje jednak ułamek procentowy od nastawionej szerokości zakresu pomiarowego.

8.2.3. Wykorzystanie systemu menu

Przez naciśnięcie na ESC zatrzymują się wskazania wartości pomiarowych. Pojawia się pierwszy element menu DISPLAY. Stąd począwszy użytkownik może się poruszać przy pomocy czterech klawiszy wzdłuż drzewca menu odpowiednio do informacji na klawiszach. Po pierwszym naciśnięciu na klawisz ze strzałką „w dół” pojawiają się poszczególne elementy menu głównego (poziom 1). Przy poruszaniu się wewnątrz menu należy korzystać z pomocy wykresu struktury menu.

Uwaga: Każdy element menu posiada swój poziom (1 – 4) począwszy od początku górnego wiersza.

Przy pomocy tych czterech klawiszy użytkownik może poza tym przesuwać się na liście wybierakowej, odpowiednio do kierunku strzałek, w górę lub w dół. Przez naciśnięcie na ESC przechodzi się poza tym z aktualnego poziomu na najbliższy wyższy poziom. Jeżeli zadziała się na klawisz ESC w menu najwyższego poziomu, to pojawia się blok MEASURE.

8.2.4. Wskazanie danych (DISPLAY)

Podmenu OPTIONS, PARAMS, TAGS mogą być tylko czytane. Można się wprawdzie poruszać wewnątrz tych podmenu, lecz nie można zmienić żadnych danych.

W menu PARAMS są przy wszystkich elementach menu wskazane przemienne: nazwa parametru i jego wartość / jednostki (obowiązuje to również dla wskazania temperatury przepływomierza VFM 3100 w TEST/XMTEMP). Jeżeli przechodzi się do PARAMS/URV, to proszę pamiętać, że „URV” i wartość i jednostki są wskazane przemienne.

W menu TAGS alfanumeryczne ciągi znaków mogą być dłuższe niż ilość wskazanych znaków. By wprowadzić w pole widzenia zakryte znaki, należy nacisnąć na klawisz ze strzałką „w lewo” lub „w prawo”. Proszę przechodzić na TAGS/MODEL i zadziałać kilkanaście razy na klawisz ze strzałką „w prawo”. Ciąg znaków MODEL biegnie w lewo i pozwala na wskazanie zakrytych znaków. Dla opuszczenia tych elementów menu należy nacisnąć albo na klawisz ze strzałką „w górę” lub „w dół”, albo zadziałać kilka razy na klawisz ESC do momentu osiągnięcia pierwotnej pozycji przez ciąg znaków.

8.2.5. Odpowiadanie na pytania

W drzewcu menu istnieje kilkanaście miejsc, w których wskazane jest pytanie, takie jak np. „**LOOP IN MANUAL?**” pod „ENTERING THE PASSWORD”. Dla odpowiedzi „YES” (tak) należy zadziałać na klawisz ENTER, zaś dla odpowiedzi „NO” (nie) na klawisz ESC.

8.2.6. Wprowadzanie hasła

W następujących podmenu: CALIB, TEST i CONFIG jest wymagane wprowadzenie hasła (czteromiejscowego alfanumerycznego ciągu znaków) celem wywołania podmenu. Sposób zmiany hasła jest opisany w rozdz. 8.2.12. Proszę wybrać menu CALIB, TEST lub CONFIG z górnego poziomu i proszę nacisnąć na ENTER po pojawieniu się żądania wprowadzenia PAS SWD. W drugim wierszu wskazań pojawiają się dwa nawiasy ([— — —]) z czterema miejscami pustymi między nimi. Cursor stanowiący migający symbol, znajduje się przy pierwszym znaku. Do wprowadzenia hasła proszę wykorzystać klawisze ze strzałką „w górę” i „w dół”, by przekartkować listę dopuszczalnych znaków. Po wyborze właściwego znaku proszę zadziałać na klawisz ze strzałką „w prawo” celem ustawienia kursora przy następnym znaku. Proszę w identyczny sposób postępować, aż uzyska się kompletne hasło. Po jednorazowym naciśnięciu na klawisz ze strzałką „w prawo” migający cursor przesuwa się do lewego nawiasu. Po naciśnięciu na klawisz ENTER proces wprowadzania hasła jest zakończony. Przed naciśnięciem na klawisz ENTER można klawiszami ze strzałką „w lewo” lub „w prawo” przesuwać się do przodu i z powrotem celem korygowania błędnego wprowadzenia. W przypadku wprowadzenia błędnego hasła na wyświetlaczu pojawia się przez okres jednej sekundy informacja „SORRY”, a następnie powtórny żądanie wprowadzenia hasła „PASSWD”.

Po wprowadzeniu prawidłowego hasła pojawia się meldunek „LOOP IN MANUAL?” (Obwód regulacyjny w trybie pracy ręcznej). Przy odpowiedzi YES (tak) proszę nacisnąć na klawisz ENTER, zaś przy odpowiedzi NO (nie) na klawisz ESC. W przypadku wyboru YES wywołane są podmenu nastawiania (strojenia), testowania lub konfiguracji. Przy NO pojawia się znowu menu CALIB lub CONFIO w menu głównym. Nastawa fabryczna hasła standardowego dla podmenu CALIB, TEST i CONFIG brzmi: ([— — —]), tzn. zawiera ona cztery miejsca puste. Dla szybkiego wywołania proszę nacisnąć pięciokrotnie klawisz ze strzałką „w prawo”.

8.2.7. Aktywowanie bloku menu edytowania, list wybierakowych lub funkcji użytkownika

Dla otwarcia bloku menu, przy pomocy którego użytkownik może dane edytować względnie wybrać lub wykonać funkcję taką jak RESET TOTAL (zerowanie sumy całkowitej) należy przejść do bloku menu i nacisnąć na klawisz ze strzałką „w prawo”.

8.2.8. Edytowanie liczb i ciągu liczb

Edytowanie liczby lub ciągu liczb w systemie menu odbywa się jak wprowadzenie hasła. Przy pomocy klawiszy ze strzałką „w górę” i „w dół” proszę przekartkować listę dopuszczalnych znaków dla każdorazowej pozycji. Klawisz ze strzałką „w prawo” przesuwa cursor w prawo, klawisz ENTER zezwala przeprowadzić zmianę na końcu. Przy pomocy klawisza ze strzałką „w lewo” cursor przesuwa się w lewo, przy pomocy klawisza ESC można anulować zmianę na początku.

Istnieją trzy rodzaje elementów możliwych do edytowania, a mianowicie liczby ze znakiem liczby, liczby bez znaku liczby i ciągi cyfr.

Liczby bez znaku liczby występują jako cyfry od 0 do 9 oraz przecinek dziesiętny. Są one zmieniane przy pomocy klawiszy ze strzałką „w górę” i „w dół”.

Proszę przykładowo próbować zmienić pozycję CONFIG/FLUID/DENSITY na 8200

Jeżeli przy wprowadzeniu przecinka dziesiętnego w dowolnym miejscu na lewo od kursora znajduje się już przecinek dziesiętny, to nowy przecinek powoduje anulowanie starego. Proszę zmienić DENSITY z wartości 8.200 na 82.00 wybierając najpierw przecinek dziesiętny na prawo od 2. Proszę pamiętać o tym, co się dzieje, jeżeli wprowadzi się drugi przecinek dziesiętny (tzn. jeżeli naciśnie się klawisz ze strzałką „w prawo”). Przed wyrażeniami ze znakiem liczby znajduje się zawsze znak „+” lub znak „-”. Znak „+” można zmienić tylko na znak „-” i odwrotnie.

Ciągi znaków można natomiast zmienić na dowolne obowiązujące znaki.

Ciąg wprowadzonych znaków, który można dla utworzenia ciągu znaków wprowadzić przez naciśnięcie na klawisz ze strzałką „w górę” i „w dół”, brzmi:

spacja (miejsce puste), A – Z, a – z, 0 – 9, kropka, ukośnik, myślnik.

Proszę przejść do podmenu CONFIG/TAGS/GEOLOC i zmienić pozycję. Proszę pamiętać o tym, że pole danych nie jest w całości widoczne. Dla wprowadzenia zmiany musi się nacisnąć na klawisz ENTER po prawej stronie pola danych, po przesunięciu prawej strony przy pomocy klawisza ze strzałką „w prawo”.

8.2.9. Wybór z listy

Pod pozycjami listy preselekcyjnej użytkownik może wybrać wartość z listy alternatyw przygotowanej przez przepływomierz VFM 3100. Proszę przechodzić na podmenu CONFIG/FLOWJUNITS i nacisnąć klawisz ENTER. Wtedy cały dolny wiersz wyświetlacza zaczyna migać. Jeżeli teraz zadziała się na klawisz ze strzałką „w górę” lub „w dół”, to na wyświetlaczu pojawia się następna lub poprzednia możliwość wyboru z listy. Po naciśnięciu na klawisz ENTER zmiana jest przyjęta, po naciśnięciu na klawisz ESC pojawia się poprzednia wartość.

8.2.10. Strojenie sygnału wyjściowego mA (TEST/CAL 4 mA lub CAL 20 mA)

Po otwarciu bloku menu CAL 4 mA lub CAL 20 mA pojawia się na wyświetlaczu wskazanie 0.5 +/- . Dla wprowadzenia tej wartości, tzn. dla zmiany sygnału wyjściowego w miliamperach przepływomierza VFM 3100 proszę nacisnąć na klawisz ze strzałką „w górę” celem dodawania do 0,5 mA lub na klawisz ze strzałką „w dół” celem odejmowania od 0,5 mA.

Po naciśnięciu na klawisz ze strzałką „w prawo” można wybrać wartości od 0,05 i 0,005, i przy pomocy klawiszy ze strzałką „w górę” i „w dół” wprowadzić. Wskazania nie zmieniają się przy wprowadzeniu wybranej wartości. By przepływomierz VFM 3100 przyjął nowe wartości strojenia należy przejść przy pomocy klawisza ze strzałką „w prawo” na koniec pola danych.

Dla odtwarzania pierwotnego strojenia należy przejść przy pomocy klawisza ze strzałką „w lewo” na początek pola danych.

8.2.11. Status przepływomierza VFM 3100

Po wywołaniu menu TEST pojawia się meldunek błędu z chwilą wystąpienia zakłócenia w przepływomierzu VFM 3100.

8.2.12. Zmiana hasła

Zmiana hasła odbywa się w podmenu CONFIG/PASSWD. Przed zmianą hasła pojawia się żądanie wprowadzenia starego hasła. Podmenu CALIB i TEST posiadają wspólnie to samo hasło.

Inne hasło może być stosowane dla podmenu CONFIG.

8.3. Drzewce menu panelu operatorskiego

8.3.1. Czytanie drzewca menu

Drzewko menu dla przeprowadzenia lokalnej konfiguracji jest przedstawione na kolejnych stronach. Każdy blok w diagramie menu obowiązuje dla jednego elementu menu. Tekst w bloku podaje tytuł elementu i wszystkie wskazane dane. Tekst pod poszczególnymi blokami wskazuje na typ elementu menu.

Istnieje pięć typów elementów:

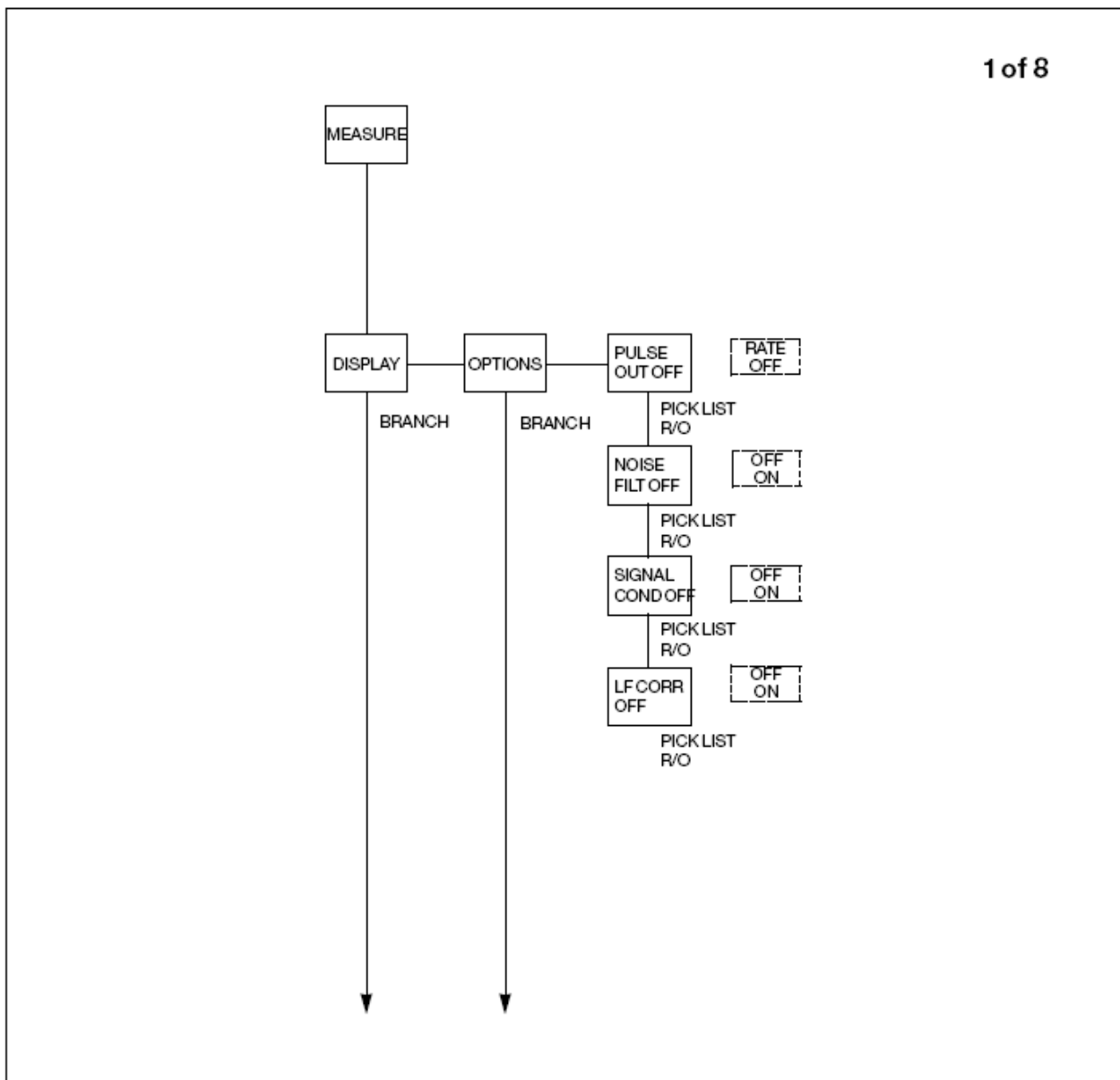
- Branch (rozgałęzienie)
- Edit — — — — (edytowanie)
- Pick List (lista preselekcyjna)
- Group (grupa)
- User Func (funkcja użytkownika)

- Elementy rozgałęzienia nie pozwalają na wskazanie lub edytowanie danych; pozwalają one jedynie na przejście do innych pozycji menu w zależności od tego, który klawisz jest naciśnięty.

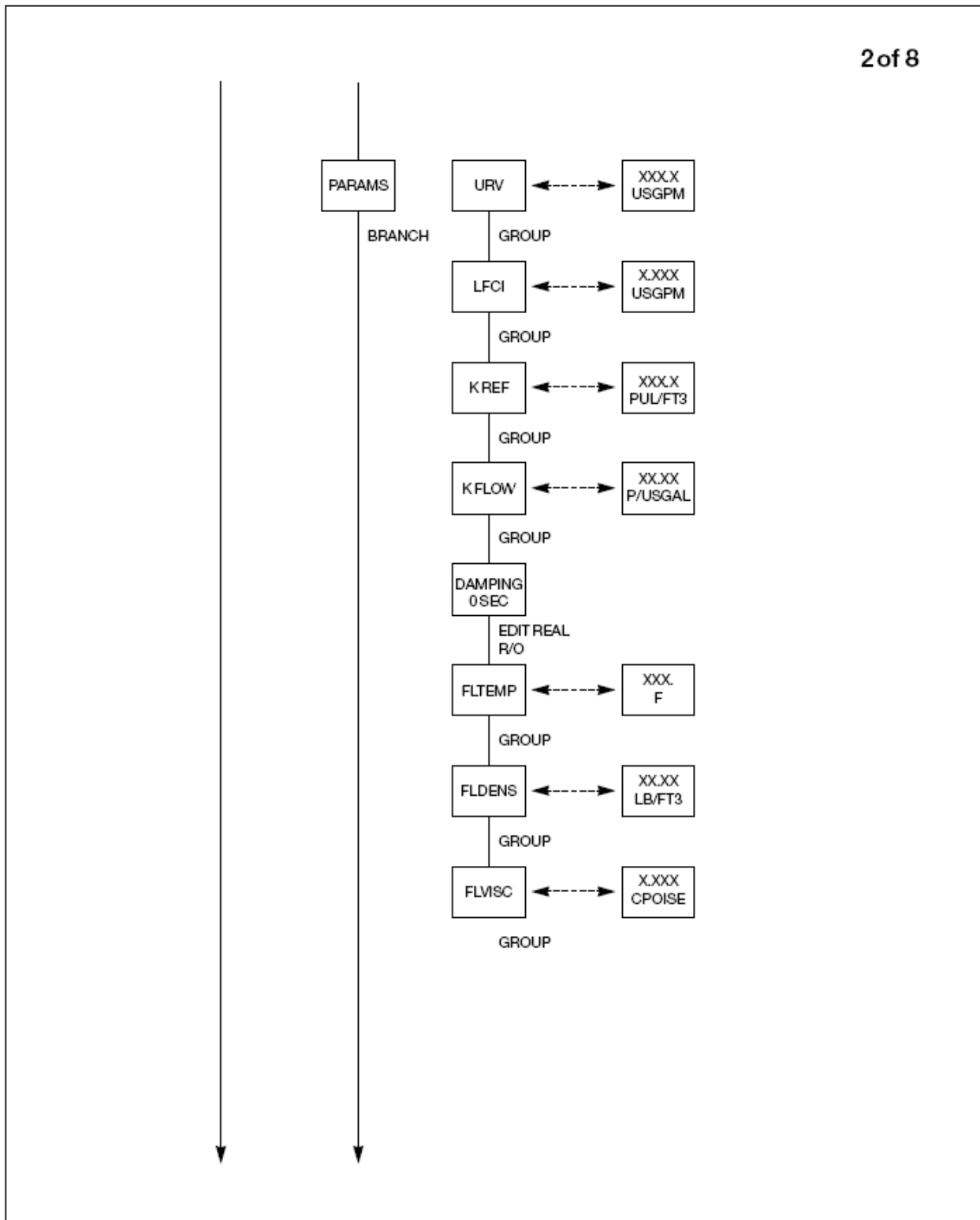
- Element edytowania* (Edit — — —) pozwala na wskazanie numerycznej wartości (z ruchomym przecinkiem lub pełnej liczby) lub numerycznego ciągu znaków, która (który) może być edytowana (edytowany).
- Element listy preselekcyjnej* (Pick List) wskazuje jedną z kilkunastu wybieralnych alternatyw: Elementy list preselekcyjnych zawierają możliwości wyboru przedstawione w kreskowanej „klatce” narysowanej na prawo od elementu.
- Elementy grupowe (Group) wskazują przemiennie nazwę parametru i jego wartość (jego jednostki). W tym miejscu na drzewcu menu nie jest dozwolone zmienianie tych wartości i jednostek.
- Elementy funkcji użytkownika (User Func) nie pozwalają na wskazanie lub edytowanie danych; pozwalają one jedynie na aktywowanie wbudowanych funkcji.

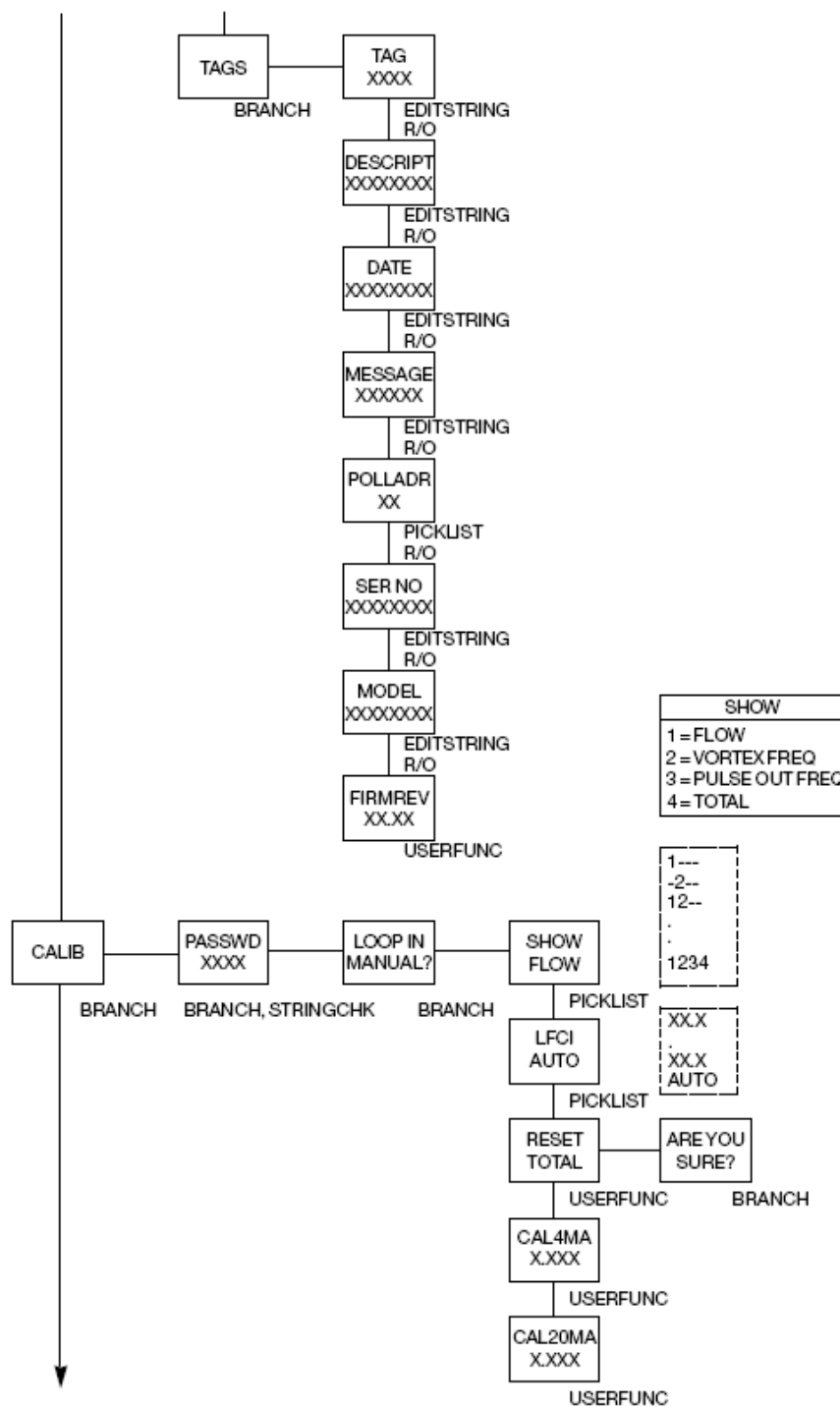
* Elementy edytowania i list preselekcyjnych oznakowane przez „R/O” (read only = tylko do odczytu) wskazują tylko przynależne dane. Użytkownik nie jest jednak w stanie zmienić tych danych w tym miejscu drzewca menu.

8.4. Menu panelu operatorskiego przepływomierza VFM 3100 (1 do 8)



Rys. 42 -Menu lokalnego panelu operatorskiego

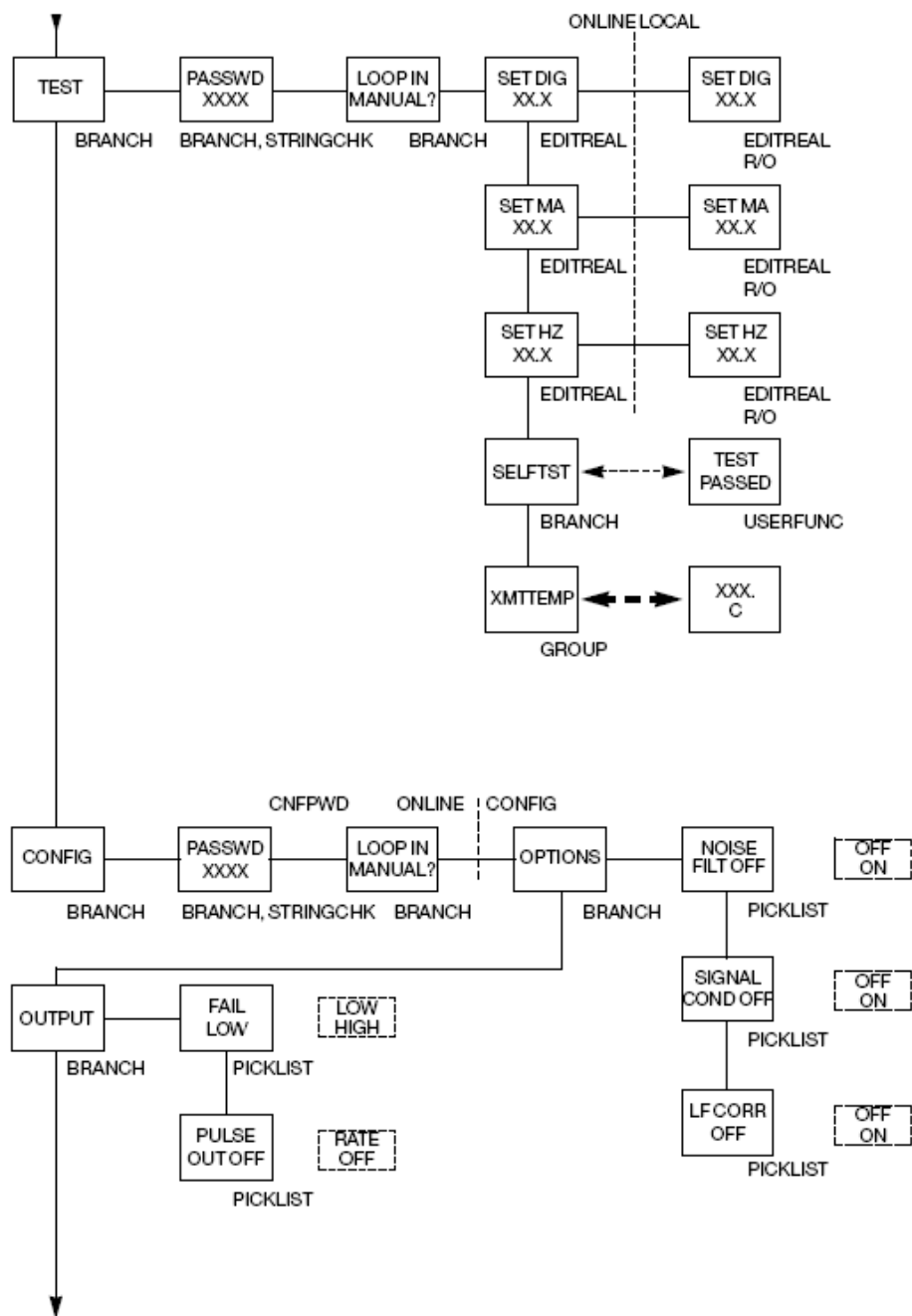


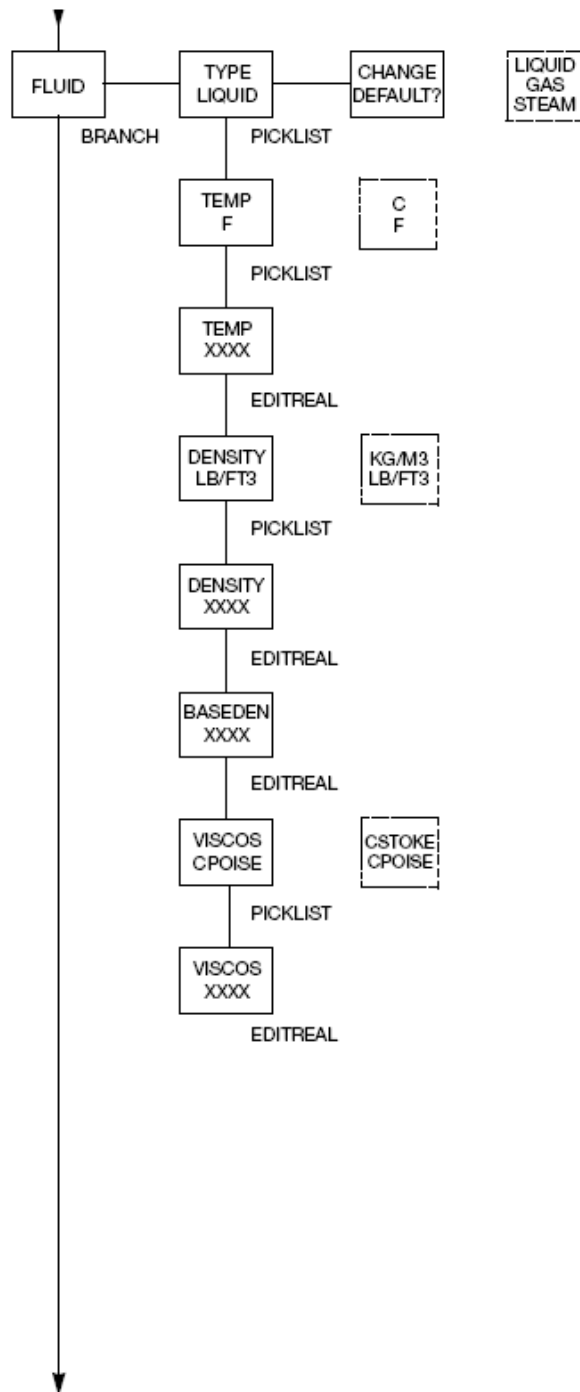


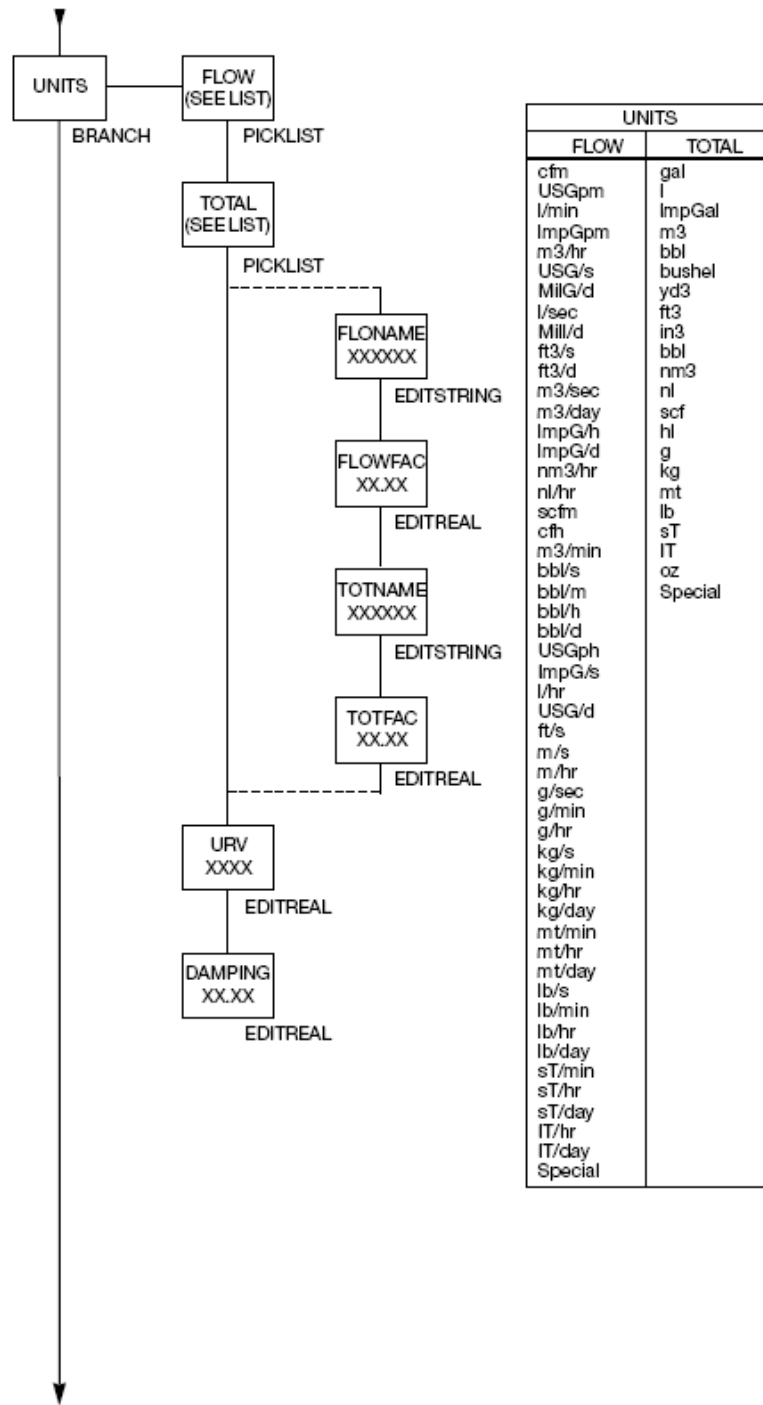
SHOW
1 = FLOW
2 = VORTEX FREQ
3 = PULSE OUT FREQ
4 = TOTAL

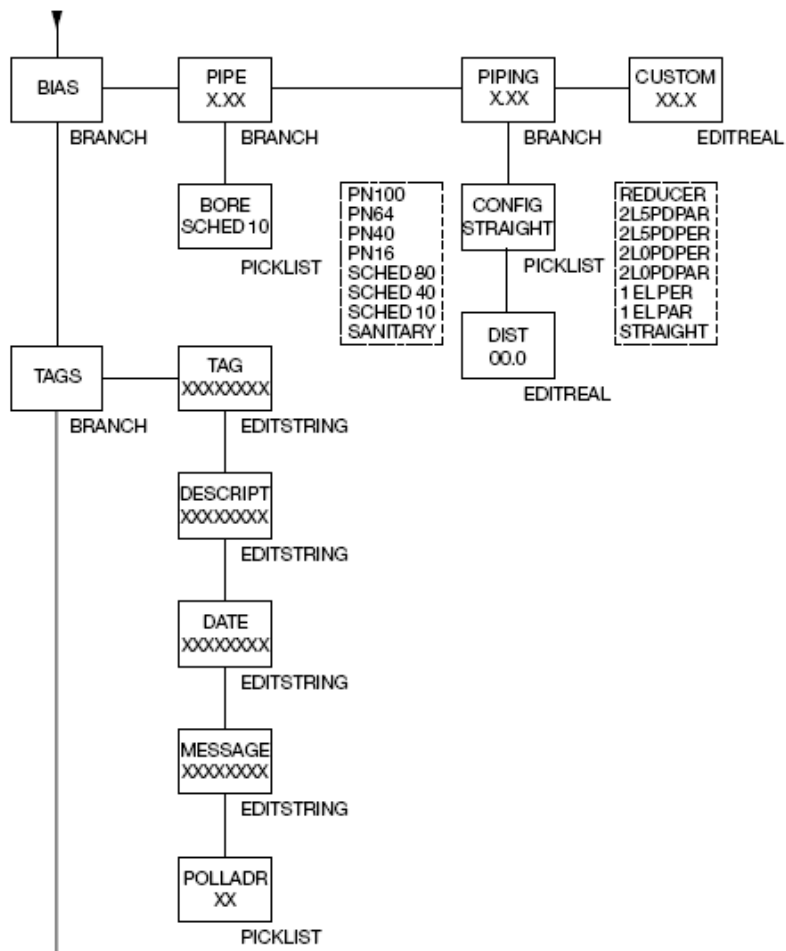
- 1---
- 2--
- 12--
- .
- .
- 1234

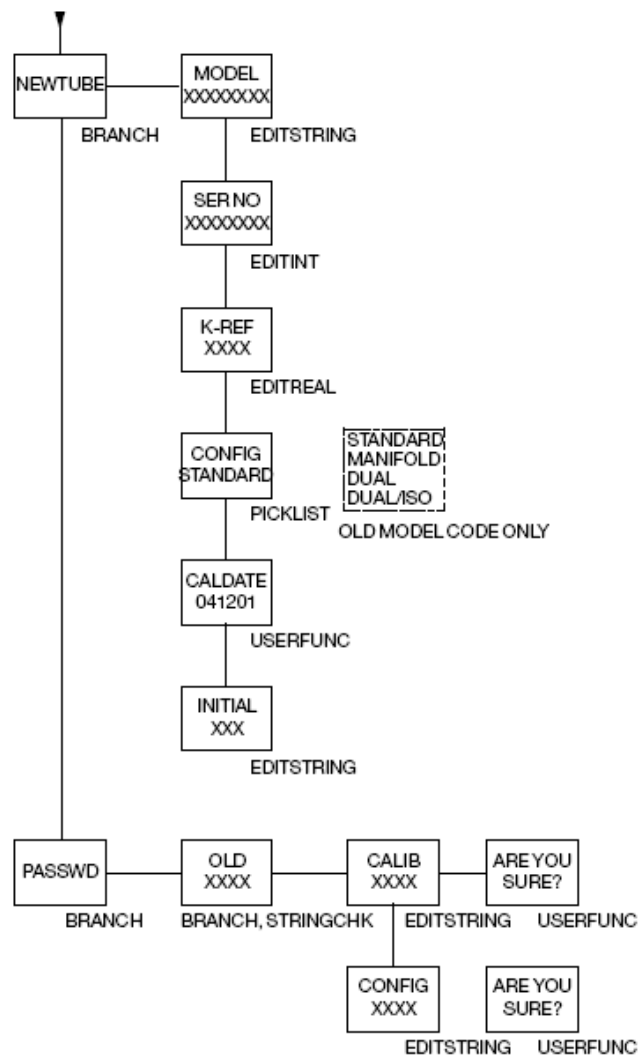
- XX.X
- .
- XX.X
- AUTO











9. Baza danych konfiguracyjnych

W tym załączniku są zdefiniowane i opisane przedstawione w poniższej tabeli parametry bazy danych konfiguracyjnych.

Tab. 13 Baza danych konfiguracyjnych

Flowtube Parameteres <ul style="list-style-type: none"> • Model Code • VFM 3100 Serien number • Reference K-Factor 	(parametry rury mierniczej) (kod modelu) (numer seryjny przepływomierza VFM 3100) (współczynnik odniesienia K)
Identification Parameters <ul style="list-style-type: none"> • TAG • Descriptor • Date • Message • Polling Adress 	(parametry identyfikacyjne) (znakowanie) (opisujące) (data) (informacja) (adres nadawczy)
Transmitter Option <ul style="list-style-type: none"> • Flow Units • Total Units • Noise Rejection • Signal Conditioning • Low Flow Correction • Low Flow Cut-in 	(opcje modułów elektroniki) (jednostki natężenia przepływu) (jednostki przepływu całkowitego) (tłumienie szumów) (przygotowanie sygnału) (korekcja od małych natężeń przepływu) (załączanie przy niskich natężeniach przepływu)
Process Fluid Parameteres <ul style="list-style-type: none"> • Fluid Type • Process Temperature • Process Density • Base Density • Process Viscosity 	(parametry płynu mierzonego) (rodzaj płynu) (temperatura procesu) (gęstość w warunkach procesowych) (gęstość bazowa) (lepkość w warunkach procesowych)
Application Parameters <ul style="list-style-type: none"> • Mating Pipe • Piping Configuration • Upstream Distance • Custom K-Factor Bias • Upper Range Value 	(parametry użytkowe) (przeciwrurowa) (konfiguracja rurociągu) (odstęp po stronie wlotowej) (współczynnik klienta dla naprężenia wstępnego) (górny obszar graniczny)
Out put Options <ul style="list-style-type: none"> • Damping Value • Pulse Output • AO/PO Alarm Type 	(opcje wyjścia) (wartość tłumienia) (wyjście impulsowe) (rodzaj alarmu AO/PO)

Numer w nawiasach łańcuchowych {#} w poniższym tekście podają maksymalną długość ciągu znaków dla parametrów alfanumerycznych.

9.1. Parametry rury mierniczej

Kod modelu (MS Code) [wprowadzenie alfanumeryczne, {16}]

Jest to wielkość zdefiniowana przez producenta. Jest ona zawarta w charakterystyce miernika przepływu i w banku danych, jeżeli moduł elektroniki i rura przepływowa są dostarczane jako jedna jednostka.

Nastawa standardowa „pusta”, jeżeli moduł elektroniki został dostarczony oddzielnie.

Współczynnik odniesienia K [wprowadzenie numeryczne]

Jest to współczynnik wzorcowania odniesienia. Wprowadzony jest jako czysta wartość numeryczna. Wartość tego numeru jest wystarczająca dla zdefiniowania odpowiednich jednostek, np. impulsy na stopy sześciennie, impulsy na litr. Jest on zawarty w charakterystyce przepływomierza i w banku danych, jeżeli moduł elektroniki i rura przepływowa są dostarczane jako jedna jednostka.

Nastawa wstępna standardowa „pusta”, jeżeli moduł elektroniki został dostarczony oddzielnie.

9.2. Parametry identyfikacyjne

Znakowanie [wprowadzenie alfanumeryczne (8)]

Jest to wielkość specyficzna dla użytkownika. Nastawa wstępna standardowa „pusta”.

Opisujący [wprowadzenie alfanumeryczne (16)]

Jest to wielkość zdefiniowana przez użytkownika. Nastawa wstępna standardowa „pusta”.

Data [wprowadzenie alfanumeryczne (6)]

Jest to wielkość zdefiniowana przez użytkownika. W przypadku konfiguratora HART™ data jest wyrażona jako MMDDYY (miesiąc/dzień/rok), w przypadku lokalnego konfiguratora jako YYMMDD (rok/miesiąc/dzień). Nastawa wstępna standardowa: HART™ = 051194, konfigurator lokalny = 940511.

Informacja [wprowadzenie alfanumeryczne (32)]

Nastawa wstępna standardowa: pusta

Adres nadawczy

Jest to wielkość zdefiniowana przez użytkownika. Protokół HART pozwala na przyłączenie do 15-stu przepływomierzy HART na pojedynczo skręcaną parę przewodów lub poprzez przewody telefoniczne, koncepcja znana jako „Multi-dropping” (połączenie wielopunktowe). W układzie połączeń wielopunktowych każdy przetwornik jest identyfikowany przez jednoznaczny adres (1 – 15), który jest nazywany „Polling-Address”, lub adres nadawczy. Przy rodzaju pracy wielopunktowej, tzn. wtedy, gdy adres nadawczy jest nierówny zero, wyjście analogowe jest nastawione na stałą wartość wynoszącą 4 mA. Dla instalacji niewielopunktowej, tzn. dla prostej pętli przetwornikowej, adres nadawczy przetwornika należy zostawić na wstępnie nastawionej wartości (0), jeżeli wyjście analogowe ma być wykorzystane do wskazania natężenia przepływu (4 – 20 mA). Nastawa wstępna standardowa: 0.

9.3. Opcje modułów elektroniki

Jednostki natężenia przepływu –Flow Units [listy preselekcyjne]

Ten wybór definiuje jednostki dla mierzonego natężenia przepływu. Użytkownik może przez wybór specjalnych jednostek definiować również jednostki nie wyspecyfikowane. Odpowiednia metoda jest opisana w rozdz. 5. Nastawa wstępna standardowa: USg p m.

Jednostki przepływu całkowitego Total units [lista preselekcyjna]

Ten wybór definiuje jednostki dla mierzonej ilości całkowitej przepływającego medium. Użytkownik może przez wybór specjalnych jednostek zdefiniować również nie wyspecyfikowane jednostki. Odpowiednia metoda jest opisana w rozdz. 5. Nastawa wstępna standardowa: US gal.

Tłumienie szumów Noise Rejection [ON/OFF]

Ten wybór daje użytkownikowi możliwość włączenia samonastawiającej się funkcji tłumienia szumów. Przy położeniu ON funkcja ta poprawia skuteczność przyrządu pomiarowego tłumiąc szumy procesowe. Funkcję OFF wybiera się normalnie tylko dla identyfikacji błędów procesowych. Nastawa standardowa: ON.

Obróbka sygnału Signal Conditioning [ON/OFF]

Ten wybór oferuje użytkownikowi metodę do wyłączenia funkcji wstępnej obróbki sygnału przy niskich natężeniach przepływu. Jeżeli funkcja jest ustawiona na ON, to poprawia ona skuteczność przyrządu, zmniejszając ujemne oddziaływanie szumów procesowych na sygnał wirowy. Ustawienie OFF wybiera się normalnie tylko do identyfikacji usterek w procesie. Nastawa standardowa ON.

Korekcja od niskich natężeń przepływu Low flow correction [ON/OFF]

Ten wybór daje możliwość załączenia korekcji współczynnika K przy niskich natężeniach przepływu. Jeżeli funkcja jest ustawiona na ON, to koryguje ona nieliniowość współczynnika K, która występuje przy liczbie Reynoldsa o wartości poniżej 20 000, Nastawą wstępną standardową dla tego parametru jest OFF, i to dlatego, by zwrócić użytkownikowi uwagę na fakt, że wartości rzeczywiste dla gęstości w warunkach procesowych i lepkości muszą być wprowadzone do banku danych dla uzyskania lepszej dokładności. Nastawa standardowa: OFF.

Załączanie przy niskich natężeniach przepływu Low flow Cut-In [lista preselekcyjna]

Parametry załączania przy niskich natężeniach przepływu pozwalają użytkownikowi nastawić taki poziom, powyżej którego miernik przepływu rozpoczyna mierzyć natężenie przepływu. Inaczej mówiąc jest to dolny zakres graniczny przyrządu pomiarowego. Ten przebieg może być przeprowadzony automatycznie, jeżeli przepływ jest wyłączony. W przeciwnym razie można z poniższej listy preselekcyjnej wybierać między ośmioma parametrami: AUTO, (L0), (L1), (L2), (L3), (L4), (L5), (L6), (L7).

Z praktycznych względów poziomy te są wskazane jako szacunkowe natężenia przepływu w wybranych jednostkach. Wartość tych natężeń przepływu zależy od każdorazowych parametrów użytkowych. Nastawa standardowa: (L3).

9.4. Parametry medium procesowego

Rodzaj płynu [lista preselekcyjna: ciecz, gaz, para]

Istnieją trzy możliwości wyboru: ciecz, gaz lub para. Znajomość rodzaju cieczy procesowej jest konieczna dla automatycznego wyboru wstępnie nastawionych własności cieczy procesowej.

Uwaga: Jeżeli jest wymagany objętościowy przepływ w warunkach normalnych (standardowych), to użytkownik musi wprowadzić gęstość bazową (gęstość w warunkach normalnych). Nastawa standardowa: ciecz.

Temperatura procesowa [numeryczne wprowadzenie wartości, lista preselekcyjna dla jednostek: °F, °C]

Jest to temperatura rzeczywista w warunkach procesowych. Przeprowadzenie korekcji współczynnika K od rozszerzalności cieplnej jest konieczne. Nastawa standardowa: 70°F lub 20°C (w zależności od jednostek współczynnika odniesienia K).

Gęstość procesowa [numeryczne wprowadzenie dla wartości, lista preselekcyjna dla jednostek: LB/stopa sześcienna, kg/m³] Jest to gęstość rzeczywista w warunkach przebiegu procesu. Jest konieczne, by przyrząd pomiarowy obliczał górne i dolne zakresy graniczne natężenia przepływu. Jest również wymagane obliczenie natężenia przepływu masowego, jeżeli taką opcję wybrano.

Uwaga: Wprowadzić gęstość, a nie siłę ciężkości właściwą (ciężar właściwy).

Nastawa wstępna standardowa zależy od wybranego typu płynu i od jednostek współczynnika odniesienia

K:

- ciecze: 62,301 LB/Ft³ 998,2 kg/m³
- gazy: 0,5858 LB/Ft³ 9,546 kg/m³
- para: 0,2992 LB/Ft³ 4,6 18 kg/m³

Gęstość bazowa [wprowadzenie numeryczne]

Tą informację stosuje się jedynie wtedy, gdy żądane jest natężenie przepływu objętościowego standardowe (tzn. w warunkach normalnych). Jednostki są identyczne do tych, które wybrano dla gęstości procesowej.

Nastawa wstępna standardowa zależy od wybranego rodzaju płynu i od jednostek współczynnika odniesienia K:

- ciecze: 62,374 LB/Ft³ 999,2 kg/m³
- gazy: 0,07634 LB/Ft³ 1,293 kg/m³
- para: 0,03730 LB/Ft³ 0,5977 kg/m³

Lepkość procesowa [numeryczne wprowadzenie dla wartości, lista preselekcyjna dla jednostek: bezwzględnych dynamicznych (CPOISE), kinematycznych (CSTOKE)]

Jest to lepkość rzeczywista w warunkach prowadzenia procesu. Jest wymagane, by korekcja od niskich natężeń przepływu była ustawiona na ON.

Nastawa wstępna standardowa zależy od wybranego rodzaju płynu i od jednostek współczynnika odniesienia K:

- ciecze: 0,9753 CPOISE lub 1,002 CPOISE
- gazy: 0,0186 CPOISE lub 0,0185 CPOISE
- para: 0,0150 CPOISE lub 0,0149 CPOISE

9.5. Parametry użytkowe

Przeciwrura Miting Pipe [typoszereg rur, lista preselekcyjna]

To menu preselekcyjne daje możliwość korygowania wewnętrznego współczynnika odniesienia K celem dopasowania parametrów rurociągu na odcinku rurowym przed przyrządem pomiarowym. Lista preselekcyjna przedstawia się następująco:

SCHED 10, SCHED 40, SCHED 80

PN 16,PN40,PN64,PN 100

Sanitarna

Nastawa standardowa: SCHED 40 (odpowiada naprężeniu montażowemu 0).

Konfiguracja rurociągu Piping configuration [lista preselekcyjna]

Odstęp przed przyrządem pomiarowym Upstream Distance [wprowadzenie numeryczne] Te wybory dają możliwość korygowania współczynnika odniesienia K automatycznie w rurociągu napływowym poprzez wybór menu dla konfiguracji rurociągu. Poza tym może być również korygowane numeryczne wprowadzenie długości rury napływowej w średnicach rury (RD). Lista preselekcyjna rurociągów przedstawia się następująco:

Konfigurator	Opis rurociągu	
HART	Lokalny	
Prosta	GERADE	30 średnic rurociągu (RD) lub więcej prostego rurociągu przed przepływomierzem.
1L równolegle do oderwania strugi wirowej	1 EL PAR	Pojedyncze kolano, 90°, długi promień, odrywacz wirów równolegle od płaszczyzny kolana.
1L pionowo do oderwania strugi	1 EL PER	Pojedyncze kolano 90°, długi promień, odrywacz wirów pionowo do płaszczyzny kolana.
2L cls równolegle do oderwania strugi	2LOPDPAR	Dwa kolana szeregowo i przy różnym oderwaniu strugi, odrywacz strugi równolegle do płaszczyzny następnego kolana, kolana ściśle połączone, tzn. bez przerwy między jednym i drugim.
2L cls pionowo do oderwania strugi	2LOPDPER	Dwa kolana szeregowo i przy różnym oderwaniu strugi, odrywacz strugi pionowo do płaszczyzny następnego kolana, kolana ściśle połączone, tzn. bez przerwy między jednym i drugim.
2L 5 dia równolegle do oderwania strugi	2L5PDPAR	Dwa kolana szeregowo i przy różnym oderwaniu strugi, odrywacz strugi równolegle do płaszczyzny następnego kolana, kolana są między sobą rozdzielone odcinkiem o długości 5 średnic rury.
2L 5 dia pionowo do oderwania strugi	2L5PDPER	Dwa kolana szeregowo i przy różnym oderwaniu strugi, odrywacz strugi pionowo do płaszczyzny następnego kolana, kolana są między sobą rozdzielone odcinkiem o długości 5 średnic rury.
Kształtka redukcyjna	REDUCER	Kształtka redukcyjna o redukcji 3:2 lub 4:3.

Nastawa standardowa: GERADE (odpowiada naprężeniu wstępnemu zero i 30.0 RD)

Współczynnik K klienta dla naprężenia wstępnego Custom K-factor Bias [numeryczne wprowadzenie w procentach]

Funkcja ta umożliwia wprowadzenie naprężenia wstępnego zdefiniowanego przez klienta w procentach celem korygowania współczynnika K przepływu. Ta korekcja od naprężenia wstępnego jest korekcją dodatkową do wyżej podanych, tzn. przewcirury i konfiguracji rurociągu / odcinka dolotowego. Nastawa standardowa: 0,0.

Górny zakres graniczny Upper range value [wprowadzenie numeryczne]

Ta funkcja pozwala użytkownikowi nastawić górny roboczy zakres graniczny dla przyrządu pomiarowego. W przypadku wyjścia analogowego 4 – 20 mA jest również określona wartość natężenia przepływu odpowiadająca 20 mA; w przypadku skalowanego wyjścia impulsowego wartość natężenia przepływu jest odpowiednio 100 Hz. Nastawa wstępna standardowa: górny zakres graniczny.

9.6. Opcje wyjścia**Wartość tłumienia Damping value [wprowadzenie numeryczne]**

Ta funkcja pozwala na gładzenie skokowych zmian strugi przepływającej.

Nastawa standardowa: 2 sekundy.

Skalowane wyjście impulsowe Scaled Pulse Output [lista preselekcyjna OFF, natężenie przepływu -rate]

Skalowane wyjście impulsowe, stanowiące zestyk zwiemy, wyprowadza częstotliwość, która jest wprost proporcjonalna do natężenia przepływu, przy czym górny zakres graniczny jest nastawiony na 100 Hz.

Przykładowo: jeżeli zakres pomiarowy natężenia przepływu wynosi 0 – 500 USpgm, to zakres częstotliwości na skalowanym wyjściu impulsowym wynosi 0 do 100 Hz. Nastawa wstępna standardowa: OFF.

Rodzaj alarmu AO/PO Alarm Type [lista preselekcyjna: Lo, Hi]

Ta funkcja pozwala użytkownikowi na swobodny wybór wyjścia, na które przyrząd przechodzi w przypadku błędu przetwornika.

Wartość cyfrowa (dyskretna)	nie jest skalowana
4 do 20 mA	skala w dół (3,75 mA)
	skala w górę (20,3 8 mA)

Skalowany impuls	skala w dół (OFF)
	skala w górę (125 Hz)

Nastawa standardowa skala w górę (upscale)

9.7. Odesłanie urządzenia do firmy KROHNE celem wykonania przeglądu lub naprawy

Państwa przyrząd został pieczołowicie wyprodukowany i starannie przetestowany. Przy montażu i eksploatacji zgodnej ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji, nie powinien sprawiać żadnych kłopotów. Gdyby jednak zaszła potrzeba odesłania urządzenia do firmy KROHNE w celu wykonania przeglądu lub naprawy, prosimy o ściśle zastosowanie się do poniższych wskazówek:

Z uwagi na ustawowe uregulowania prawne dotyczące ochrony środowiska oraz zapewnienia bezpieczeństwa dla naszego personelu, przyrządy mające styczność z cieczami technologicznymi mogą być przyjmowane, przeglądane i naprawiane przez firmę KROHNE jedynie wówczas, gdy nie stanowią żadnego zagrożenia dla w/w personelu firmy, jak również środowiska. Oznacza to, że firma KROHNE może świadczyć na rzecz Państwa wymienione wyżej usługi jedynie wówczas, gdy przyrząd został dostarczony wraz z zaświadczeniem, zgodnym z podanym niżej wzorem formularza, stwierdzającym brak takiego zagrożenia ze strony przyrządu.

Jeśli przyrząd w trakcie eksploatacji stykał się z substancjami: żrącymi, trującymi, palnymi lub stanowiącymi zagrożenie dla wody, należy wówczas:

Sprawdzić, a w razie potrzeby zapewnić poprzez przepłukanie lub neutralizację, że wszystkie przestrzenie przyrządu są wolne od jakichkolwiek niebezpiecznych substancji.

Dołączyć do przesyłki zwrotnej zaświadczenie o braku zagrożeń ze strony przyrządu, jak również zamieścić informację o rodzaju substancji technologicznej, z jaką przyrząd miał styczność.

Bez wyżej wspomnianego zaświadczenia firma KROHNE nie może, niestety, przyjąć Państwa przesyłki.

Formularz do skopiowania i wypełnienia

Firma :Miejscowość :

Wydział :Nazwisko :

Nr telefonu : Nr faksu:

Załączone urządzenie:

Typ:.....

Nr zamówieniowy lub Nr seryjny:.....

Miał styczność z substancją technologiczną:.....

Ponieważ substancja ta jest:

zagrożeniem dla wody* / trująca* / żrąca* / palna*

wykonaliliśmy następujące czynności:

- sprawdziliśmy, że wszystkie przestrzenie przyrządu wolne są od substancji niebezpiecznych*
- przepłukaliśmy i poddaliśmy neutralizacji wszystkie przestrzenie przyrządu*

(* niepotrzebne skreślić)

Niniejszym potwierdzamy, że przesyłka zwrotna nie stanowi żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska, spowodowanego obecnością resztek substancji niebezpiecznych.

Data : Podpis :

Pieczętka firmowa: