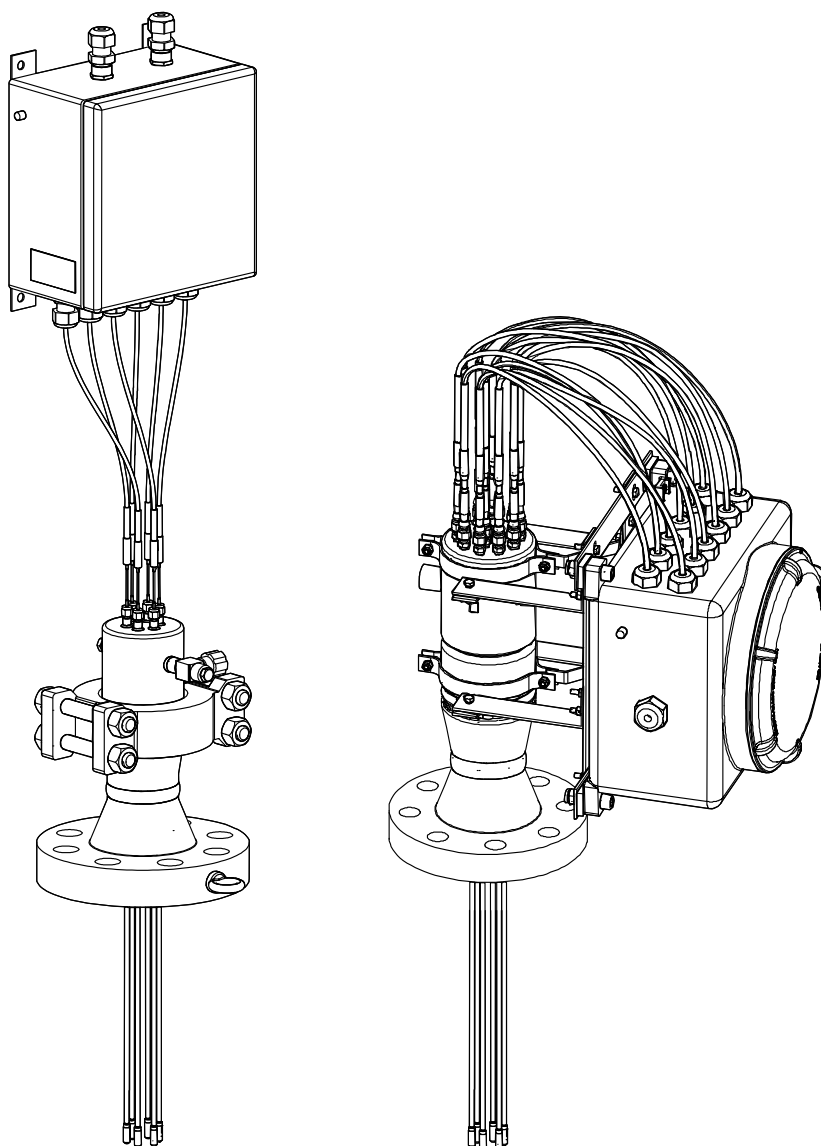


Instrukcja obsługi

iTHERM

MultiSens Flex TMS02

Modułowy termometr wielopunktowy z czujnikami termoparowymi lub rezystancyjnymi do pomiarów w bezpośrednim kontakcie z medium (ze wspólną lub indywidualną osłoną termometryczną)



Spis treści

1	Informacje o niniejszym dokumencie	3	9	Naprawa	32
1.1	Przeznaczenie dokumentu	3	9.1	Uwagi ogólne	32
1.2	Symbole	3	9.2	Części zamienne	32
2	Podstawowe zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	4	9.3	Usługi Endress+Hauser	33
2.1	Wymagania dotyczące personelu	5	9.4	Zwrot	34
2.2	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	5	9.5	Utylizacja	34
2.3	Przepisy BHP	6	10	Akcesoria	35
2.4	Bezpieczeństwo eksploatacji	6	10.1	Akcesoria stosowane w zależności od wersji przyrządu	35
2.5	Bezpieczeństwo produktu	6	10.2	Akcesoria do komunikacji	37
3	Opis produktu	7	10.3	Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki	38
3.1	Architektura systemu	7	11	Dane techniczne	39
4	Odbiór dostawy i identyfikacja produktu	12	11.1	Wielkości wejściowe	39
4.1	Odbiór dostawy	12	11.2	Wielkości wyjściowe	40
4.2	Identyfikacja produktu	12	11.3	Parametry metrologiczne	41
4.3	Transport i składowanie	13	11.4	Warunki pracy: środowisko	44
4.4	Certyfikaty i dopuszczenia	13	11.5	Budowa mechaniczna	45
5	Montaż	13	11.6	Certyfikaty i dopuszczenia	55
5.1	Wymagania montażowe	13	11.7	Dokumentacja uzupełniająca	56
5.2	Montaż termometru	14			
5.3	Kontrola po wykonaniu montażu	19			
6	Podłączenie elektryczne	20			
6.1	Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego	20			
6.2	Schematy podłączeń	21			
6.3	Podłączenie przewodów czujnika	24			
6.4	Podłączenie przewodów zasilających i sygnałowych	26			
6.5	Ekranowanie i uziemienie	26			
6.6	Zapewnienie stopnia ochrony	26			
6.7	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	27			
7	Uruchomienie	27			
7.1	Przygotowanie	27			
7.2	Kontrola po wykonaniu montażu	28			
7.3	Włączenie przyrządu	29			
8	Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek	30			
8.1	Ogólne wskazówki diagnostyczne	30			

1 Informacje o niniejszym dokumencie

1.1 Przeznaczenie dokumentu

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje, które są niezbędne na różnych etapach cyklu eksploatacji urządzenia: od identyfikacji produktu, odbioru dostawy i składowania, przez montaż, podłączenie, obsługę i uruchomienie, aż po wyszukiwanie usterek, konserwację i utylizację.

1.2 Symbole

1.2.1 Symbole bezpieczeństwa

Symbol	Znaczenie
	NIEBEZPIECZEŃSTWO! Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować poważne uszkodzenia ciała lub śmierć.
	OSTRZEŻENIE! Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować poważne uszkodzenia ciała lub śmierć.
	PRZESTROGA! Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować średnie lub drobne uszkodzenia ciała.
	NOTYFIKACJA! Ten symbol zawiera informacje o procedurach oraz innych czynnościach, które nie powodują uszkodzenia ciała.

1.2.2 Symbole elektryczne

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
	Napięcie stałe		Napięcie zmienne
	Napięcie stałe lub zmienne		Zacisk uzimienia roboczego (uzimienie elektroniki) Zacisk uzimiony, tj. z punktu widzenia użytkownika jest już uzimiony poprzez system uzimienia.
	Zacisk uzimienia ochronnego (uzimienie obudowy) Zacisk, który powinien być podłączony do uzimienia zanim wykonane zostaną jakiegokolwiek inne podłączenia przyrządu.		Połączenie wyrównawcze (sieć ochronna) Podłączenie do systemu uzimienia instalacji. Może to być linia wyrównania potencjałów lub system uzimienia o topologii gwiazdy, w zależności od rozwiązań stosowanych w kraju lub w danej firmie.

1.2.3 Symbole oznaczające rodzaj informacji

Symbol	Znaczenie
	Dopuszczalne Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności.
	Zalecane Zalecane procedury, procesy lub czynności.

Symbol	Znaczenie
	Zabronione Zabronione procedury, procesy lub czynności.
	Wskazówka Podaje dodatkowe informacje.
	Odsyłacz do dokumentacji
	Odsyłacz do strony
	Odsyłacz do rysunku
	Kolejne kroki procedury
	Wynik sekwencji działań
	Pomoc w razie problemu
	Kontrola wzrokowa

1.2.4 Dokumentacja

Dokument	Cel i zawartość dokumentu
iTHERM TMS02 MultiSens Flex (TI01361T/09)	Pomoc w doborze urządzenia Dokument ten zawiera wszystkie dane techniczne urządzenia oraz przegląd akcesoriów i innych produktów, które można zamówić dla danego urządzenia.

Wymieniona dokumentacja jest dostępna:
Na stronie internetowej Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com → Do pobrania

1.2.5 Zastrzeżone znaki towarowe

- FOUNDATION™ Fieldbus
jest zastrzeżonym znakiem towarowym Fieldbus Foundation, Austin, Teksas, USA
- HART®
HART® jest zastrzeżonym znakiem towarowym FieldComm Group
- PROFIBUS®
jest zastrzeżonym znakiem towarowym PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Profibus User Organization), Karlsruhe - Niemcy

2 Podstawowe zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

Instrukcje i procedury zawarte w instrukcjach obsługi mogą wymagać szczególnych środków ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa personelu obsługującego urządzenie. Informacje dotyczące potencjalnych zagrożeń oznaczone są za pomocą piktogramów i symboli bezpieczeństwa. Przed wykonaniem operacji poprzedzonej piktogramami i symbolami należy zapoznać się z komunikatami bezpieczeństwa. Chociaż informacje zawarte w niniejszej instrukcji obsługi uważa się za dokładne, należy pamiętać, że NIE stanowią one gwarancji uzyskania zadowalających wyników. W szczególności informacje te nie są gwarancją, wyraźną ani dorozumianą, uzyskania odpowiednich parametrów eksploatacyjnych. Należy pamiętać, że producent zastrzega sobie prawo do zmiany i/lub ulepszenia konstrukcji i parametrów produktu bez uprzedzenia.

2.1 Wymagania dotyczące personelu

Personel przeprowadzający montaż, uruchomienie, diagnostykę i konserwację powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Przeszkoleni, wykwalifikowani operatorzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonania konkretnych zadań i funkcji.
- ▶ Posiadać zgodę właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Posiadać znajomość obowiązujących przepisów.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac przeczytać ze zrozumieniem zalecenia podane w instrukcji obsługi, dokumentacji uzupełniającej oraz certyfikatach (zależnie od zastosowania).
- ▶ Przestrzegać wskazówek i podstawowych warunków bezpieczeństwa.

Personel obsługi powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Być przeszkolony i posiadać zgody odpowiednie dla wymagań związanych z określonym zadaniem od właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Postępować zgodnie ze wskazówkami podanymi w niniejszym podręczniku.

2.2 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Produkt jest przeznaczony do pomiaru profilu temperatury wewnątrz reaktora, zbiornika lub rurociągu za pomocą czujników rezystancyjnych (RTD) lub termoparowych (TC). Termometry wielopunktowe mają różną konstrukcję. Zależy ona od parametrów procesu (temperatury, ciśnienia, gęstości i prędkości przepływu medium). Za odpowiedni dobór termometru i osłony termometrycznej, a w szczególności zastosowanego materiału i zapewnienie bezpieczeństwa punktu pomiarowego temperatury odpowiada operator. Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane niewłaściwym użytkowaniem lub użytkowaniem niezgodnym z przeznaczeniem. Części urządzenia pomiarowego wchodzące w kontakt z medium procesowym powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie tego medium.

Na etapie projektowania należy uwzględnić następujące warunki:

Warunek	Opis
Ciśnienie wewnętrzne	Konstrukcja złączy, przyłączy gwintowanych i uszczelnień powinna być dostosowana do maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia wewnątrz reaktora.
Temperatura pracy	Zastosowane materiały należy dobrać odpowiednio do minimalnych i maksymalnych temperatur pracy i temperatur projektowych. W celu uniknięcia naprężeń wewnętrznych i zapewnienia właściwej integracji przyrządu z instalacjami uwzględniono rozszerzalność cieplną. Należy zachować szczególną ostrożność podczas montażu elementów pomiarowych urządzenia w instalacji.
Medium procesowe	Odpowiednie wymiary i właściwy dobór materiałów mogą zminimalizować następujące oznaki zużycia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ rozproszoną i miejscową korozję, ▪ erozję i zużycie ściernie, ▪ oznaki korozji spowodowane niekontrolowanymi i niemożliwymi do przewidzenia reakcjami chemicznymi. Aby maksymalnie wydłużyć trwałość eksploatacyjną przyrządu i dobrać właściwe materiały, konieczna jest dokładna analiza mediów procesowych.
Zmęczenie materiału	Podczas eksploatacji nie jest przewidywane występowanie obciążeń cyklicznych.
Drgania	Przy dużych długościach zanurzeniowych osłona główna i wkłady pomiarowe mogą być narażone na drgania przenoszone od przyłącza procesowego. Drgania te można zminimalizować, odpowiednio dobierając ułożenie elementu pomiarowego w instalacji i odpowiednio mocując go za pomocą akcesoriów, takich jak uchwyty zaciskowe i końcówki. Konstrukcja szyjki zapewnia odporność na drgania i chroni skrzynkę podłączeniową od obciążeń cyklicznych oraz uniemożliwia odkręcanie się elementów gwintowanych.

Warunek	Opis
Obciążenia mechaniczne	Konstrukcja przyrządu gwarantuje, że maksymalne naprężenia pomnożone przez współczynnik bezpieczeństwa nie przekroczą granicy plastyczności materiału w każdych warunkach pracy instalacji.
Warunki otoczenia	Skrzynka podłączeniowa (z przetwornikami głowicowymi lub bez), przewody, dławiki kablowe i pozostała armatura mogą pracować w dopuszczalnych zakresach temperatur zewnętrznych.

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane niewłaściwym użytkowaniem lub użytkowaniem niezgodnym z przeznaczeniem.

W przypadku procesowych cieczy specjalnych i cieczy używanych do czyszczenia, Endress+Hauser udostępni wszelkie informacje dotyczące odporności na korozję materiałów wchodzących w kontakt z medium, nie udziela jednak żadnych gwarancji ani nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

2.3 Przepisy BHP

Podczas obsługi przyrządu:

- ▶ Zawsze należy mieć nałożony niezbędny sprzęt ochrony osobistej wymagany obowiązującymi przepisami.

2.4 Bezpieczeństwo eksploatacji

Uszkodzenie przyrządu!

- ▶ Przyrząd można użytkować wyłącznie wtedy, gdy jest on sprawny technicznie i wolny od usterek i wad.
- ▶ Za niezawodną pracę przyrządu odpowiedzialność ponosi operator.

Przeróbki przyrządu

Niedopuszczalne są nieautoryzowane przeróbki przyrządu, ponieważ mogą spowodować trudne do przewidzenia zagrożenia!

- ▶ Jeśli mimo to przeróbki są niezbędne, należy skontaktować się z Endress+Hauser.

Naprawa

Dla zapewnienia niezawodności i bezpieczeństwa eksploatacji:

- ▶ naprawy przyrządu wykonywać jedynie wtedy, gdy jest to wyraźnie dozwolone.
- ▶ przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących naprawy urządzeń elektrycznych.
- ▶ używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych i akcesoriów.

2.5 Bezpieczeństwo produktu

Urządzenie zostało skonstruowane oraz przetestowane zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuściło zakład producenta w stanie gwarantującym niezawodne działanie.

Spełnia ogólne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i wymagania prawne. Ponadto jest zgodne z dyrektywami unijnymi wymienionymi w Deklaracji Zgodności UE dla konkretnego urządzenia. Endress+Hauser potwierdza to poprzez umieszczenie na produkcie znaku CE.

3 Opis produktu

3.1 Architektura systemu

Termometr wielopunktowy należy do grupy produktów modułowych służących do wielopunktowego pomiaru temperatury. Ich konstrukcja umożliwia wymianę pojedynczych podzespołów i komponentów, co ułatwia konserwację i gospodarkę częściami zamiennymi.

Przyrząd składa się z następujących głównych podzespołów:

- **Wkład pomiarowy:** składa się z elementów pomiarowych (termopar lub czujników rezystancyjnych) w indywidualnych metalowych osłonach płaszczowych, wchodzących w bezpośredni kontakt z medium procesowym, przyspawanych do kołnierzego przyłącza procesowego z użyciem wzmacniających tulei przejściowych. Jako alternatywę można zastosować indywidualne osłony ochronne, przyspawane do przyłącza procesowego. Umożliwia to wymianę wkładów pomiarowych podczas pracy i chroni termopary przed warunkami otoczenia. W takim przypadku każdy wkład może być traktowany jako osobna część zamienna i zamawiany przez podanie kodu zamówieniowego wersji standardowej (np. TSC310, TST310) lub wersji specjalnej. Aby uzyskać informacje dotyczące konkretnego kodu zamówieniowego, należy skontaktować się ze specjalistą Endress+Hauser.
- **Przyłącze procesowe:** stosowane są kołnierze ASME lub PN-EN, które mogą być wyposażone w śruby oczkowe służące do podnoszenia przyrządu. Jako alternatywę dla kołnierzego przyłącza procesowego można zastosować również spawaną osłonę termometryczną wkładu pomiarowego.
- **Głowica:** obejmuje skrzynkę podłączeniową wraz z elementami takimi jak dławiki kablowe, zawory spustowe, śruby uziemiające, zaciski, przetworniki głowicowe itp.
- **Konstrukcja wsporcza głowicy:** służy do mocowania skrzynki podłączeniowej za pomocą regulowanych elementów.
- **Akcesoria:** można zamawiać niezależnie od wybranej konfiguracji produktu (np. elementy mocujące, uchwyty do wspawania, wzmocnione końcówki czujników, elementy dystansowe, konstrukcje wsporcze do mocowania termopar, przetworniki ciśnienia, zblozła zaworowe, zawory, systemy przedmuchu i armatura).
- **Osłony termometryczne:** są przyspawane bezpośrednio do przyłącza procesowego, mają wysoką odporność na korozję i zabezpieczają każdy czujnik przed obciążeniami mechanicznymi i przed korozją.
- **Komora diagnostyczna:** jest to zamknięta obudowa służąca do ciągłej kontroli warunków pracy przyrządu przez cały okres eksploatacji oraz jako zabezpieczenie przed wyciekami medium procesowego. Komora posiada przyłącza dla akcesoriów (takich jak zawory, zblozła zaworowe). Szeroka gama akcesoriów umożliwia uzyskanie jak największej ilości informacji o parametrach systemu (ciśnienie, temperatura, skład medium).

Układ służy do pomiaru profilu liniowego temperatury w środowisku procesowym za pomocą wielu czujników. Są one zamontowane w odpowiednim przyłączy procesowym, które zapewnia właściwy poziom szczelności.

Konstrukcja bez osłon termometrycznych

Termometry MultiSens Flex TMS02 bez osłon termometrycznych są dostępne w konfiguracji **podstawowej** i **zaawansowanej**, przy czym w obu wersjach używane są te same funkcje, wymiary i materiały. Różnice pomiędzy wersjami:

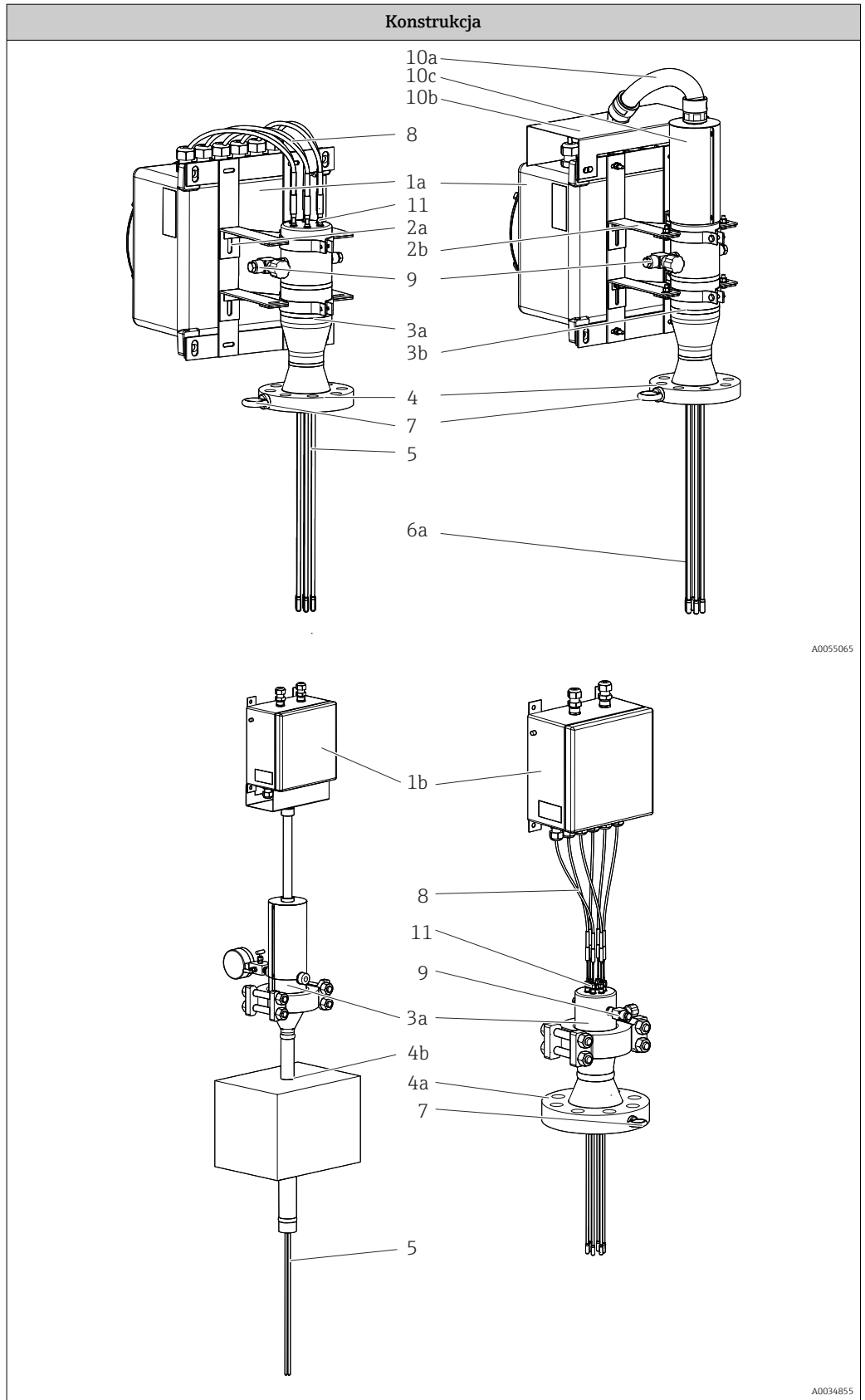
- **Konstrukcja "podstawowa"** Przewody przedłużające są bezpośrednio podłączone do komory diagnostycznej, a wkłady pomiarowe są niewymienne (przyspawane do komory). W komorze diagnostycznej mogą pojawiać się wycieki medium procesowego z połączeń spawanych pomiędzy czujnikami a przyłączem procesowym.
- **Konstrukcja "zaawansowana"** Przewody przedłużające są podłączone do wymiennych wkładów pomiarowych, które można niezależnie sprawdzać i wymieniać, co ułatwia konserwację. Wkłady pomiarowe można wyjąć, luzując mufy zaciskowe zamocowane na głowicy komory diagnostycznej. Przerwa w przewodzie MI (w konstrukcji z wymiennymi wkładami) znajduje się wewnątrz komory diagnostycznej, więc wycieki medium procesowego mogą być kierowane do komory i wykrywane. Wycieki mogą być spowodowane uszkodzeniem połączeń spawanych pomiędzy czujnikami a przyłączem procesowym lub z samego czujnika. Może to wystąpić wtedy, gdy niespodziewanie szybki postęp korozji spowoduje utratę szczelności płaszczu wkładu pomiarowego.

Konstrukcja z osłonami termometrycznymi

Termometry MultiSens Flex TMS02 z osłonami termometrycznymi są dostępne w konfiguracji **zaawansowanej** oraz **zaawansowanej-modułowej**, przy czym w obu wersjach używane są te same funkcje, wymiary i materiały. Różnice pomiędzy wersjami:

- **Konstrukcja "zaawansowana"** Wkłady pomiarowe można wymieniać indywidualnie (również w trakcie pracy). Wkłady pomiarowe można wyjąć luzując mufy zaciskowe zamocowane na głowicy komory diagnostycznej. Wszystkie osłony termometryczne kończą się w komorze diagnostycznej. W przypadku wystąpienia wycieku, medium jest dzięki temu kierowane do komory diagnostycznej i może zostać wykryte. Wycieki mogą być spowodowane uszkodzeniem połączeń spawanych pomiędzy czujnikami a przyłączem procesowym lub samej osłony termometrycznej. Może to wystąpić wtedy, gdy niespodziewanie szybki postęp korozji spowoduje utratę szczelności ścianki osłony termometrycznej lub występuje intensywne zjawisko przenikania medium o wysokiej zdolności penetracyjnej.
- **Konstrukcja "zaawansowana-modułowa"** Wkłady pomiarowe można wymieniać indywidualnie (również w trakcie pracy). Wkłady pomiarowe można wyjąć luzując mufy zaciskowe zamocowane na głowicy komory diagnostycznej. Wszystkie osłony termometryczne kończą się w komorze diagnostycznej. W przypadku wystąpienia wycieku, medium jest dzięki temu kierowane do komory diagnostycznej i może zostać wykryte. Komorę diagnostyczną można otworzyć w celu wymiany całej wiązki osłon ochronnych (nie w warunkach pracy), natomiast wszystkie pozostałe elementy termometru wielopunktowego pozostają nienaruszone (np. głowica komory, przyłącze procesowe itp.). Wycieki mogą być spowodowane uszkodzeniem połączeń spawanych pomiędzy czujnikami a przyłączem procesowym lub samej osłony termometrycznej. Może to wystąpić wtedy, gdy niespodziewanie szybki postęp korozji spowoduje utratę szczelności ścianki osłony termometrycznej lub występuje intensywne zjawisko przenikania medium o wysokiej zdolności penetracyjnej.

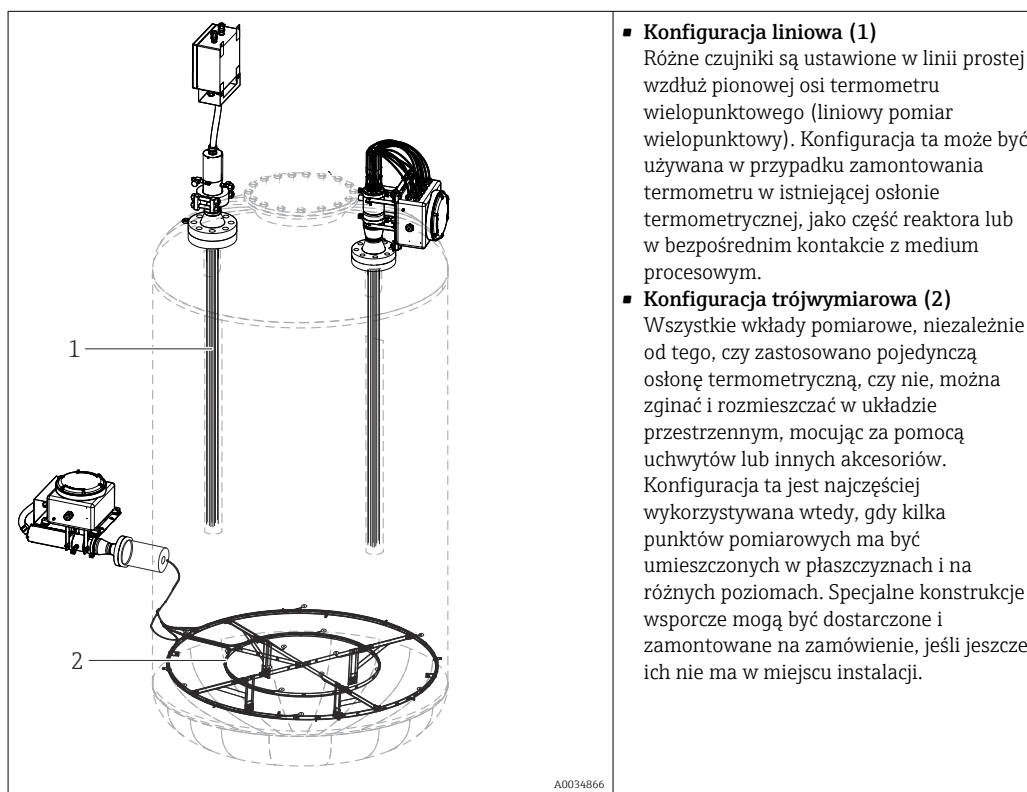
Możliwość wymiany czujnika			
	Konfiguracja podstawowa	Konfiguracja zaawansowana	Konfiguracja zaawansowana-modułowa
Bez osłon termometrycznych	Czujniki są niewymienne	Wymienne są tylko zewnętrzne elementy wkładu pomiarowego (przewody połączeniowe z komorą diagnostyczną)	Wersja specjalna. Całą wiązkę czujników można wymienić podczas przestoju
Z osłonami termometrycznymi	Opcja niedostępna	Czujniki można wymienić w każdych warunkach	Czujniki można wymienić w każdych warunkach



Opis, dostępne wersje i materiały	
1: Głowica 1a: Montowana bezpośrednio 1b: Rozdzielna	Skrzynka podłączeniowa z pokrywą na zawiasach lub przykręcaną do wykonywania połączeń elektrycznych. Zawiera elementy takie jak zaciski, przetworniki i dławiki kablowe. <ul style="list-style-type: none"> Stal k.o. 316/316L Stopy aluminium Inne materiały na zamówienie
2: Konstrukcja wsporcza 2a: Z odsłoniętymi przewodami przedłużającymi 2b: Z chronionymi przewodami przedłużającymi	Modułowy wspornik w postaci ramy, który można dostosować do wszystkich dostępnych skrzynek połączeniowych. Stal k.o. 316/316L
3: Komora diagnostyczna 3a: Komora, konfiguracja podstawowa 3b: Komora, konfiguracja zaawansowana	Komora diagnostyczna do wykrywania i zabezpieczenia przed wyciekiem medium procesowego. Ciągłe monitorowanie ciśnienia w komorze diagnostycznej. Konfiguracja podstawowa: dla cieczy bezpiecznych Konfiguracja zaawansowana: dla cieczy niebezpiecznych Konfiguracja zaawansowana-modułowa: dla cieczy niebezpiecznych i wymiennych wkładów pomiarowych <ul style="list-style-type: none"> Stal k.o. 316/316L Stal k.o. 321 Stal k.o. 347
4: Przyłącze procesowe 4a: Przyłącze kołnierzone, zgodne z normami ASME lub PN-EN 4b: Spawana osłona termometryczna wkładu pomiarowego, zaprojektowana odpowiednio do konstrukcji reaktora	Kołnierze wg norm międzynarodowych lub zaprojektowane specjalnie w celu spełnienia określonych wymagań procesowych → 53. Alternatywnie wykorzystane może być również przyłącze procesowe z zaciskiem i szybkozłączem zaprojektowane odpowiednio do konstrukcji reaktora i warunków procesowych. <ul style="list-style-type: none"> Stal k.o. 304 + 304L Stal k.o. 316 + 316L Stal k.o. 316Ti Stal k.o. 321 Stal k.o. 347 Inne materiały na zamówienie
5: Wkład pomiarowy	Termopara w izolacji mineralnej ze spoiną uziemioną lub nieziemioną, lub czujnik rezystancyjny (Pt100, nawijany). Szczegółowe informacje, patrz kody zamówieniowe.
6a: Osłony termometryczne lub otwarte rurki prowadzące	Termometr może być wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> osłony termometryczne w celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję, a także umożliwiające wymianę czujników albo otwarte rurki prowadzące do montażu w istniejącej osłonie termometrycznej Szczegółowe informacje, patrz kody zamówieniowe.
7: Śruba oczkowa	Służy do podnoszenia i transportu przyrządu podczas montażu. Stal k.o. SS 316
8: Przewody przedłużające	Przewody służące do podłączenia elektrycznego wkładów pomiarowych ze skrzynką podłączeniową. <ul style="list-style-type: none"> Ekranowane, z płaszczem z PCV Ekranowane, z płaszczem z FEP
9: Przyłącze do akcesoriów	Dodatkowe przyłącza do pomiaru ciśnienia, spustu cieczy, przedmuchu, rozlewania, pobierania próbek i analizy. <ul style="list-style-type: none"> Stal k.o. 316/316L Stal k.o. 321 Stal k.o. 347

Opis, dostępne wersje i materiały	
10: Elementy ochronne 10a: Rurka kablowa 10b: Osłona dławików kablowych 10c: Osłona przewodów przedłużających	Pokrywa przewodów przedłużających składa się z dwóch połówek, które wraz z rurką kablową chronią przewody przedłużające czujników. Połówki osłony są skręcone ze sobą śrubami (połączenie zaciskowe) i dokręcone do głowicy komory. Osłona rury kablowej jest wykonana z kształtownika ze stali kwasoodpornej i przymocowana do konstrukcji wsporczej głowicy w celu ochrony połączeń przewodów.
11: Mufa zaciskowa	Mufa zaciskowa zapewnia odpowiednią szczelność pomiędzy głowicą komory diagnostycznej a środowiskiem zewnętrznym. Może być stosowana w wielu mediach procesowych i wysokich temperaturach i ciśnieniach. Nie jest używana w konfiguracji podstawowej.

Modułowe termometry wielopunktowe są dostępne w następujących podstawowych wersjach:



- Konfiguracja liniowa (1)**
 Różne czujniki są ustawione w linii prostej wzdłuż pionowej osi termometru wielopunktowego (liniowy pomiar wielopunktowy). Konfiguracja ta może być używana w przypadku zamontowania termometru w istniejącej osłonie termometrycznej, jako część reaktora lub w bezpośrednim kontakcie z medium procesowym.
- Konfiguracja trójwymiarowa (2)**
 Wszystkie wkłady pomiarowe, niezależnie od tego, czy zastosowano pojedynczą osłonę termometryczną, czy nie, można zginać i rozmieszczać w układzie przestrzennym, mocując za pomocą uchwytów lub innych akcesoriów. Konfiguracja ta jest najczęściej wykorzystywana wtedy, gdy kilka punktów pomiarowych ma być umieszczonych w płaszczyznach i na różnych poziomach. Specjalne konstrukcje wsporcze mogą być dostarczone i zamontowane na zamówienie, jeśli jeszcze ich nie ma w miejscu instalacji.

A0034866

4 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

4.1 Odbiór dostawy

Przy odbiorze dostawy:

1. Sprawdzić, czy opakowanie nie uległo uszkodzeniu.
 - ↳ Wszystkie uszkodzenia należy niezwłocznie zgłosić producentowi.
Do montażu nie używać uszkodzonych komponentów.
2. Sprawdzić zakres dostawy z dokumentem przewozowym.
3. Sprawdzić, czy dane na tabliczce znamionowej są zgodne z danymi w zamówieniu i w dokumentach przewozowych.
4. Sprawdzić, czy dostawa zawiera całą dokumentację techniczną i wszystkie inne niezbędne dokumenty, np. certyfikaty.

 Jeśli jeden z warunków nie jest spełniony, należy skontaktować się z producentem.

4.2 Identyfikacja produktu

Sposoby identyfikacji produktu:

- Dane na tabliczce znamionowej
- Po wprowadzeniu numeru seryjnego podanego na tabliczce znamionowej w aplikacji *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): wyświetlone zostaną wszystkie dane dotyczące przyrządu oraz wykaz dostarczanej wraz z nim dokumentacji technicznej.
- Po wprowadzeniu numeru seryjnego podanego na tabliczce znamionowej w aplikacji *Endress+Hauser Operations* lub zeskanowaniu dwuwymiarowego kodu QR z tabliczki znamionowej za pomocą aplikacji *Endress+Hauser Operations*: wyświetlone zostaną wszystkie dane techniczne przyrządu oraz wykaz dokumentacji technicznej dotyczącej przyrządu.

4.2.1 Tabliczka znamionowa

Czy dostarczony przyrząd jest zgodny z zamówieniem?

Na tabliczce znamionowej podane są następujące informacje:

- Dane producenta, nazwa przyrządu
- Kod zamówieniowy
- Rozszerzony kod zamówieniowy
- Numer seryjny
- Etykieta (TAG) (opcjonalnie)
- Parametry techniczne, np. napięcie zasilania, pobór prądu, temperatura otoczenia, parametry komunikacji cyfrowej (opcjonalnie)
- Stopień ochrony
- Dopuszczenia i odpowiednie symbole
- Oznaczenie instrukcji bezpieczeństwa Ex (XA) (opcjonalnie)

► Należy porównać dane na tabliczce znamionowej z zamówieniem.

4.2.2 Nazwa i adres producenta

Nazwa producenta:	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Adres producenta:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang lub www.endress.com

4.3 Transport i składowanie


Skrzynka podłączeniowa	
Z przetwornikiem głowicowym	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
Z przetwornikiem wielokanałowym	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Z przetwornikiem w wersji do montażu na szynie DIN	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

4.3.1 Wilgotność

Kondensacja wg PN-EN 60068-2-33:

- Dopuszczalna dla wersji w obudowie głowicowej
- Niedopuszczalna dla wersji do montażu na szynie DIN

Maksymalna wilgotność względna: 95% wg PN-EN 60068-2-30

 Na czas transportu i przechowywania, przyrząd należy opakować w sposób zapewniający ochronę przed uderzeniami i wpływem czynników zewnętrznych. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie.

Podczas składowania i transportu przyrządu unikać:

- bezpośredniego nasłonecznienia
- bliskości gorących przedmiotów
- drgań mechanicznych
- agresywnych mediów

4.4 Certyfikaty i dopuszczenia

Aktualne certyfikaty i dopuszczenia dla produktu dostępne są na odpowiedniej stronie produktowej www.endress.com:

1. Wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania.
2. Otworzyć stronę produktową.
3. Wybrać **Do pobrania**.

5 Montaż

5.1 Wymagania montażowe

OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie wytycznych dotyczących montażu może spowodować śmierć lub poważne uszkodzenia ciała

- ▶ Montaż może być wykonywany wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

OSTRZEŻENIE

Wybuchy mogą spowodować śmierć lub poważne uszkodzenia ciała

- ▶ Przed podłączeniem jakichkolwiek dodatkowych urządzeń elektrycznych lub elektronicznych w atmosferze zagrożonej wybuchem należy sprawdzić, czy przyrządy w pętli pomiarowej są zamontowane zgodnie z dobrymi praktykami dla instalacji magistrali iskrobezpiecznej lub niezapalającej.
- ▶ Sprawdzić, czy środowisko pracy przetworników jest zgodne z ich dopuszczeniami do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.
- ▶ Aby spełnić wymagania dotyczące stosowania w strefach zagrożonych wybuchem, wszystkie pokrywy i osłony muszą być zamknięte, a elementy gwintowane dokręcone.

⚠ OSTRZEŻENIE

Wyciek medium może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała

- ▶ Podczas pracy instalacji nie luzować połączeń gwintowych. Przed podaniem medium pod ciśnieniem zamontować i dokręcić wszystkie złączki.

NOTYFIKACJA

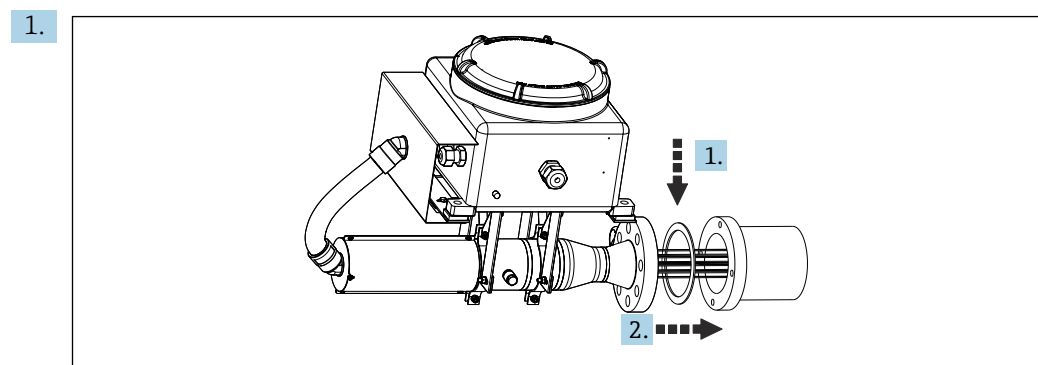
Dodatkowe obciążenia i drgania przenoszone z innych części instalacji mogą mieć wpływ na działanie elementów pomiarowych.

- ▶ Do układu nie wolno przykładać dodatkowych obciążeń ani momentów zewnętrznych przenoszonych przez połączenia z innym systemem i nie uwzględnionych w planie instalacji.
- ▶ Układ nie może być montowany w miejscach, w których występują drgania. Związane z tym obciążenia mogą osłabić szczelność połączeń i wpłynąć na działanie elementów pomiarowych.
- ▶ Użytkownik końcowy odpowiada za zamontowanie odpowiednich urządzeń, które pozwolą uniknąć przekroczenia dopuszczalnych wartości granicznych.
- ▶ Informacje na temat warunków środowiskowych podano w danych technicznych → 44
- ▶ W przypadku montażu w istniejącej osłonie termometrycznej, przed zanurzeniem całego urządzenia w medium procesowym należy sprawdzić wnętrze osłony pod kątem jakichkolwiek wewnętrznych blokad lub zniekształceń. Podczas montażu układu pomiarowego należy unikać tarcia, a w szczególności powstawania iskier. Zapewnić dobry kontakt termiczny pomiędzy wkładami pomiarowymi a dnem/ścianką istniejącej osłony termometrycznej. Jeśli w dostarczonym zestawie znajdują się akcesoria takie jak elementy dystansowe, należy sprawdzić, czy nie zostały one zniekształcone i zachowana jest ich oryginalna geometria i położenie.
- ▶ Podczas montażu w bezpośrednim kontakcie z procesem należy sprawdzić, czy jakiegokolwiek obciążenia zewnętrzne (np. związane z końcówką mocującą czujnik do wnętrza reaktora) nie powodują odkształceń i naprężeń czujnika i spoin.

5.2 Montaż termometru

- i** Poniższe instrukcje dotyczą dwóch oddzielnych przypadków: montaż urządzenia z przyłączem kołnierzowym i montaż urządzenia z osłoną termometryczną wkładu pomiarowego. Celem bezpiecznego montażu termometru MultiSens należy ściśle przestrzegać tych instrukcji.

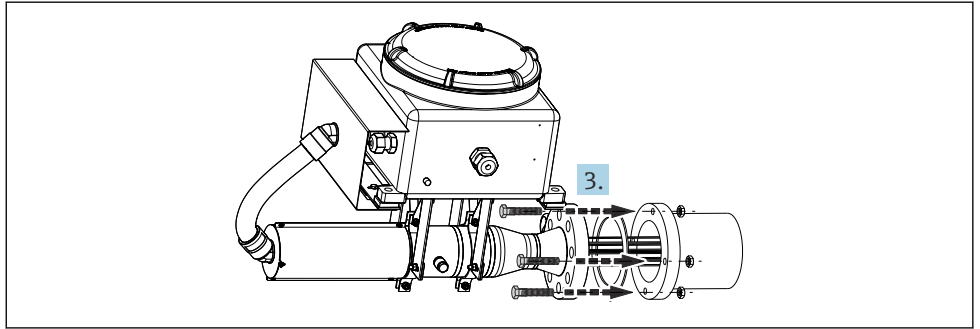
5.2.1 Montaż urządzenia z przyłączem kołnierzowym



Umieścić uszczelkę między króćcem kołnierza a kołnierzem urządzenia (po sprawdzeniu czystości gniazd uszczelki na kołnierzach).

2. Umieścić urządzenie blisko króćca i włożyć wiązkę termoelementów (z rurką prowadzącą lub bez) lub wiązkę osłon ochronnych przez króciec, uważając, aby osłony się nie zaplątały lub odkształciły.

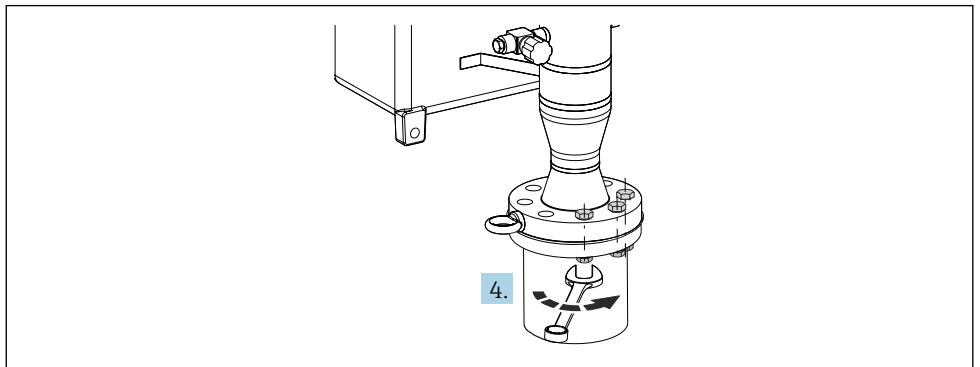
3.



A0034867

Włożyć śruby przez otwory w kołnierzach i dokręcić nakrętki za pomocą odpowiedniego klucza, ale nie dokręcać ich do oporu.

4.



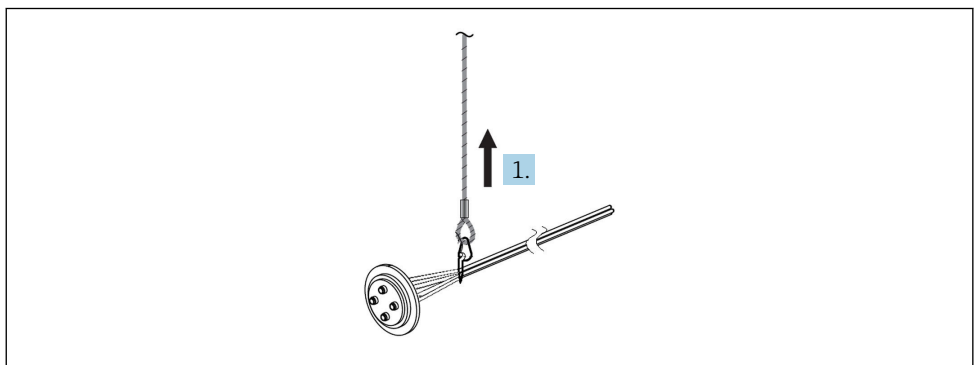
A0034869

Po wstępnym przykręceniu śrub znajdujących się w otworach kołnierzy należy dokręcić je metodą na krzyż za pomocą odpowiedniego urządzenia (tj. zachowując momenty dokręcenia zgodne z obowiązującymi normami).

5.2.2 Montaż urządzenia z osłoną termometryczną wkładu pomiarowego

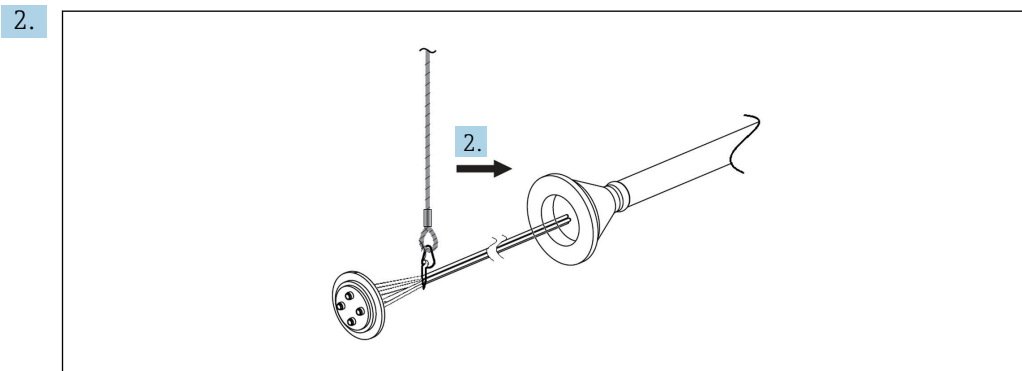
Kolejność montażu z zastosowaniem pierścienia uszczelniającego dostarczonego z osłonami termometrycznymi

1.

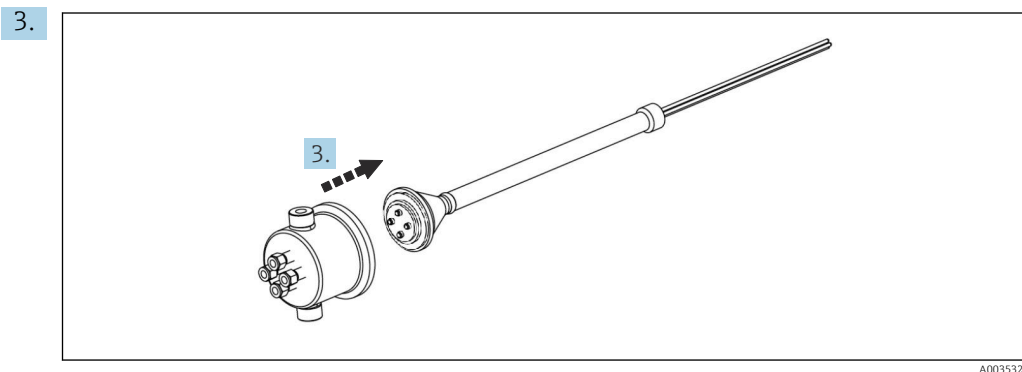


A0035321

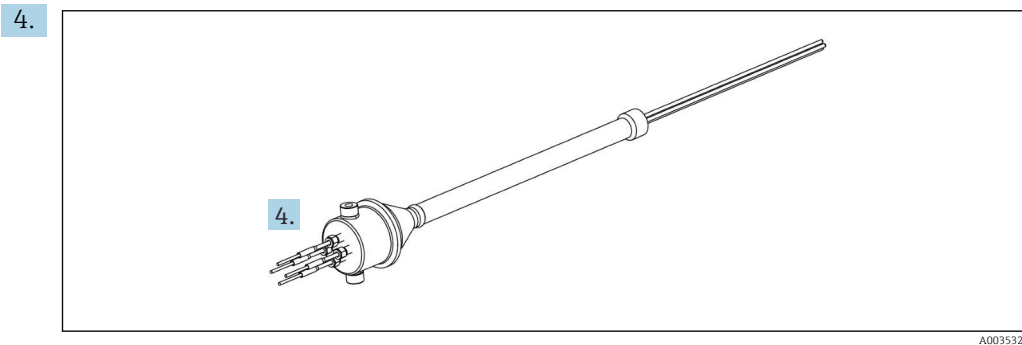
Podnieść pierścień uszczelniający, dostarczony w zestawie z osłonami termometrycznymi.



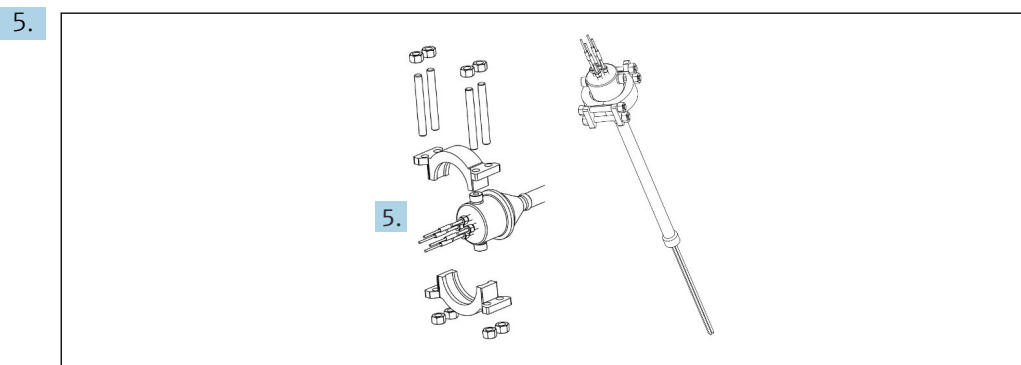
Włożyć pierścień uszczelniający wraz z osłonami termometrycznymi do "osłony termometrycznej wkładu pomiarowego", uważając, aby osłony się nie zaplątały lub odkształciły. W razie konieczności, na zakończenie wprowadzania osłon termometrycznych można dołożyć dodatkowe odcinki osłon termometrycznych tak, aby uzyskać żądaną długość.



Po sprawdzeniu, czy pierścień uszczelniający jest czysty, podłączyć port komory diagnostycznej do wkładu pomiarowego w osłonie termometrycznej.

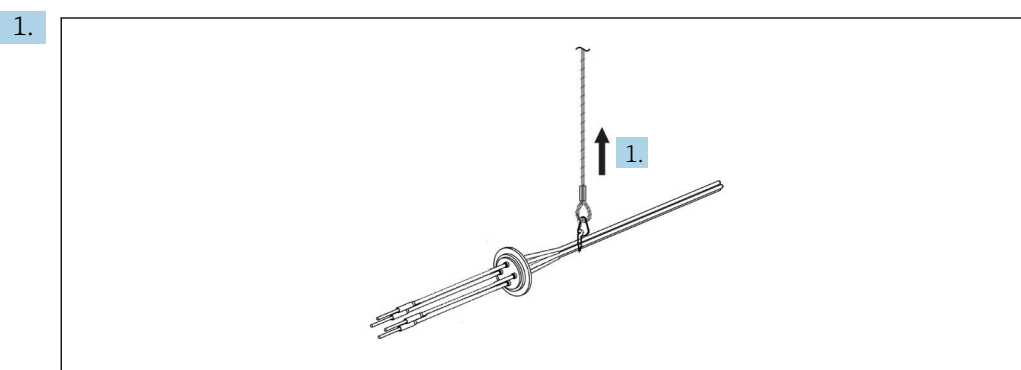


Włożyć termoelementy do muf zaciskowych, zwracając uwagę, czy oznaczenie (TAG) jest zgodne z odpowiednim położeniem. Patrz rysunki techniczne.

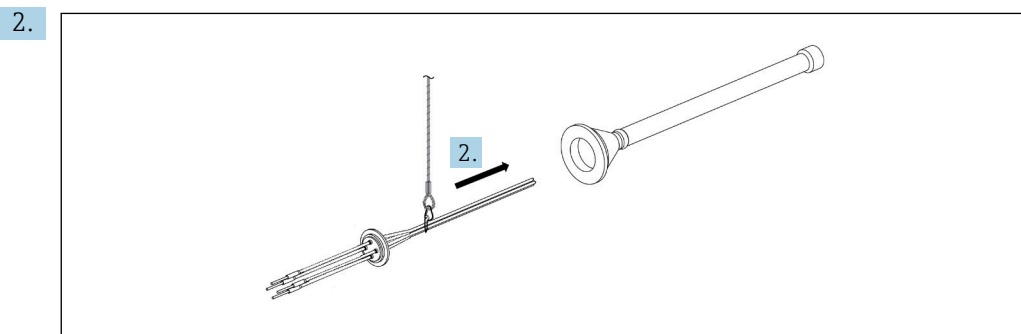


Założyć uchwyt zaciskowy i następnie dokręcić mufy zaciskowe.

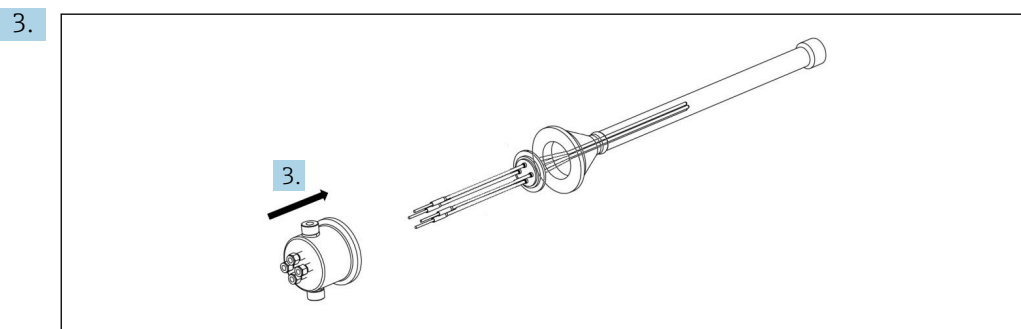
Kolejność montażu z zastosowaniem pierścienia uszczelniającego z termoelementami w zestawie



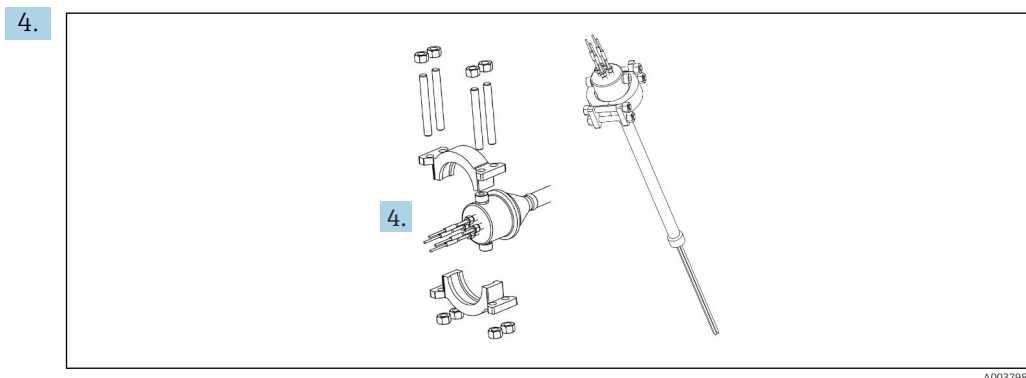
Podnieść pierścień uszczelniający, dostarczony w zestawie z czujnikami.



Włożyć czujniki do "wkładu pomiarowego z osłoną termometryczną", uważając, aby się nie zaplątały lub odkształciły.



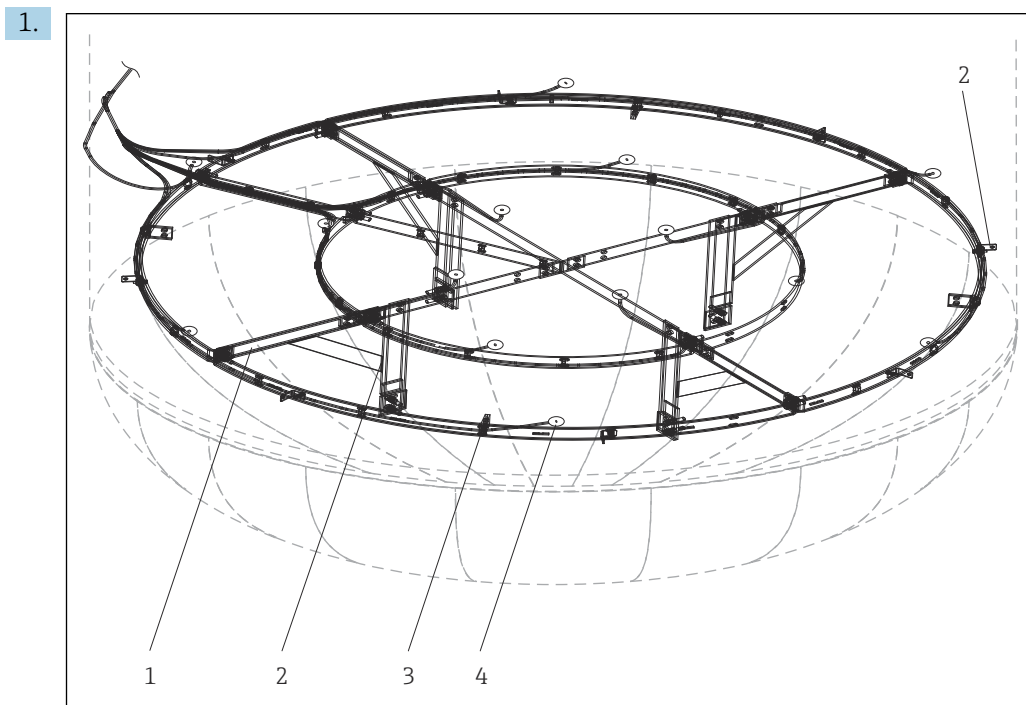
Podłączyć port komory diagnostycznej do pozostałych części układu MultiSens.



Założyć uchwyt zaciskowy i następnie dokręcić mufy zaciskowe.

5.2.3 Zakończenie montażu

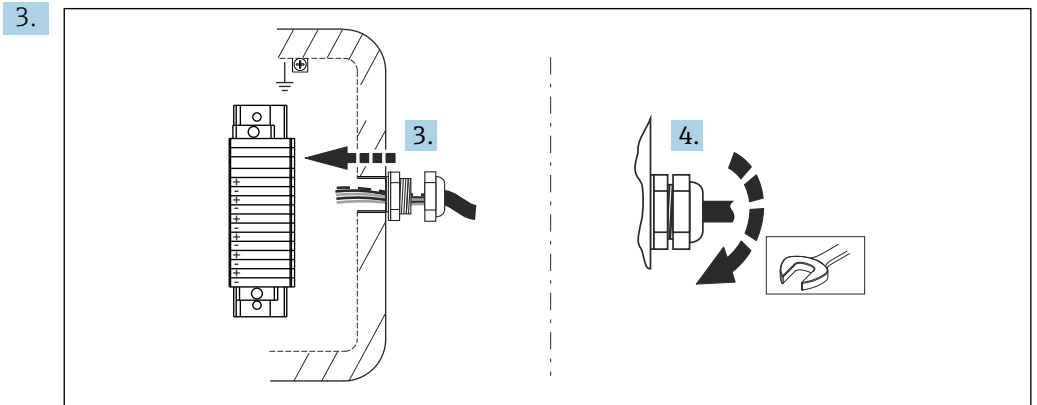
Prawidłowy montaż urządzenia wymaga przestrzegania następujących instrukcji:



- 1 Rama wsporcza
- 2 Pasek mocujący
- 3 Uchwyt zaciskowy
- 4 Końcówka wkładów pomiarowych lub osłony ochronnych

A) W przypadku montażu w trzech wymiarach należy zgodnie z rysunkami zamocować wszystkie wkłady pomiarowe lub osłony termometryczne do elementa wsporczy (rama, paski, uchwyty zaciskowe i wszystkie przewidziane akcesoria), zaczynając od zamocowania końcówki i zagięcia pozostałej części na całej długości. Po wstępnym ułożeniu i zamocowaniu wkładów pomiarowych lub osłon termometrycznych należy je zamocować **na stałe**, od króćca do końcówki, z możliwością pozostawienia dodatkowego odcinka w pobliżu punktu pomiarowego (krzywe U lub Ω , w razie potrzeby). Uwaga: każdą sondę należy zgiąć z minimalnym promieniem równym 5-krotności jej średnicy zewnętrznej i przymocować ją do wstępnie zamontowanych elementów wsporczych wewnątrz reaktora, używając w tym celu uchwytów i opasek zaciskowych, lub ją przyspawać.

2. B) Podczas montażu urządzenia w istniejącej osłonie termometrycznej zaleca się sprawdzenie jej wnętrza. Sprawdzić, czy nie ma żadnych przeszkód utrudniających wkładanie zestawu. Podczas montażu układu pomiarowego należy unikać tarcia, a w szczególności powstawania iskier. Zapewnić dobry kontakt termiczny pomiędzy końcówką wkładów pomiarowych a ścianką istniejącej osłony termometrycznej. Jeśli w dostarczonym zestawie znajdują się akcesoria, takie jak elementy dystansowe i/lub pręty centrujące, należy sprawdzić, czy nie zostały one zniekształcone i zachowana jest ich oryginalna geometria i położenie.



Po otwarciu pokrywy skrzynki połączeniowej należy wprowadzić do niej przewody przedłużające lub kompensacyjne przez odpowiednie dławiki kablowe.

4. Dokręcić dławiki kablowe w skrzynce połączeniowej.
5. Podłączyć przewody kompensacyjne do zacisków lub przetworników temperatury umieszczonych w skrzynce połączeniowej zgodnie z dostarczonym schematem połączeń elektrycznych, dopasowując numery na oznacznikach przewodów (TAG) do numerów zacisków.
6. Zamknąć pokrywę, umieszczając uszczelkę we właściwym położeniu, tak aby zapewnić odpowiedni stopień ochrony IP i ustawić zawór spustowy w odpowiedniej pozycji (aby zapewnić odprowadzanie kondensatu).

NOTYFIKACJA


Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić kilka prostych kontroli zamontowanego układu pomiaru temperatury.

- ▶ Sprawdzić szczelność połączeń gwintowanych. Jeśli jakkolwiek część jest niedokręcona, dokręcić ją odpowiednim momentem.
- ▶ Sprawdzić, czy podłączenia elektryczne zostały poprawnie wykonane, sprawdzić ciągłość elektryczną termopar (jeżeli to możliwe, podgrzewając spoinę pomiarową termopary), a następnie sprawdzić, czy nie występują zwarcia.

5.3 Kontrola po wykonaniu montażu

Przed uruchomieniem układu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

Stan urządzenia i dane techniczne	
Czy urządzenie nie jest uszkodzone (kontrola wzrokowa)?	<input type="checkbox"/>
Czy warunki otoczenia są zgodne ze specyfikacjami technicznymi? Przykładowo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura otoczenia ▪ Właściwe warunki 	<input type="checkbox"/>
Czy elementy gwintowane nie są zdeformowane?	<input type="checkbox"/>
Czy uszczelki nie są trwale odkształcone?	<input type="checkbox"/>


Montaż	
Czy urządzenia znajdują się dokładnie w osi króćca montażowego?	<input type="checkbox"/>
Czy gniazda uszczelek kołnierzy są czyste?	<input type="checkbox"/>
Czy kołnierz został odpowiednio przykręcony do przeciwkołnierza?	<input type="checkbox"/>
Czy termoelementy nie są zaplątane i odkształcone?	<input type="checkbox"/>
Czy w kołnierzu zostały zamontowane wszystkie śruby? Sprawdzić, czy kołnierz jest całkowicie dokręcony do króćca.	<input type="checkbox"/>
Czy termoelementy są przymocowane do elementów wsporczych? →  18	<input type="checkbox"/>
Czy dławiki kablowe przewodów przedłużających są dokręcone?	<input type="checkbox"/>
Czy przewody przedłużające są podłączone do zacisków w skrzynce połączeniowej?	<input type="checkbox"/>
Czy jest kontakt termiczny pomiędzy wkładami pomiarowymi a istniejącą osłoną termometryczną?	<input type="checkbox"/>
Czy elementy mocujące przewody przedłużające (jeżeli zostały zamówione) są poprawnie zamontowane i szczelne?	<input type="checkbox"/>

6 Podłączenie elektryczne


PRZESTROGA

Niezastosowanie się do tych zaleceń może spowodować uszkodzenie modułu elektroniki.

- ▶ Przed przystąpieniem do montażu i wykonania podłączeń elektrycznych przyrządu należy wyłączyć zasilanie.
- ▶ Podczas montażu przyrządów z dopuszczeniem Ex, prosimy szczególnie o przestrzeganie wskazówek i schematów podłączeń podanych w dokumentacji Ex dołączonej do niniejszej instrukcji obsługi. W razie potrzeby należy się zwrócić do najbliższego przedstawiciela firmy Endress+Hauser.

 Podczas wykonywania podłączeń elektrycznych z przetwornikiem należy również przestrzegać instrukcji podanych w załączonej skróconej instrukcji obsługi danego przetwornika.

Procedura podłączenia elektrycznego przyrządu:

1. Otworzyć pokrywę obudowy skrzynki podłączeniowej.
2. Odkręcić dławiki kablowe z obu stron skrzynki podłączeniowej.
3. Wprowadzić przewody przez otwory w dławikach kablowych.
4. Podłączyć przewody zgodnie ze schematem
5. Po wykonaniu podłączeń elektrycznych mocno dokręcić zaciski śrubowe. Dokręcić dławiki kablowe. Zamknąć pokrywę obudowy.
6. Przed uruchomieniem należy przeprowadzić "Kontrolę po wykonaniu podłączeń elektrycznych", zgodnie z załączoną listą kontrolną! →  27

6.1 Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego

Schemat zacisków

NOTYFIKACJA

Zniszczenie lub błędne działanie modułu elektroniki wskutek wyładowań elektrostatycznych (ESD).

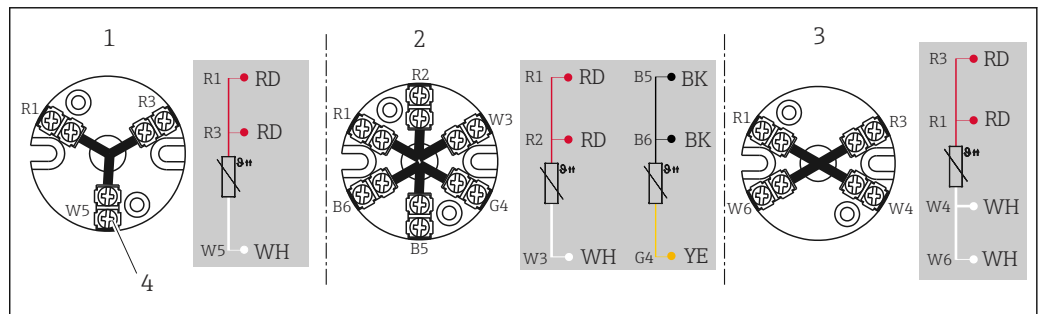
- ▶ Chronić zaciski przed wyładowaniami elektrostatycznymi.

i Aby uniknąć błędnych wartości pomiarowych, do bezpośredniego podłączenia termopar i czujników rezystancyjnych do przetwornika należy zastosować przewód przedłużający (termoelektryczny) lub kompensacyjny. Należy przestrzegać oznaczeń biegunowości na listwie zaciskowej i schemacie podłączeń elektrycznych.

Producent przyrządu nie ponosi odpowiedzialności za projekt ani instalację przewodów podłączeniowych magistrali obiektowej. W związku z tym producent nie odpowiada za ewentualne szkody spowodowane wyborem materiałów nieodpowiednich do danego zastosowania lub wadliwą instalacją.

6.2 Schematy podłączeń

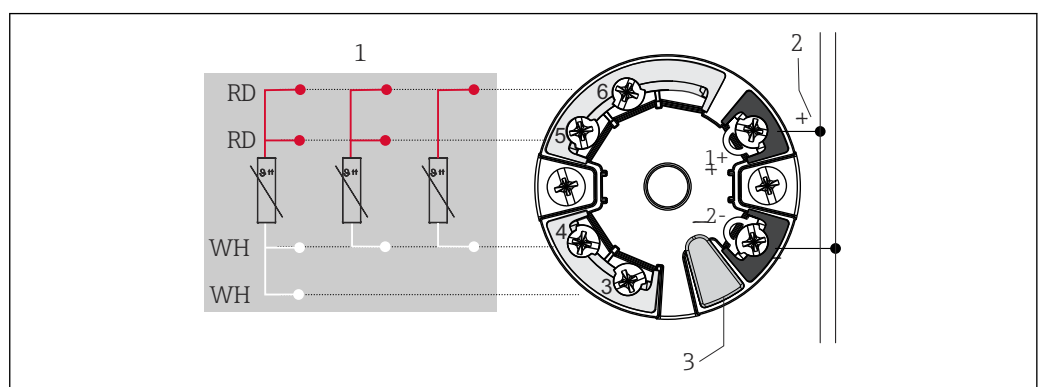
6.2.1 Schematy podłączeń czujników rezystancyjnych



A0045453

1 Zamontowana listwa zaciskowa

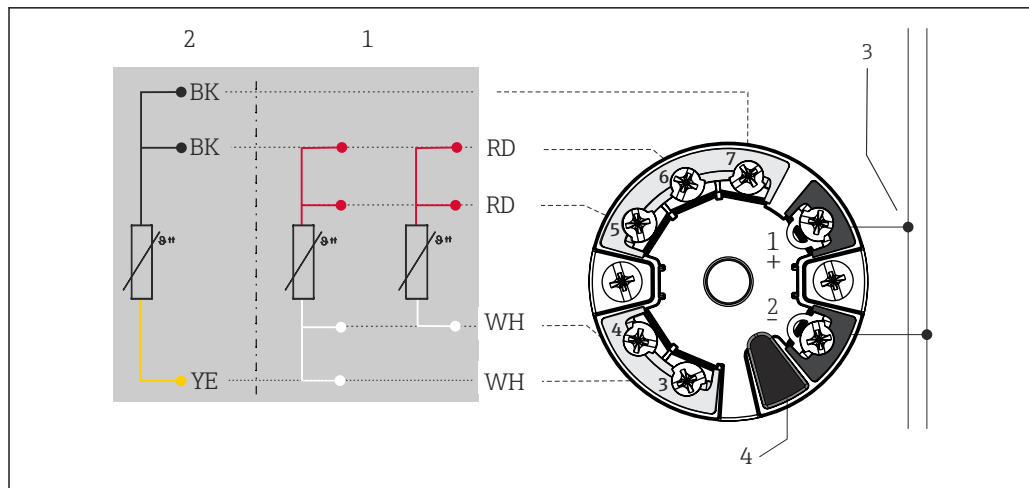
- 1 3-przewodowy pojedynczy
- 2 2 x 3-przewodowy pojedynczy
- 3 4-przewodowy pojedynczy
- 4 Śruba zewnętrzna



A0045464

2 Schemat podłączeń przetworników głowicowych z jednym wejściem czujnikowym (TMT7x lub TMT31)

- 1 Wejście czujnika RTD i Ω 4-, 3- i 2-przewodowego
- 2 Podłączenie zasilania lub sieci obiektowej
- 3 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza/interfejs CDI

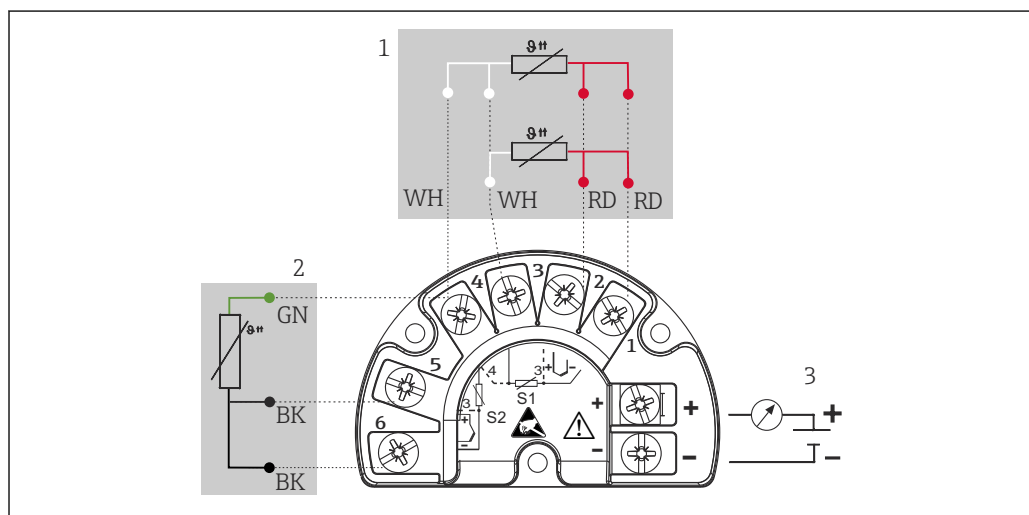


A0045466

3 Przetwornik głowicowy TMT8x z dwoma wejściami czujnikowymi (TMT8x)

- 1 Wejście czujnika 1, czujnik RTD 4- i 3-przewodowy
- 2 Wejście czujnika 2, czujnik RTD 3-przewodowy
- 3 Podłączenie zasilania lub sieci obiektowej
- 4 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza

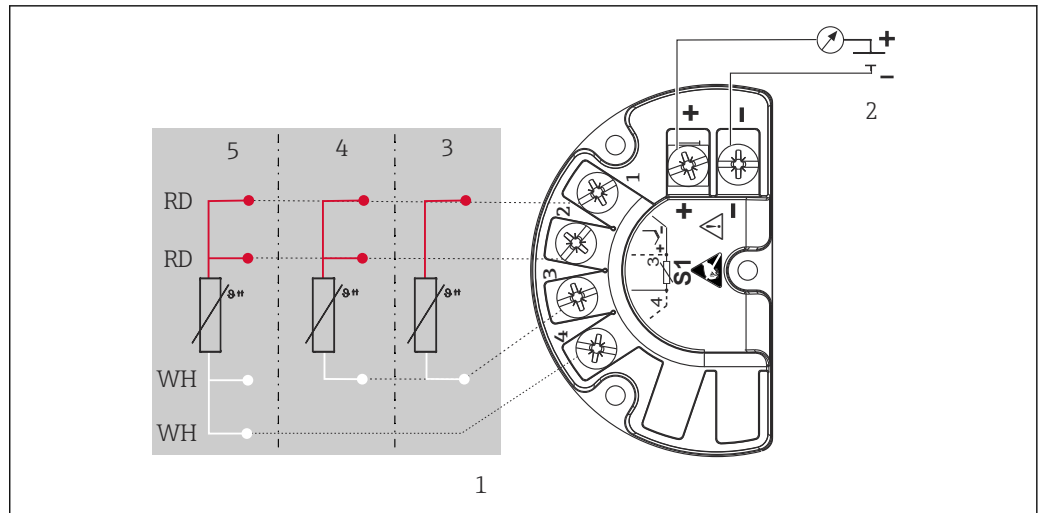
Zamontowany przetwornik obiektowy: Z zaciskami śrubowymi



A0045732

4 Schemat podłączeń przetwornika TMT162 z dwoma wejściami czujnikowymi

- 1 Wejście czujnika 1, czujnik RTD 3- i 4-przewodowy
- 2 Wejście czujnika 2, czujnik RTD 3-przewodowy
- 3 Zasilanie przetwornika głowicowego i wyjście analogowe 4 ... 20 mA lub podłączenie sieci obiektowej

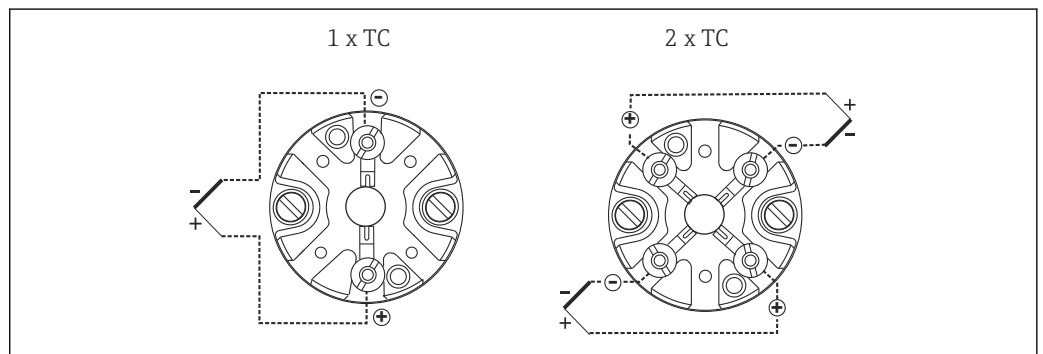


A0045733

5 Schemat podłączeń przetwornika TMT142B z jednym wejściem czujnikowym

- 1 Wejście czujnika RTD
- 2 Zasilanie przetwornika obiektowego i wyjście analogowe 4 ... 20 mA, sygnał HART®
- 3 Czujnik 2-przewodowy
- 4 Czujnik 3-przewodowy
- 5 Czujnik 4-przewodowy

6.2.2 Schematy podłączeń czujników termoparowych (TC)



A0012700

6 Zamontowana listwa zaciskowa

Przetwornik głowicowy TMT8x (dwa wejścia czujnikowe)¹⁾

1 Wejście czujnika 1
2 Wejście czujnika 2
3 Sieć obiektowa i zasilanie
4 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza

Schemat podłączeń przetworników głowicowych z jednym wejściem czujnikowym (TMT7x lub TMT31)¹⁾

1 Wejście czujnika termoparowego, mV
2 Zasilanie, podłączenie do sieci obiektowej
3 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza/interfejs CDI

Przetwornik obiektowy TMT162 lub TMT142B

1 Wejście czujnika 1
2 Wejście czujnika 2 (nie TMT142B)
3 Zasilanie przetwornika obiektowego i wyjście analogowe 4...20 mA lub sieć obiektowa

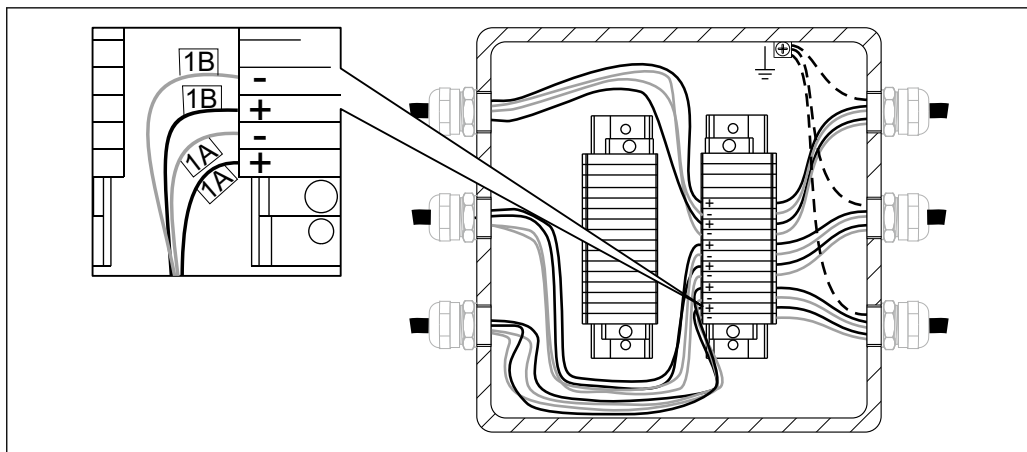
1) Z zaciskami sprężynowymi, chyba że specjalnie wybrano zaciski śrubowe lub podłączono dwa czujniki.

Kolory przewodów termopar

Zgodnie z PN-EN 60584	Zgodne z ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Typu J: czarny (+), biały (-) ▪ Typu K: zielony (+), biały (-) ▪ Typu N: różowy (+), biały (-) ▪ Typu T: brązowy (+), biały (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Typu J: biały (+), czerwony (-) ▪ Typu K: żółty(+), czerwony (-) ▪ Typu N: pomarańczowy (+), czerwony (-) ▪ Typu T: niebieski (+), czerwony (-)

6.3 Podłączenie przewodów czujnika

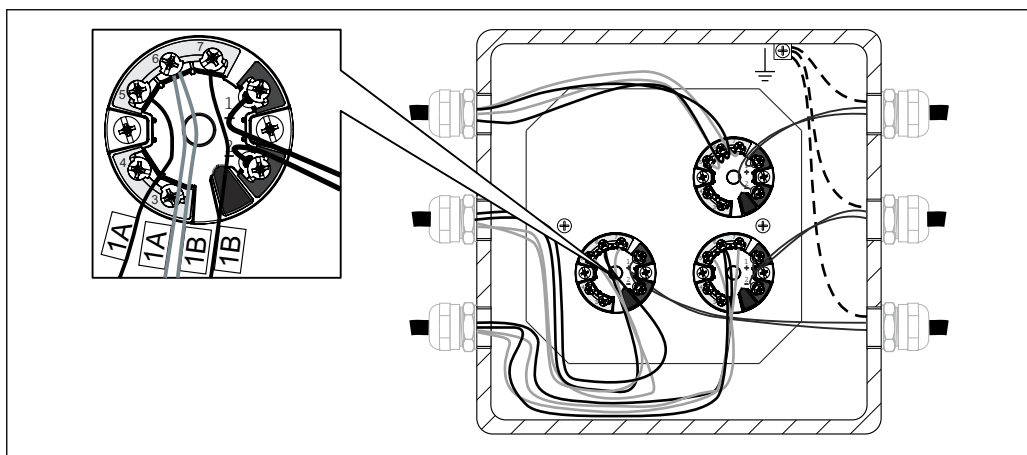
i Każdy czujnik posiada indywidualne oznaczenie TAG. Fabrycznie wszystkie przewody są zawsze podłączone do zamontowanych przetworników lub zacisków.



A0033288

7 Bezpośrednie podłączenie przewodów do zamontowanej listwy zaciskowej. Oznaczenia przewodów wewnętrznych czujników na przykładzie 2 czujników termoparowych we wkładzie pomiarowym nr 1.

Podłączenia elektryczne należy wykonywać kolejno, tzn. do kanałów wejściowych przetwornika nr 1 należy podłączyć przewody wkładów, zaczynając od wkładu nr 1. Nie podłączać wkładów do przetwornika nr 2, dopóki nie zostaną podłączone wszystkie kanały przetwornika nr 1. Przewody każdego wkładu pomiarowego oznacza się kolejnymi numerami zaczynając od 1. Dwa czujniki podłączone do tego samego wkładu (2x Pt100 lub 2x TC) rozróżnia się po przyrostku w oznaczeniu wewnętrznym, np. 1A i 1B.



A0033289

8 Zamontowany i podłączony przetwornik głowicowy. Oznaczenia przewodów wewnętrznych czujnika na przykładzie 2 czujników termoparowych

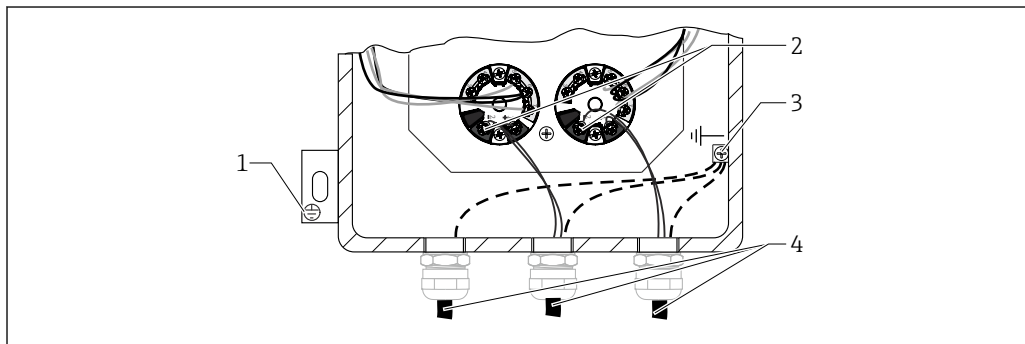
Typ czujnika	Typ przetwornika	Zasada wykonywania połączeń elektrycznych
1 x czujnik rezystancyjny lub termoparowy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jednokanałowy (1 kanał wejściowy) ▪ Dwukanałowy (2 kanały wejściowe) ▪ Wejście wielokanałowe (8 kanałów) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 przetwornik głowicowy na wkład ▪ 1 przetwornik głowicowy na 2 wkłady ▪ 1 wielokanałowy przetwornik pomiarowy na 8 wkładów
2 x czujnik rezystancyjny lub termoparowy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jednokanałowy (1 kanał wejściowy) ▪ Dwukanałowy (2 kanały wejściowe) ▪ Wejście wielokanałowe (8 kanałów) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Podłączenie niemożliwe ▪ 1 przetwornik głowicowy na wkład ▪ 1 wielokanałowy przetwornik pomiarowy na 4 wkłady

6.4 Podłączenie przewodów zasilających i sygnałowych


Parametry przewodów

- W przypadku przyrządów z komunikacją obiektową zalecane jest użycie przewodów ekranowanych. Przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.
- Zaciski do podłączenia przewodu sygnałowego ((1+) i (2-)) są zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją.
- Przekrój żył:
 - Maks. 2,5 mm² (14 AWG) dla zacisków śrubowych
 - Maks. 1,5 mm² (16 AWG) dla zacisków sprężynowych

Przestrzegać ogólnej procedury podanej na →  20.




A0039290

 9 Podłączenie przewodu sygnałowego i przewodu zasilającego do zamontowanego przetwornika

- 1 Zewnętrzny zacisk uziemienia
- 2 Zaciski przewodu sygnałowego i przewodu zasilającego
- 3 Wewnętrzny zacisk uziemienia
- 4 Ekranowany przewód sygnałowy, zalecany do podłączenia z siecią obiektową

6.5 Ekranowanie i uziemienie

 Szczegółowe informacje na temat ekranowania i uziemienia przewodów służących do podłączenia przetwornika podano w odpowiedniej instrukcji obsługi zamontowanego przetwornika.



W stosownych przypadkach, podczas montażu należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów! Gdy występują duże różnice potencjału pomiędzy poszczególnymi punktami uziemienia, tylko jeden punkt ekranu jest bezpośrednio podłączony do potencjału ziemi. W instalacjach, w których nie jest zapewnione wyrównanie potencjałów, ekrany przewodów sieci obiektowej powinny być więc uziemione tylko z jednej strony, np. przy zasilaczu lub barierach iskrobezpiecznych.

NOTYFIKACJA

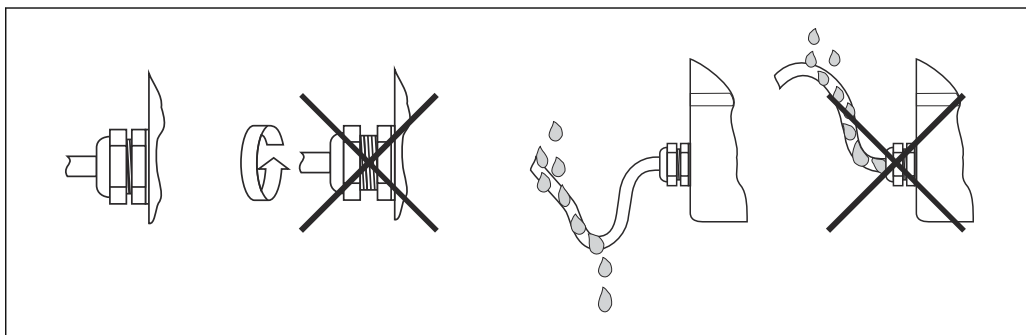
Jeśli w systemach bez instalacji wyrównania potencjałów, ekran przewodu jest uziemiony w kilku punktach, mogą wystąpić prądy wyrównawcze o częstotliwości zasilania, które spowodują uszkodzenie przewodu sygnałowego lub poważnie zakłócić transmisję sygnału.

- ▶ Wtedy ekran przewodu sygnałowego powinien być uziemiony tylko z jednej strony, tzn. nie może być podłączony do zacisku uziemienia na obudowie (głowicy przyłączeniowej, obudowy obiektowej). Niepodłączony ekran należy zaizolować!

6.6 Zapewnienie stopnia ochrony

Przyrząd spełnia wymagania dla stopnia ochrony IP 66. Dla zapewnienia wymaganego stopnia ochrony po zakończeniu montażu lub serwisu, należy uwzględnić następujące zalecenia: →  10,  27

- Uszczelka obudowy wkładana w rowek w obudowie powinna być czysta i nieuszkodzona. Jeśli jest zbyt sucha, należy ją oczyścić lub wymienić.
- Wszystkie śruby pokryw powinny być dokręcone.
- Przewody wykorzystywane do podłączenia powinny mieć odpowiednią średnicę zewnętrzną (np. M20 x 1.5, średnica przewodu 0.315...0.47 cali; 8...12 mm).
- Dokręcić dławiki kablowe.
- Przewody lub rury kablowe należy poprowadzić ze zwisem przed wprowadzeniem przewodów (ściekanie wody). Uniemożliwi to penetrację wilgoci do dławika. Instalować przyrząd w taki sposób, aby dławiki kablowe nie były skierowane ku górze.
- Wszelkie niewykorzystane dławiki kablowe powinny być zaślepione specjalnymi zaślepkami.



A0011260

10 Wskazówki dotyczące podłączenia pozwalające utrzymać stopień ochrony IP

6.7 Kontrola po wykonaniu połączeń elektrycznych

Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola podzespołów wewnętrznych)?	<input type="checkbox"/>
Podłączenie elektryczne	
Czy napięcie zasilania jest zgodne ze specyfikacją na tabliczce znamionowej?	<input type="checkbox"/>
Czy zamontowane przewody są odpowiednio zabezpieczone przed nadmiernym zginaniem lub odkształceniem?	<input type="checkbox"/>
Czy przewody zasilające i sygnałowe są poprawnie podłączone? → 20	<input type="checkbox"/>
Czy wszystkie zaciski śrubowe zostały dokręcone odpowiednim momentem i czy sprawdzone zostały podłączenia przewodów do zacisków sprężynowych?	<input type="checkbox"/>
Czy wszystkie dławiki kablowe są założone, dokręcone odpowiednim momentem i szczelne?	<input type="checkbox"/>
Czy pokrywy wszystkich obudów są zamontowane i mocno dokręcone?	<input type="checkbox"/>
Czy oznaczenia na zaciskach i przewodach są zgodne?	<input type="checkbox"/>
Czy sprawdzono ciągłość elektryczną termopar?	<input type="checkbox"/>

7 Uruchomienie

7.1 Przygotowanie

Stosowanie się do wytycznych dla standardowych, rozszerzonych i zaawansowanych procedur uruchamiania przyrządów Endress+Hauser gwarantuje ich działanie zgodne z:

- instrukcją obsługi Endress+Hauser
- specyfikacją konfiguracji wymaganej przez klienta i/lub
- warunkami aplikacji, o ile jest to możliwe w warunkach procesowych

O przeprowadzaniu uruchomienia należy powiadomić zarówno operatora, jak i osobę odpowiedzialną za proces, postępując zgodnie z poniższą procedurą:

- W stosownych przypadkach, przed odłączeniem dowolnego czujnika w instalacji procesowej, należy ustalić, jaka substancja chemiczna lub medium jest mierzone (przestrzegać zaleceń zawartych w karcie charakterystyki i bezpieczeństwa).
- Sprawdzić temperaturę i ciśnienie w instalacji procesowej.
- Nigdy nie otwierać armatury procesowej ani nie odkręcać śrub kołnierzy przed sprawdzeniem, że jest to bezpieczne.
- Upewnić się, czy odłączanie wejść/wyjść lub symulowanie sygnałów nie zakłóci przebiegu procesu.
- Zabezpieczyć narzędzia, sprzęt i proces klienta przed zanieczyszczeniem. Uwzględnić i zaplanować niezbędne czyszczenie.
- Jeżeli uruchomienie wymaga użycia środków chemicznych (np. reagentów koniecznych do normalnej pracy lub do czyszczenia), należy zawsze przestrzegać przepisów BHP.

7.1.1 Dokumenty powołane

- Standardowa procedura operacyjna Endress+Hauser dotycząca BHP (kod dokumentacji: BP01039H)
- Instrukcje obsługi narzędzi i sprzętu niezbędnych do uruchomienia.
- Odpowiednia dokumentacja serwisowa Endress+Hauser (instrukcja obsługi, eksploatacji, informacje serwisowe, instrukcja serwisowa itp.).
- Świadectwa wzorcowania dla urządzeń do kontroli jakościowej (jeśli są dostępne).
- Karta charakterystyki, jeśli jest dostępna.
- Dokumentacja klienta (instrukcje bezpieczeństwa, parametry konfiguracyjne itp.).

7.1.2 Narzędzia i wyposażenie

Multimetr i narzędzia służące do konfiguracji przyrządu, niezbędne do wykonania opisanych powyżej czynności.

7.2 Kontrola po wykonaniu montażu

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne

- "Kontrola po wykonaniu montażu" (lista kontrolna)
- "Kontrola po wykonaniu połączeń elektrycznych" (lista kontrolna)

Uruchomienie należy przeprowadzać zgodnie z jedną z naszych procedur uruchomienia (standardową, rozszerzoną i zaawansowaną).

7.2.1 Standardowa procedura uruchomienia

Kontrola wzrokowa urządzenia

1. Sprawdzić przyrząd(y) pod kątem uszkodzeń, które mogły wystąpić podczas transportu lub montażu/wykonywania połączeń
2. Sprawdzić, czy montaż został wykonany zgodnie z instrukcją obsługi
3. Sprawdzić, czy połączenia elektryczne zostały wykonane zgodnie z instrukcją obsługi i obowiązującymi przepisami (np. dotyczącymi uziemienia)
4. Sprawdzić pyło-/wodoszczelność przyrządu(-ów)
5. Sprawdzić, czy zachowano środki bezpieczeństwa (np. pomiary radiometryczne)
6. Załączyć przyrząd(-y)
7. Sprawdzić listę alarmów (w stosownych przypadkach)

Warunki otoczenia

1. Sprawdzić, czy warunki środowiskowe są odpowiednie dla przyrządu(-ów): temperatura otoczenia, wilgotność (stopień ochrony IPxx), drgania, strefy niebezpieczne (Ex, zagrożona wybuchem pyłów), zakłócenia elektromagnetyczne, ochrona przed nasłonecznieniem itp.
2. Sprawdzić, czy możliwy jest dostęp do przyrządu(-ów) w celu wykonania obsługi lub konserwacji

Parametry konfiguracyjne

- ▶ Skonfigurować przyrząd(y) zgodnie z instrukcją obsługi, wprowadzając parametry określone przez klienta lub wymienione w specyfikacji konstrukcyjnej

Sprawdzić wartość sygnału wyjściowego

- ▶ Sprawdzić i potwierdzić, czy wskazania na wskaźniku lokalnym i sygnały wyjściowe urządzenia (urządzeń) są zgodne ze wskazaniem na wyświetlaczu klienta

7.2.2 Rozszerzona procedura uruchomienia

Oprócz kroków przewidzianych dla standardowej procedury uruchomienia należy dodatkowo wykonać następujące czynności:

Zgodność przyrządu

1. Sprawdzić zgodność dostarczonego(-ch) przyrządu(-ów) z zamówieniem lub specyfikacją konstrukcyjną, z uwzględnieniem akcesoriów, dokumentacji i certyfikatów
2. Sprawdzić wersję oprogramowania (np. pakiety aplikacji takie jak "Dozowanie"), jeśli jest dostarczone
3. Sprawdzić, czy data i wersja dokumentacji jest odpowiednia

Sprawdzenie przed uruchomieniem

1. Wykonać test wyjść przyrządu, w tym punktów przełączania, modułów dodatkowych wejść/wyjść za pomocą wewnętrznego lub zewnętrznego symulatora (np. FieldCheck)
2. Porównać dane/wyniki pomiarów z wartościami referencyjnymi dostarczonymi przez klienta (np. wyniki laboratoryjne w przypadku urządzenia analitycznego, masa na wadze w przypadku aplikacji dozowania itp.)
3. W razie potrzeby wykonać adiustację przyrządu(-ów) zgodnie z opisem zawartym w instrukcji obsługi

7.2.3 Zaawansowana procedura uruchomienia

Oprócz kroków przewidzianych dla standardowej i rozszerzonej procedury uruchomienia, podczas uruchomienia zaawansowanego należy wykonać test pętli.

Test pętli

1. Zasymulować co najmniej 3 sygnały wyjściowe z przyrządu(-ów) do sterowni
2. Odczytać/zapisać symulowane i wskazywane wartości i sprawdzić liniowość charakterystyki

7.3 Włączenie przyrządu

Po pomyślnym zakończeniu wszystkich końcowych procedur kontrolnych można włączyć zasilanie. Termometr wielopunktowy jest gotowy do pracy. Jeżeli użyto przetwornika temperatury Endress+Hauser, należy zapoznać się z informacjami dotyczącymi uruchomienia podanymi w załączonej Skróconej instrukcji obsługi.

8 Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek

8.1 Ogólne wskazówki diagnostyczne

W przypadku modułów elektroniki podczas wykrywania i usuwania usterek należy zawsze korzystać z list kontrolnych znajdujących się w odpowiednich instrukcjach obsługi. Pytania w liście umożliwiają bezpośrednie ustalenie przyczyny usterki oraz odpowiednich środków zaradczych.

Instrukcje dotyczące kompletnego urządzenia do pomiaru termometru zostały podane poniżej.

Komora diagnostyczna umożliwia monitorowanie pracy termometru MultiSens TMS02 w każdych warunkach pracy (niezależnie od obecności cieczy w komorze). Analizę zmierzonych danych oraz informacje z komory można wykorzystać do oceny dokładności pomiaru, pozostałego okresu eksploatacji i planu konserwacji. Stosowane są dwie różne metody prowadzenia diagnostyki:

Diagnostyka wykonywana przez klienta:

1. Monitorowanie i rejestrowanie sekwencji ciśnienia w komorze diagnostycznej od momentu rozpoczęcia procesu.
2. Porównanie wykrytego ciśnienia komory (C_p) z częściowym ciśnieniem wodoru w procesie (H_p).
3. W przypadku gdy $C_p \leq H_p$, następuje dyfuzja - nie są potrzebne żadne czynności konserwacyjne.
4. W przypadku gdy $C_p > H_p$, następuje dyfuzja wodoru i wycieki z procesu do komory - należy zaplanować konserwację. Komora bezpiecznie utrzymuje ciecz dzięki konstrukcji zaprojektowanej zgodnie z warunkami projektowymi procesu.

Diagnostyka zaawansowana:

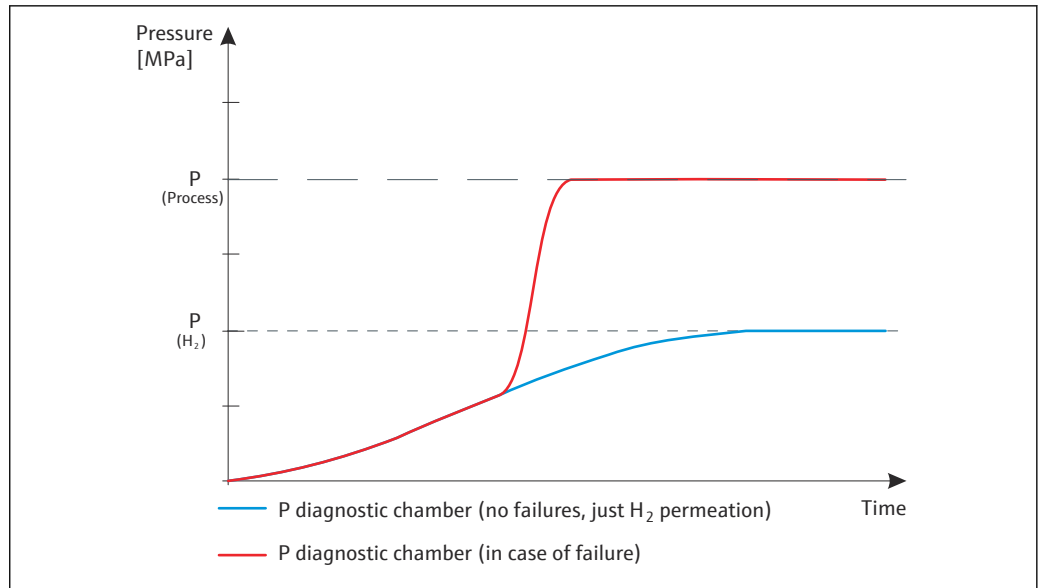
1. Monitorowanie i rejestrowanie sekwencji ciśnienia w komorze diagnostycznej od momentu rozpoczęcia procesu.
2. Porównanie wykrytego ciśnienia komory (C_p) z częściowym ciśnieniem wodoru w procesie (H_p).
3. W przypadku gdy $C_p \leq H_p$, następuje dyfuzja - nie są potrzebne żadne czynności konserwacyjne.
4. W przypadku gdy $C_p > H_p$, następuje dyfuzja wodoru i wycieki z procesu do komory - należy zaplanować konserwację. Komora bezpiecznie utrzymuje ciecz dzięki konstrukcji zaprojektowanej zgodnie z warunkami projektowymi procesu. Należy zwrócić się do specjalistów Endress+Hauser, którzy będą w stanie przeanalizować przyczyny przekroczenia progu ciśnienia i zasugerować ukierunkowane działania. Ścisła współpraca z producentem jest niezbędna do wymiany informacji o procesie i instalacji. Obejmuje to na przykład skład chemiczny medium w komorze czy trendów temperatury.

Zwiększenie ciśnienia w komorze diagnostycznej może być spowodowane dyfuzją lub wyciekami z procesu przez:

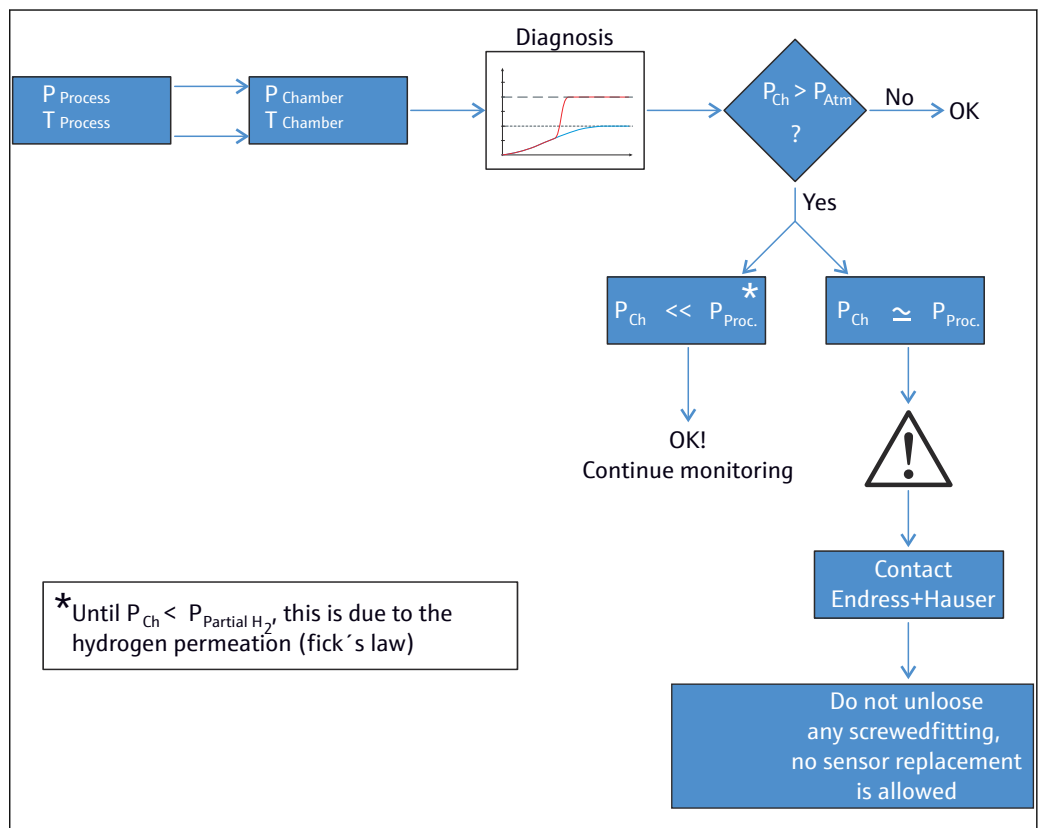
- płaszcz wkładu
- spoiny pomiędzy wkładem pomiarowym a pierścieniem komory,
- Osłony termometryczne

Próbki cieczy znajdującej się w komorze można pobierać na miejscu za pomocą przenośnego sprzętu E+H i analizować we współpracy z E+H.

Zjawisko dyfuzji można analizować ilościowo, porównując teoretyczne wielkości (wg praw Ficka) z zarejestrowanymi danymi w celu sprawdzenia aktualnych warunków pomiaru wielopunktowego.



A0054909



A0054910


NOTYFIKACJA

Naprawa części przyrządu

- ▶ W przypadku poważnej usterki może zaistnieć konieczność wymiany przyrządu pomiarowego. W takim przypadku należy zapoznać się z rozdziałem "Zwrot" → 34.

Przed uruchomieniem układu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

- wykonać czynności zgodnie z listą kontrolną znajdującą się w punkcie "Kontrola po wykonaniu montażu", → 13
- wykonać czynności zgodnie z listą kontrolną znajdującą się w punkcie "Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych" → 20

Jeżeli używany jest przetwornik, należy zapoznać się z dokumentacją dotyczącą procedur diagnostycznych i usuwania usterek przetwornika →  56.

9 Naprawa

9.1 Uwagi ogólne

W celu umożliwienia wykonywania czynności konserwacyjnych przy przyrządzie należy zapewnić do niego dostęp ze wszystkich stron. Każdy element będący częścią przyrządu należy - w przypadku wymiany - wymieniać na oryginalną część zamienną Endress+Hauser, co zapewni zachowanie identycznej charakterystyki i parametrów. W celu zapewnienia ciągłego bezpieczeństwa eksploatacji i niezawodności zaleca się przeprowadzanie napraw przyrządu tylko wtedy, gdy jest to wyraźnie dozwolone przez Endress+Hauser, przy jednoczesnym przestrzeganiu obowiązujących przepisów krajowych dotyczących naprawy urządzeń elektrycznych.

9.2 Części zamienne

Aktualnie dostępne części zamienne do przyrządu można znaleźć na stronie: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.

Przy zamawianiu części zamiennych prosimy o podanie numeru seryjnego przyrządu!

9.2.1 Konstrukcja bez osłon ochronnych

Wykaz części zamiennych do termometru wielopunktowego:

Konstrukcja "podstawowa"

- Kompletna skrzynka podłączeniowa
- Przetwornik temperatury
- Podłączenie elektryczne
- Szyna DIN
- Płyta listwy zaciskowej
- Dławik kablowy
- Tuleja uszczelniająca do dławika kablowego
- Adapter do dławika kablowego
- Konstrukcja wsporcza (kompletna)
- Części konstrukcji wsporczej
- System mocowania skrzynki podłączeniowej

Konstrukcja "zaawansowana"

- Kompletna skrzynka podłączeniowa
- Przetwornik temperatury
- Podłączenie elektryczne
- Szyna DIN
- Płyta listwy zaciskowej
- Dławik kablowy
- Tuleja uszczelniająca do dławika kablowego
- Adapter do dławika kablowego
- Złącze czujnika + przewody przedłużające
- Nakrętka do mufy zaciskowej
- Konstrukcja wsporcza (kompletna)
- Płyty do konstrukcji wsporczej
- System mocowania skrzynki podłączeniowej

9.2.2 Konstrukcja z osłonami ochronnymi

Wykaz części zamiennych do termometru wielopunktowego:

Konstrukcja "zaawansowana"

- Kompletna skrzynka podłączeniowa
- Przetwornik temperatury
- Podłączenie elektryczne
- Szyna DIN
- Płyta listwy zaciskowej
- Dławik kablowy
- Tuleja uszczelniająca do dławika kablowego
- Adapter do dławika kablowego
- Czujnik (kompletny)
- Nakrętka do mufy zaciskowej
- Konstrukcja wsporcza (kompletna)
- Tylne tulejki do mufy zaciskowej
- Płyty do konstrukcji wsporczej
- System mocowania skrzynki podłączeniowej

Konstrukcja "zaawansowana-modułowa"

- Kompletna skrzynka podłączeniowa
- Przetwornik temperatury
- Podłączenie elektryczne
- Szyna DIN
- Płyta listwy zaciskowej
- Dławik kablowy
- Tuleja uszczelniająca do dławika kablowego
- Adapter do dławika kablowego
- Czujnik (kompletny)
- Nakrętka do mufy zaciskowej
- Tylne tulejki do mufy zaciskowej
- Pierścień + wiązka rurek prowadzących
- Pierścień + wiązka osłon termometrycznych

Niezależnie od konfiguracji produktu można wybrać następujące akcesoria dodatkowe (wymienne):

- Przetwornik ciśnienia
- Manometr
- Armaturę
- Zblocza zaworowe
- Zawory
- Systemy przedmuchu
- Przenośny próbopobierak

9.3 Usługi Endress+Hauser

Usługi	Opis
Certyfikaty	Endress+Hauser może spełnić wymagania dotyczące konstrukcji, produkcji, badań i uruchomienia określone w konkretnych dopuszczeniach poprzez opracowanie lub dostawę poszczególnych certyfikowanych komponentów oraz weryfikację integracji całego systemu.
Konserwacja	Wszystkie systemy Endress+Hauser mają modułową konstrukcję pozwalającą na wymianę starych lub zużytych części, co ułatwia konserwację. Standaryzacja części zapewnia szybką reakcję na zgłoszenie serwisowe.
Wzorcowanie	Zakres usług kalibracji (wzorcowania) oferowanych przez firmę Endress+Hauser obejmuje testy weryfikacyjne na obiekcie, kalibracje w akredytowanym laboratorium, certyfikacje i identyfikowalność w celu zapewnienia zgodności.

Usługi	Opis
Montaż	Endress+Hauser pomaga w uruchamianiu instalacji przy minimalnych kosztach. Bezusterkowy montaż ma decydujące znaczenie dla jakości i trwałości układu pomiarowego i pracy instalacji. Zapewniamy odpowiednią wiedzę fachową przekazywaną w odpowiednim czasie, umożliwiającą spełnienie wymogów projektu.
Testy	W celu zapewnienia jakości produktu i zagwarantowania wydajności przez cały okres eksploatacji dostępne są następujące testy: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Badania penetracyjne zgodnie z normami ASME V art. 6, UNI PN-EN 571-1 oraz ASME VIII Div. 1 App 8 ▪ Badanie identyfikacyjne materiałów (PMI) zgodnie z normą ASTM E 572 ▪ Badanie szczelności metodą helową zgodnie z PN-EN 13185 / PN-EN 1779 ▪ Badania radiograficzne zgodnie z normami ASME V art. 2, art. 22 i ISO 17363-1 (wymagania i metody) oraz ASME VIII Div. 1 i ISO 5817 (kryteria odbioru). Grubość do 30 mm ▪ Próba hydrostatyczna zgodnie z dyrektywą ciśnieniową (PED), PN-EN 13445-5 i normami zharmonizowanymi ▪ Badanie ultradźwiękowe wykonywane przez uprawnionych partnerów zewnętrznych zgodnie z normą ASME V art. 4.

9.4 Zwrot

Wymagania dotyczące bezpiecznego zwrotu mogą się różnić w zależności od typu przyrządu i obowiązujących przepisów.

1. Więcej informacji, patrz na stronie: <https://www.endress.com/support/return-material>
↳ Wybrać region.
2. Zwracany przyrząd należy opakować w sposób zapewniający ochronę przed uderzeniami i wpływem czynników zewnętrznych. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie.

9.5 Utylizacja



Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE), produkt ten jest oznakowany pokazanym symbolem, aby do minimum ograniczyć utylizację zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako niesortowanych odpadów komunalnych. Produktu oznaczonego tym znakiem nie należy utylizować jako niesortowany odpad komunalny. Zamiast tego należy je zwrócić do producenta, który podda je utylizacji w odpowiednich warunkach.

9.5.1 Demontaż przyrządu

1. Wyłączyć urządzenie.

OSTRZEŻENIE

Warunki procesu mogą stwarzać niebezpieczeństwo dla ludzi!

2. Zdemontować urządzenie w kolejności odwrotnej niż podczas montażu i podłączenia elektrycznego, podanej w rozdziałach "Montaż urządzenia" i "Podłączenie elektryczne". Przestrzegać wskazówek podanych w instrukcjach bezpieczeństwa.

9.5.2 Utylizacja urządzenia

Utylizując urządzenie, przestrzegać następujących wskazówek:

- ▶ Przestrzegać obowiązujących przepisów.
- ▶ Pamiętać o segregacji odpadów i recyklingu podzespołów przyrządu.

9.5.3 Utylizacja baterii

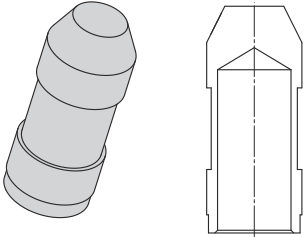
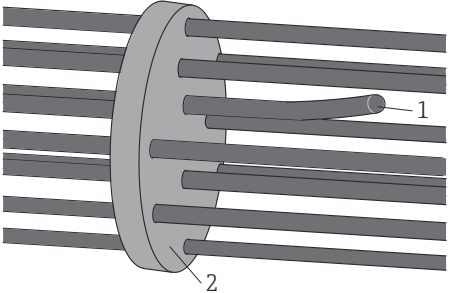
Baterie/akumulatory należy zutylizować zgodnie z przepisami lokalnymi.

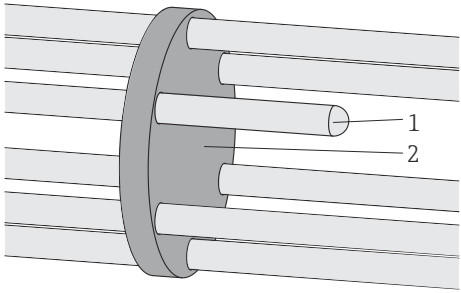
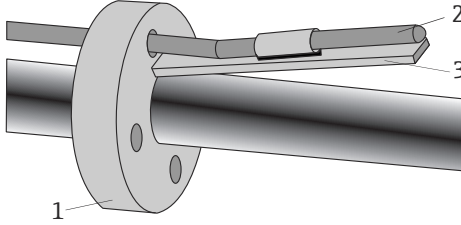
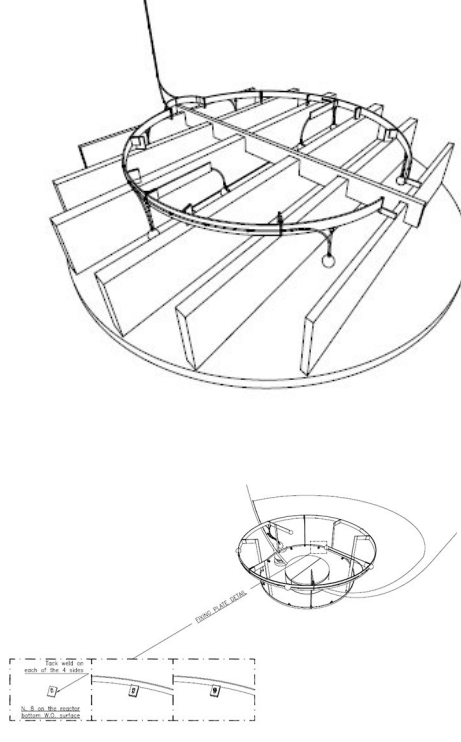
10 Akcesoria

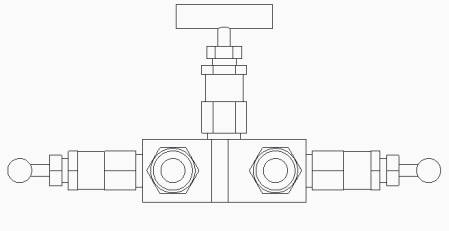
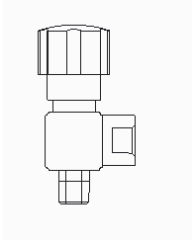
Akcesoria aktualnie dostępne dla danego produktu można wybrać na stronie www.endress.com:

1. Wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania.
2. Otworzyć stronę internetową produktu.
3. Wybrać zakładkę **Części zamienne i akcesoria**.

10.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji przyrządu







Akcesoria	Opis
<p style="text-align: center;">Końcówka</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028427</p>	<p>Zakończenie w formie nasadki, przyspawane do końcówki sondy w celu ochrony wkładu pomiarowego przed agresywnymi warunkami procesowymi i w celu ułatwienia jego zamocowania za pomocą metalowych opasek zaciskowych oraz zapewnienia dobrego kontaktu termicznego.</p>
Elementy połączenia termicznego	
<p style="text-align: center;">Wkład pomiarowy i elementy dystansowe</p>  <p style="font-size: small;">A0033485</p> <p>1 Wkład pomiarowy 2 Element dystansowy</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Używane w termometrach prostych i istniejących osłonach termometrycznych do centrowania zestawu wkładów w osi osłony ■ Zapobiega skręcaniu się wkładów pomiarowych ■ Zapewniają większą sztywność na zginanie wiązki wkładów

Akcesoria	Opis
<p>Oslony termometryczne i elementy dystansowe</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028434</p> <p>1 Oslona termometryczna 2 Element dystansowy</p>	
<p>Paski bimetalowe</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028435</p> <p>11 Paski bimetalowe z rurkami prowadzącymi lub bez</p> <p>1 Rurka prowadząca 2 Wkład pomiarowy 3 Paski bimetalowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Używane w termometrach o liniowej konfiguracji i wewnątrz istniejących osłon termometrycznych ■ Wkłady są wymienne ■ Zmiana temperatury powoduje wyginanie się taśmy termobimetalowej, co zapewnia kontakt termiczny końcówki czujnika z osłoną główną ■ Brak tarcia podczas montażu, nawet już zamontowanych czujników
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034864</p> <p>Rama</p>	<p>Konstrukcja nośna, która pomaga utrzymać wyznaczone położenie termoelementów.</p>

Akcesoria	Opis
Oznaczenia TAG	Każdy punkt pomiarowy lub cała armatura mogą być oznakowane za pomocą tabliczki znamionowej. Oznaczenia TAG można umieszczać na przewodach przedłużających w obszarze przedłużenia i/lub w skrzynce podłączeniowej na poszczególnych przewodach.
Komora diagnostyczna	
Przetwornik ciśnienia	Cyfrowy lub analogowy przetwornik ciśnienia ze spawanym metalowym czujnikiem do pomiaru ciśnienia gazów, pary lub cieczy. Patrz rodzina czujników PMP produkcji Endress+Hauser
  <p data-bbox="935 1115 986 1128">A0034865</p>	Oferowana armatura, zblocza zaworowe i zawory służą do zamontowania przetwornika ciśnienia na korpusie systemu, co umożliwi ciągłe monitorowanie przyrządu w warunkach pracy. Są one również używane do odpowietrzania przewodów gazowych/cieczowych.
Armatura/kolektory/zawory	
System przedmuchu	System przedmuchu służący do obniżenia ciśnienia w komorze diagnostycznej. System obejmuje następujące podzespoły: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2- i 3-drogowe zawory czopowe, ▪ Przetwornik ciśnienia ▪ 2-drogowe zawory spustowe (kompensatory) System umożliwia podłączenie kilku komór diagnostycznych zamontowanych w tym samym reaktorze.
Przenośny próbopobierak	Przenośny system umożliwiający pobieranie na obiekcie próbek medium znajdującego się w komorze diagnostycznej w celu przeprowadzenia analizy chemicznej w laboratorium zewnętrznym. System obejmuje następujące podzespoły: <ul style="list-style-type: none"> ▪ trzy cylindry, ▪ regulator ciśnienia, ▪ sztywne i elastyczne rurki, ▪ przewody odpowietrzające, ▪ szybkozłącza i zawory.


10.2 Akcesoria do komunikacji

Zestaw konfiguracyjny TXU10	Zestaw konfiguracyjny dla przetworników programowalnych za pomocą komputera PC z oprogramowaniem konfiguracyjnym i kablem USB do komputera Kod zamówieniowy: TXU10-xx
-----------------------------	--

Modem Commubox FXA195 HART	Umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez interfejs USB w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania FieldCare.  Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00404F
Modem Commubox FXA291	Umożliwia podłączenie przyrządów Endress+Hauser wyposażonych w interfejs CDI (= Common Data Interface Endress+Hauser) do portu USB komputera lub notebooka.  Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00405C
Konwerter HART HMX50	Służy do odczytu i konwersji dynamicznych zmiennych procesowych HART na analogowe sygnały prądowe lub sygnały wartości granicznych.  Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00429F i instrukcja obsługi BA00371F
Adapter bezprzewodowy HART SWA70	Służy do bezprzewodowej komunikacji z urządzeniami obiektowymi. Adapter bezprzewodowy HART można w łatwy sposób zintegrować z urządzeniami obiektowymi i istniejącą infrastrukturą. Zapewnia ochronę danych i bezpieczeństwo transmisji. Może być stosowany równolegle z innymi sieciami bezprzewodowymi bez konieczności prowadzenia przewodów do trudno dostępnych miejsc.  Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA061S
Obiektowy serwer sieciowy Fieldgate FXA320	Obiektowy serwer sieciowy umożliwiający zdalne monitorowanie przyrządów obiektowych (4-20 mA) przez standardową przeglądarkę internetową.  Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00025S i instrukcja obsługi BA00053S
Obiektowy serwer sieciowy Fieldgate FXA520	Obiektowy serwer sieciowy umożliwiający zdalną diagnostykę i konfigurację podłączonych urządzeń HART poprzez standardową przeglądarkę internetową.  Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00025S i instrukcja obsługi BA00051S
Komunikator Field Xpert SFX100	Komunikator ręczny o kompaktowej, solidnej konstrukcji do zdalnej parametryzacji oraz odczytu wyników pomiaru poprzez wyjście prądowe 4-20 mA HART.  Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA00060S

10.3 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

Akcesoria	Opis
Applicator	<p>Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację przyrządów pomiarowych Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obliczanie wszystkich niezbędnych parametrów umożliwiających optymalny dobór przyrządu: m.in. spadku ciśnienia, dokładności lub przyłączy procesowych. ▪ Graficzna prezentacja wyników obliczeń <p>Zarządzanie, dokumentowanie i dostęp do wszystkich danych projektowych i parametrów, przez cały czas realizacji projektu.</p> <p>Applicator jest dostępny:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Do pobrania ze strony internetowej: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Na płycie CD-ROM w celu instalacji na lokalnym komputerze PC.

W@M	<p>Zarządzanie cyklem życia instalacji</p> <p>Platforma W@M oferuje bogatą gamę aplikacji obsługujących proces od planowania do montażu, uruchomienia i obsługi przyrządów pomiarowych. Wszystkie informacje dotyczące danego przyrządu, jak np. status, części zamienne i dokumentacja, są dostępne dla każdego przyrządu przez cały cykl życia. Aplikacja zawiera już dane Państwa przyrządów produkcji Endress+Hauser. Endress+Hauser zajmuje się również utrzymaniem i aktualizacją bazy danych.</p> <p>Aplikacja W@M jest dostępna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Do pobrania ze strony internetowej: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Na płycie CD-ROM w celu instalacji na lokalnym komputerze PC.
FieldCare	<p>Oprogramowanie Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool) oparte na standardzie FDT.</p> <p>Narzędzie FieldCare umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również prostą, a jednocześnie efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.</p> <p> Szczegółowe informacje, patrz instrukcje obsługi BA00027S i BA00059S</p>

11 Dane techniczne

11.1 Wielkości wejściowe

11.1.1 Zmienna mierzona

Temperatura (liniowa charakterystyka przetwarzania)

11.1.2 Zakres pomiarowy

Czujnik rezystancyjny (RTD):

Wejście	Oznaczenie	Wartości graniczne zakresu pomiarowego
Czujnik rezystancyjny wg PN-EN 60751	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)

Czujnik termoparowy:

Wejście	Oznaczenie	Wartości graniczne zakresu pomiarowego
Termopary (TC) wg PN-EN 60584-1 - z głowicowym przetwornikiem temperatury Endress+Hauser - iTEMP	Typ J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F)
	Typ K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F)
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Termopary (TC) - z luźnymi przewodami - wg PN-EN 60584 i ASTM E230	Typ J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F), typowa czułość powyżej 0 °C ≈ 55 μV/K
	Typ K (NiCr-Ni)	
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F), typowa czułość powyżej 0 °C ≈ 40 μV/K

1) Ograniczona przez materiał zewnętrznej osłony wkładu

11.2 Wielkości wyjściowe

11.2.1 Sygnał wyjściowy

Wartości mierzone mogą być przesyłane na jeden z dwóch sposobów:

- Czujniki podłączane bezpośrednio - wartości mierzone są przesyłane bez przetwornika.
- Za pośrednictwem powszechnie stosowanych protokołów komunikacyjnych, zależnie od wybranej wersji przetwornika iTEMP Endress+Hauser. Wszystkie wymienione niżej przetworniki są montowane bezpośrednio w skrzynce podłączeniowej i podłączone do mechanizmu czujnika.

11.2.2 Rodzina przetworników temperatury

Termometry wyposażone w przetworniki serii iTEMP® stanowią kompletne, gotowe do montażu rozwiązanie usprawniające pomiar temperatury dzięki wyższej dokładności i niezawodności w porównaniu z czujnikami podłączanymi bezpośrednio (bez przetwornika) oraz niższym kosztem podłączenia i konserwacji.

Przetworniki głowicowe programowane za pomocą komputera PC

Oferują najwyższy poziom elastyczności i zapewniają w ten sposób uniwersalność zastosowań i niskie koszty składowania. Przetworniki iTEMP można szybko i łatwo programować za pomocą komputera PC. Endress+Hauser oferuje bezpłatne oprogramowanie do konfiguracji punktu pomiarowego, które można pobrać ze strony Endress+Hauser. Więcej informacji podano w karcie katalogowej konkretnego produktu.

Programowalne przetworniki głowicowe z protokołem HART®

Są to przetworniki dwuprzewodowe, z jednym lub dwoma wejściami czujników i jednym wyjściem analogowym. Komunikacja HART umożliwia przesyłanie przetworzonych sygnałów z czujników rezystancyjnych i termopar, jak również sygnałów rezystancyjnych i napięciowych. Mogą być montowane jako urządzenia iskrobezpieczne w strefie zagrożonej wybuchem 1 i są używane w oprzyrządowaniu w głowicy przyłączeniowej (z płaską pokrywą) zgodnie z normą PN-EN 50446. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja i konserwacja za pomocą uniwersalnego oprogramowania konfiguracyjnego takiego jak FieldCare, DeviceCare lub FieldCommunicator 375/475. Więcej informacji można znaleźć w karcie katalogowej.

Przetwornik głowicowy PROFIBUS PA

Uniwersalnie programowany przetwornik głowicowy z komunikacją PROFIBUS PA. Konwersja różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Funkcje PROFIBUS PA i parametry przyrządu można skonfigurować za pomocą sieci obiektowej. Więcej informacji można znaleźć w karcie katalogowej.

Przetworniki głowicowe z interfejsem FOUNDATION Fieldbus™

Uniwersalny programowany przetwornik głowicowy z komunikacją FOUNDATION Fieldbus™. Konwersja różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Wszystkie przetworniki posiadają dopuszczenia do pracy we wszystkich najczęściej stosowanych rozproszonych systemach sterowania procesem. Testy integracyjne zostały przeprowadzone w centrum szkoleniowym "System World" firmy Endress+Hauser. Więcej informacji można znaleźć w karcie katalogowej.

Przetwornik głowicowy z PROFINET® i Ethernet-APL

Przetwornik temperatury to urządzenie 2-przewodowe, wyposażone w dwa wejścia pomiarowe. Protokół PROFINET® umożliwia przesył przetworzonych sygnałów z czujników rezystancyjnych i termopar, jak również sygnałów rezystancyjnych i napięciowych. Zasilanie jest doprowadzane przez 2-przewodowe połączenie Ethernet, zgodnie z IEEE 802.3cg 10Base-T1. Przetwornik można zainstalować jako urządzenie iskrobezpieczne w Strefie 1 zagrożenia wybuchem. Może być stosowany w wersji montowanej w głowicy przyłączeniowej typu B (pokrywa płaska), zgodnie z PN-EN 50446.

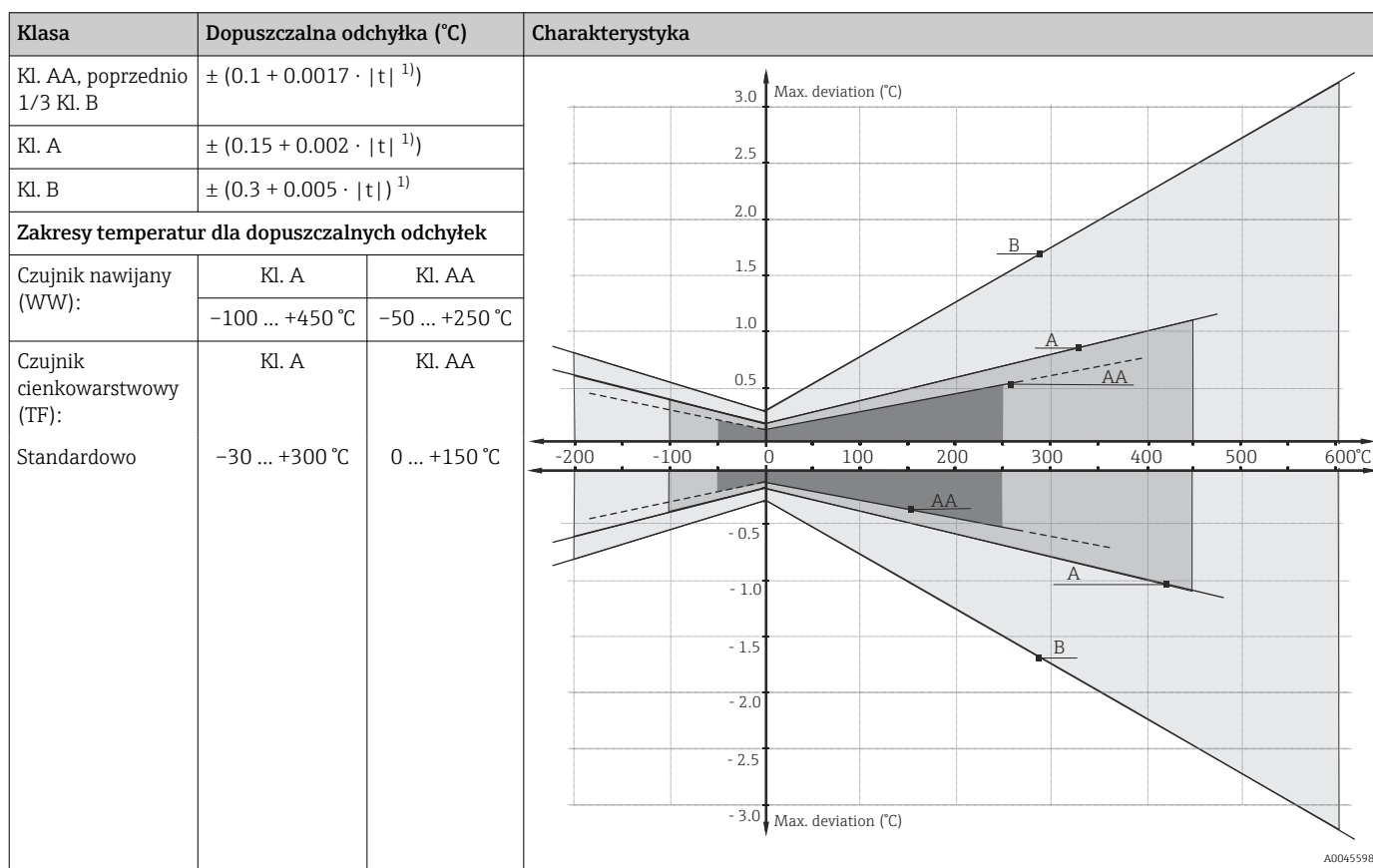
Zalety przetworników iTEMP:

- Możliwość podłączenia jednego lub dwóch czujników (opcja w przypadku niektórych przetworników)
- Najwyższa niezawodność, dokładność i stabilność długoterminowa w krytycznych procesach
- Funkcje matematyczne
- Wykrywanie dryftu czujnika, funkcja zapisu danych czujnika, funkcje diagnostyki czujnika
- Wbudowana funkcja linearyzacji charakterystyki czujnika w przetworniku z użyciem współczynników korekcyjnych Callendar-Van Dusen

11.3 Parametry metrologiczne

11.3.1 Dokładność

Termometr rezystancyjny wg PN-EN 60751



1) $|t|$ = wartość bezwzględna temperatury w °C

 Aby otrzymać błąd pomiaru wyrażony w °F, należy pomnożyć wartość w °C przez 1.8.

Dopuszczalne odchyłki napięcia termoelektrycznego względem charakterystyki znormalizowanej dla termopar wg PN-EN 60584 i ASTM E230/ANSI MC96.1:

Norma	Model	Tolerancja standardowa		Tolerancja zawężona	
		Klasa	Odchyłka	Klasa	Odchyłka
PN-EN IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 °C) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 °C) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333 ... 1 200 °C)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375 ... 1 000 °C)

1) $|t|$ = wartość bezwzględna temperatury w °C


Dla termopar wykonanych z metali nieszlachetnych tolerancje podane w tabeli są spełnione dla temperatur powyżej -40 °C (-40 °F). Termopary wykonane z takich materiałów zazwyczaj nie nadają się do pomiarów temperatur niższych od -40 °C (-40 °F). Nie są zachowane tolerancje dla Klasy 3. Dla tego zakresu temperatur wymagany jest specjalny dobór materiałów. W tym przypadku nie można zastosować produktu w wersji standardowej.

Norma	Model	Tolerancja standardowa	Tolerancja zawężona
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Jako odchyłkę należy przyjąć większą z wartości	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1.1 \text{ K}$ lub $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.02 t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0 ... 1 260 °C)	$\pm 1.1 \text{ K}$ lub $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 1 260 °C)

1) $|t|$ = wartość bezwzględna temperatury w °C

Generalnie dla materiałów termopar tolerancje podane w tabeli są spełnione dla temperatur wyższych od 0 °C (32 °F). Termopary wykonane z takich materiałów zazwyczaj nie nadają się do pomiarów temperatur niższych od 0 °C (32 °F). Podane tolerancje nie są zachowane. Dla tego zakresu temperatur wymagany jest specjalny dobór materiałów. W tym przypadku nie można zastosować produktu w wersji standardowej.

11.3.2 Czasy odpowiedzi

 Czas odpowiedzi czujnika bez przetwornika. Dotyczy wkładów pomiarowych w bezpośrednim kontakcie z medium procesowym. Jeśli wybrano opcję z osłonami termometrycznymi, należy przeprowadzić szczegółową ocenę.

Czujnik rezystancyjny (RTD)

Obliczony dla temperatury otoczenia ok. 23°C poprzez zanurzenie wkładu pomiarowego w strumieniu przepływającej wody (prędkość przepływu 0.4 m/s, różnica temperatur: 10 K):

Średnica wkładu	Czasy odpowiedzi	
Przewód z izolacją mineralną, 3 mm (0,12 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Czujnik rezystancyjny (RTD) StrongSens, 6 mm (¼ in)	t_{50}	< 3,5 s
	t_{90}	< 10 s

Czujnik termoparowy (TC)

Obliczony dla temperatury otoczenia ok. 23°C poprzez zanurzenie wkładu pomiarowego w strumieniu przepływającej wody (prędkość przepływu 0.4 m/s, różnica temperatur: 10 K):

Średnica wkładu	Czasy odpowiedzi	
Termopara uziemiona: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	0,8 s
	t ₉₀	2 s
Termopara nieziemiona: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	1 s
	t ₉₀	2,5 s
Termopara uziemiona 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Termopara nieziemiona 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	7 s
Termopara uziemiona 8 mm (0,31 in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	5,5 s
Termopara nieziemiona 8 mm (0,31 in)	t ₅₀	3 s
	t ₉₀	6 s


Średnica czujnika kablowego (ProfileSens)	Czasy odpowiedzi	
8 mm (0,31 in)	t ₅₀	2,4 s
	t ₉₀	6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	t ₅₀	2,8 s
	t ₉₀	7,5 s
12,7 mm (½ in)	t ₅₀	3,8 s
	t ₉₀	10,6 s

11.3.3 Odporność na wstrząsy i drgania

- Czujniki rezystancyjne (RTD): 3G / 10 ... 500 Hz zgodnie z PN-EN 60751
- Czujniki rezystancyjne (RTD) iTHERM StrongSens Pt100 (TF, odporne na drgania): do 60g
- Czujniki termoparowe (TC): 4g / 2 ... 150 Hz zgodnie z PN-EN 60068-2-6

11.3.4 Wzorcowanie

Wzorcowanie to usługa, która może być wykonana dla każdego pojedynczego wkładu, zarówno na etapie produkcji termometru wielopunktowego w fabryce, jak i po zakończeniu jego montażu w instalacji.

 Jeśli wzorcowanie ma być przeprowadzone po zamontowaniu termometru wielopunktowego, prosimy o kontakt z serwisem Endress+Hauser w celu uzyskania pomocy technicznej. Wspólnie z serwisem Endress +Hauser można zorganizować dalsze działania w celu wykonania wzorcowania wybranego czujnika. Absolutnie zabrania się odkręcania jakiegokolwiek elementu gwintowanego przyłącza procesowego w warunkach pracy instalacji (tzn. gdy proces jest w toku).

Wzorcowanie polega na porównaniu wartości mierzonych przez elementy pomiarowe termometru wielopunktowego (badany przyrząd) z wartościami zmierzonymi przez termometr wzorcowy za pomocą zdefiniowanej i powtarzalnej metody pomiarowej. Celem

wzorcowania jest określenie odchyłek wartości mierzonych przez badany przyrząd od wartości rzeczywistych zmiennej mierzonej.

i W przypadku czujnika wielopunktowego, kąpiele kalibracyjne o kontrolowanej temperaturze w zakresie $-80 \dots 550 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-112 \dots 1022 \text{ }^\circ\text{F}$) można zastosować do wzorcowania fabrycznego lub akredytowanego tylko dla ostatniego punktu pomiarowego (jeżeli $NL-L_{MPx} < 100 \text{ mm}$ ($3,94 \text{ in}$)). Do wzorcowania fabrycznego termometrów służą piece kalibracyjne ze specjalnymi otworami, które w odpowiedniej części zapewniają równomierny rozkład temperatury w zakresie $200 \dots 550 \text{ }^\circ\text{C}$ ($392 \dots 1022 \text{ }^\circ\text{F}$).

Do wkładów pomiarowych stosowane są dwie różne metody wzorcowania:

- Wzorcowanie w stałej i znanej temperaturze, np. w temperaturze zamarzania wody $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$).
- Wzorcowanie poprzez porównanie z dokładnym termometrem wzorcowym.

i Ocena wkładów

Jeśli wzorcowanie z dopuszczalną niepewnością pomiaru i uzyskanie powtarzalnych wyników pomiarów jest niemożliwe, Endress+Hauser oferuje klientom usługę oceny wkładów, jeśli jest to technicznie możliwe.

11.4 Warunki pracy: środowisko

11.4.1 Temperatura otoczenia

Skrzynka połączeniowa	Strefa niezagrażona wybuchem	Strefa zagrożona wybuchem
Bez zamontowanego przetwornika	$-50 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$)	$-50 \dots +60 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \dots +140 \text{ }^\circ\text{F}$)
Z zamontowanym przetwornikiem	$-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$)	W zależności od dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem. Szczegółowe informacje można znaleźć w dokumentacji Ex.
Z zamontowanym przetwornikiem wielokanałowym	$-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^\circ\text{F}$)	$-40 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +158 \text{ }^\circ\text{F}$)

11.4.2 Temperatura składowania

Skrzynka połączeniowa	
Z przetwornikiem głowicowym	$-50 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-58 \dots +212 \text{ }^\circ\text{F}$)
Z przetwornikiem wielokanałowym	$-40 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +176 \text{ }^\circ\text{F}$)
Z przetwornikiem w wersji do montażu na szynie DIN	$-40 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +212 \text{ }^\circ\text{F}$)

11.4.3 Wilgotność

Próba zmiany temperatury (kondensacji) zgodnie z normą PN-EN 60068-2-33:

- Przetwornik głowicowy: dopuszczony
- Przetwornik w wersji do montażu na szynie DIN: nie dopuszczony

Maksymalna wilgotność względna: 95% wg PN-EN 60068-2-30

11.4.4 Klasa klimatyczna

Określana, gdy w skrzynce połączeniowej są zamontowane następujące elementy:

- Przetwornik głowicowy: klasa klimatyczna C1 wg PN-EN 60654-1
- Przetwornik wielokanałowy: testowany wg PN-EN 60068-2-30, spełnia wymagania klas C1-C3 zgodnie z normą PN-EN 60721-4-3
- Listwy zaciskowe: Klasa B2 wg PN-EN 60654-1

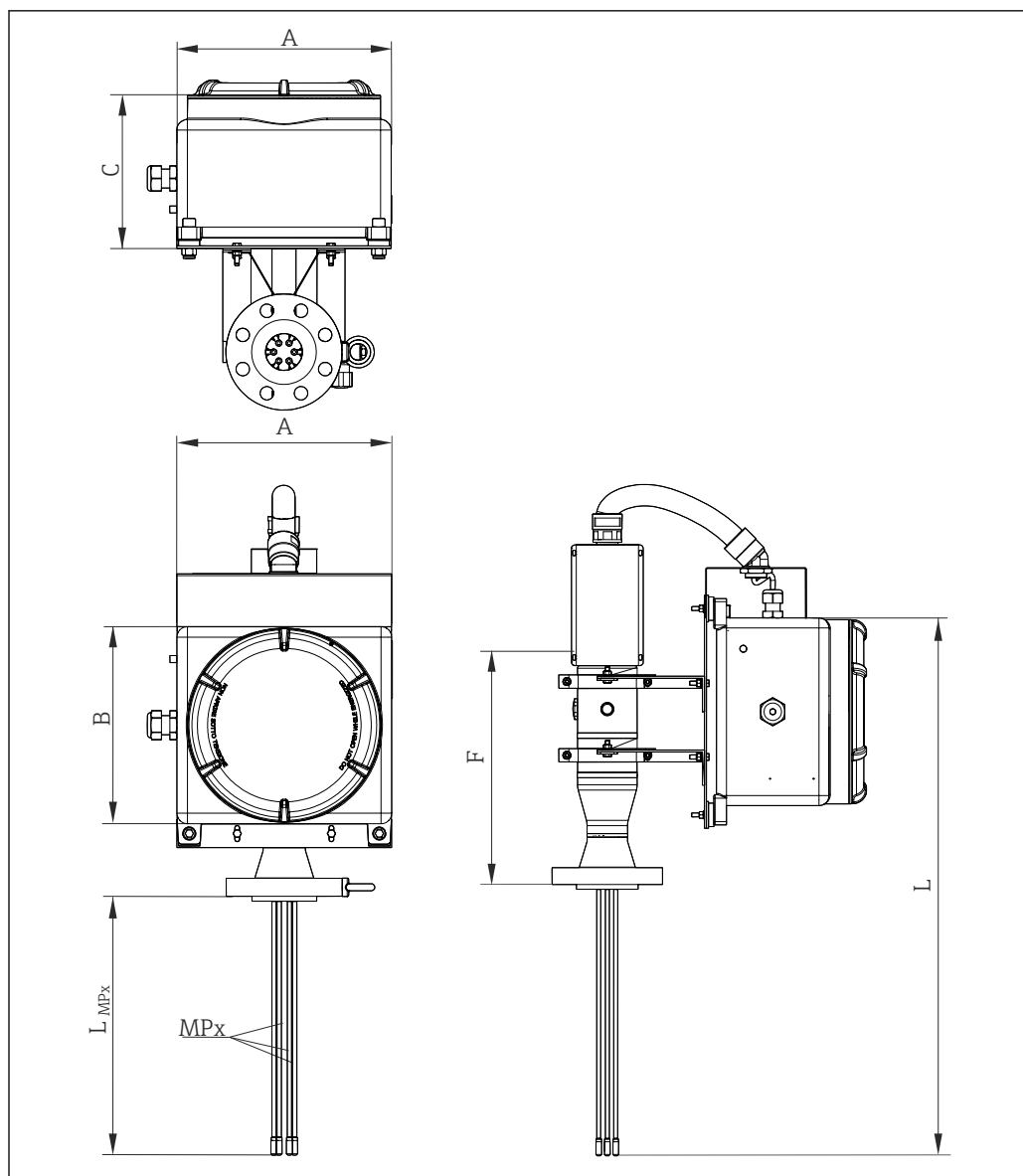
11.4.5 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Zależy od zastosowanego przetwornika głowicowego. Szczegółowe informacje, patrz odpowiednia karta katalogowa podana w wykazie na końcu niniejszego dokumentu.

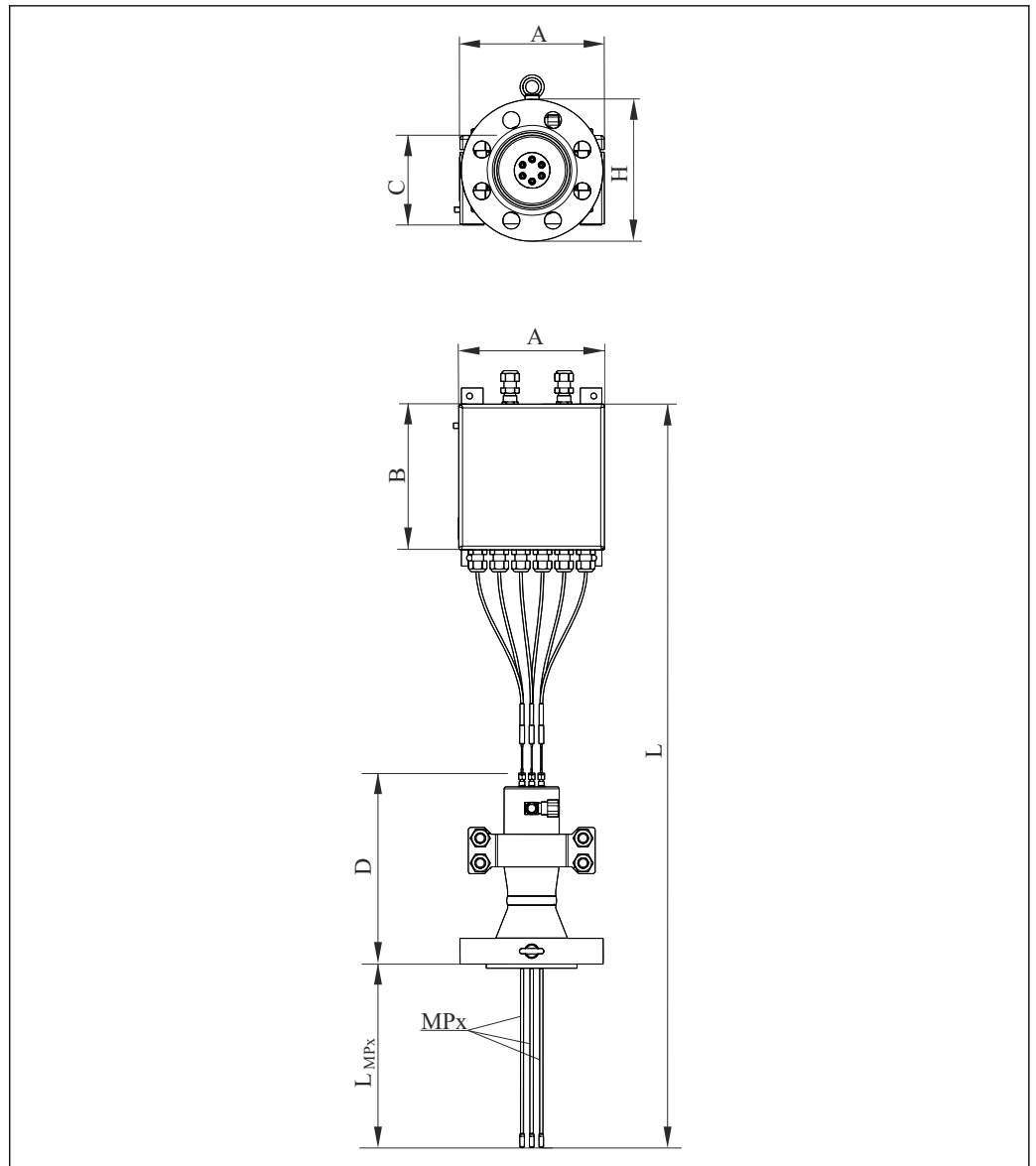
11.5 Budowa mechaniczna

11.5.1 Konstrukcja, wymiary

Termometr wielopunktowy składa się z różnych podzespołów. Obie konfiguracje (liniowa i trójwymiarowa) mają te same funkcje, wymiary i materiały. W zależności od warunków danego procesu dostępne są różne wkłady, co umożliwia osiągnięcie najwyższej dokładności i wydłużenie czasu eksploatacji. Ponadto osłony termometryczne powinny być odporne na korozję i dobrane tak, aby zapewnić ochronę przed obciążeniami mechanicznymi, a także umożliwić wymianę wkładów pomiarowych. Znajdujące się w zestawie, ekranowane przewody przedłużające są dostarczane z płaszczem wykonanym z materiałów o wysokiej odporności na różne warunki środowiskowe i zapewniającym stabilny i niezakłócony sygnał. Do podłączenia wkładów pomiarowych i przewodów przedłużających stosuje się specjalnie uszczelnione tulejki zapewniające deklarowany stopień ochrony IP.



A0034858



A0034859

12 Budowa modułowego termometru wielopunktowego. Wszystkie wymiary w mm (in)

A, B, Wymiary skrzynki połączeniowej, patrz rysunek poniżej

C

D Długość komory diagnostycznej ~345 mm

F Długość komory diagnostycznej i szyjki przedłużającej ~600 mm

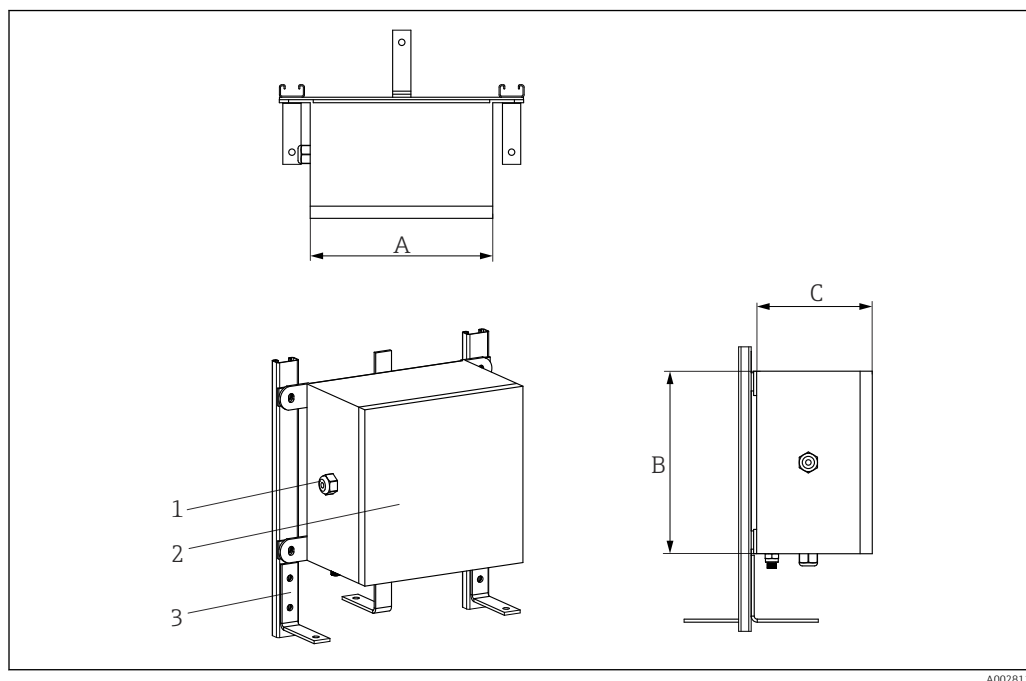
H Średnica przyłącza procesowego

L_{MPx} Różna długość zanurzeniowa elementów pomiarowych lub osłon termometrycznych

L Długość całkowita urządzenia

MPx Liczba i rozkład punktów pomiarowych: MP1, MP2, MP3 itd.

Skrzynka połączeniowa



A0028118

- 1 Dławiki kablowe
2 Skrzynka połączeniowa
3 Rama

Skrzynka połączeniowa jest przeznaczona do stosowania w środowisku, w którym są obecne substancje chemiczne. Gwarantowana jest odporność na korozję w wyniku działania wody morskiej oraz na skrajne zmiany temperatury. Można zamontować zaciski w wykonaniu Ex-e oraz Ex-i.

Możliwe wymiary skrzynki połączeniowej (A x B x C) w mm (in):

		A	B	C
Stal k.o.	Ustawienie min.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Ustawienie maks.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Aluminium	Ustawienie min.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Ustawienie maks.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Specyfikacja	Skrzynka połączeniowa	Dławiki kablowe
Materiał	Stal k.o. AISI 316 / aluminium	Mosiądz z pokryciem NiCr Stal k.o. AISI 316/316L
Stopień ochrony (IP)	IP66/67	IP66
Zakres temperatury otoczenia	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Dopuszczenia	Dopuszczenia ATEX UL, FM, CSA do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem	Dopuszczenie ATEX do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem


Specyfikacja	Skrzynka podłączeniowa	Dławiki kablowe
Oznaczenie	ATEX II 2GD Ex e IIC/Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 UL913 Klasa I, Dział 1 Grupy B,C,D T6/T5/T4 FM3610 Klasa I, Dział 1 Grupy B,C,D T6/T5/T4 CSA C22.2 Nr 157 Klasa I, Dział 1 Grupy B,C,D T6/T5/T4	→ 51- Odpowiednio do dopuszczenia dla skrzynki podłączeniowej
Pokrywa	Z zawiasami i przykręcana	-
Maksymalna średnica uszczelnienia	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja ramy modułowej pozwala ją zamontować pod różnymi kątami względem reszty układu.

Zapewnia ona połączenie pomiędzy komorą diagnostyczną a skrzynką połączeniową. Jej konstrukcja została specjalnie opracowana tak, aby można było dobrać układ montażu do różnych warunków, przeszkód i ograniczeń występujących na obiekcie. Obejmują one na przykład wyposażenie reaktora (platformy, konstrukcje nośne, szyny nośne, schody itp.) oraz izolację termiczną. Konstrukcja ramy zapewnia łatwy dostęp w celu kontroli i konserwacji wkładów pomiarowych i przewodów przedłużających. Gwarantuje bardzo stabilne (sztywne) i odporne na drgania połączenie ze skrzynką połączeniową. Rama, zaprojektowana bez zamkniętej obudowy, chroni przewody za pomocą pokrywy i kanału kablowego skrzynki podłączeniowej. Z jednej strony zapobiega to gromadzeniu się pozostałości i potencjalnie niebezpiecznych płynów ze środowiska, które mogą uszkodzić aparaturę pomiarową, z drugiej zaś zapewnia ciągłą wentylację.

Wkład pomiarowy i osłony termometryczne

 Dostępne są różne typy wkładów pomiarowych i osłon termometrycznych. W przypadku innych, niewymienionych tutaj wymagań prosimy o kontakt z działem sprzedaży Endress+Hauser.

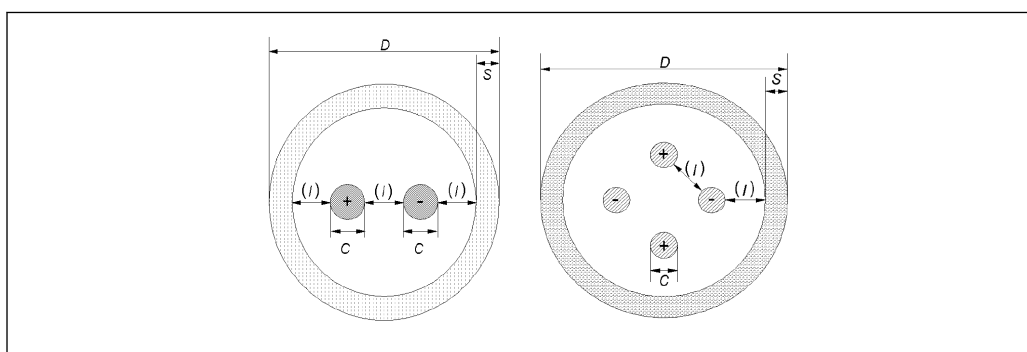
Czujnik termoparowy

Średnica w mm (in)	Typ	Norma	Budowa czujnika	Materiał płaszcz
8 (0,31) 6 (0,23) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x typ K 2x typ K 1x typ J 2x typ J 1x typ N 2x typ N	PN-EN 60584 /ASTM E230	Uziemiony/ nieziemiony	Alloy 600/AISI 316L/ Pyrosil/321/347

Grubość przewodu

Typ czujnika	Średnica w mm (in)	Ścianka	Min. grubość ścianki płaszcz	Min. średnica przewodu (C)
Termopara pojedyncza	6 mm (0,23 in)	Ścianka wzmocniona	0,6 mm (0,023 in)	0,90 mm = 19 AWG
Termopara podwójna	6 mm (0,23 in)	Ścianka wzmocniona	0,54 mm (0,021 in)	0,66 mm = 22 AWG
Termopara pojedyncza	8 mm (0,31 in)	Ścianka wzmocniona	0,8 mm (0,031 in)	1,20 mm = 17 AWG
Termopara podwójna	8 mm (0,31 in)	Ścianka wzmocniona	0,64 mm (0,025 in)	0,72 mm = 21 AWG

Typ czujnika	Średnica w mm (in)	Ścianka	Min. grubość ścianki płaszczka	Min. średnica przewodu (C)
Termopara pojedyncza	1,5 mm (0,05 in)	Standardowa	0,15 mm (0,005 in)	0,23 mm = 31 AWG
Termopara podwójna	1,5 mm (0,05 in)	Standardowa	0,14 mm (0,005 in)	0,17 mm = 33 AWG
Termopara pojedyncza	2 mm (0,07 in)	Standardowa	0,2 mm (0,007 in)	0,30 mm = 28 AWG
Termopara podwójna	2 mm (0,07 in)	Standardowa	0,18 mm (0,007 in)	0,22 mm = 31 AWG
Termopara pojedyncza	3 mm (0,11 in)	Standardowa	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termopara podwójna	3 mm (0,11 in)	Standardowa	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

Czujnik rezystancyjny (RTD)

Średnica w mm (in)	Typ	Norma	Materiał płaszczka
3 (0,12) 6 (1/4)	1x Pt100 nawijany (WW)/cienkowarstwowy (TF) 1xPt100 nawijany (WW)/cienkowarstwowy (TF)/ StrongSens lub 2xPt100 nawijany (WW)	PN-EN 60751	AISI 316L

Osłony termometryczne

Średnica zewnętrzna w mm (in)	Materiał płaszczka	Typ	Grubość w mm (in)
6 (0,24)	Stal k.o. AISI 316L lub AISI 321 lub AISI 347 lub Alloy 600	zamknięte lub otwarte	1 (0,04) lub 1,5 (0,06)
8 (0,32)	Stal k.o. AISI 316L lub AISI 321 lub AISI 347 lub Alloy 600	zamknięte lub otwarte	1 (0,04) lub 1,5 (0,06) lub 2 (0,08)
10,24 (1/2)	Stal k.o. AISI 316L lub AISI 321 lub AISI 347 lub Alloy 600	zamknięte lub otwarte	1,73 (0,06) (SCH. 40) lub 2,41 (0,09) (SCH. 80)

Elementy uszczelniające

Elementy uszczelniające (mufy zaciskowe) są przyspawane do głowicy komory, aby zagwarantować właściwą szczelność we wszystkich przewidywanych warunkach pracy oraz umożliwić serwis/wymianę złącza zewnętrznego wkładu pomiarowego (wersja

zaawansowana bez osłon termometrycznych) lub całych wkładów pomiarowych (wersja **zaawansowana** z osłonami termometrycznymi lub **konstrukcja zaawansowana-modułowa**).

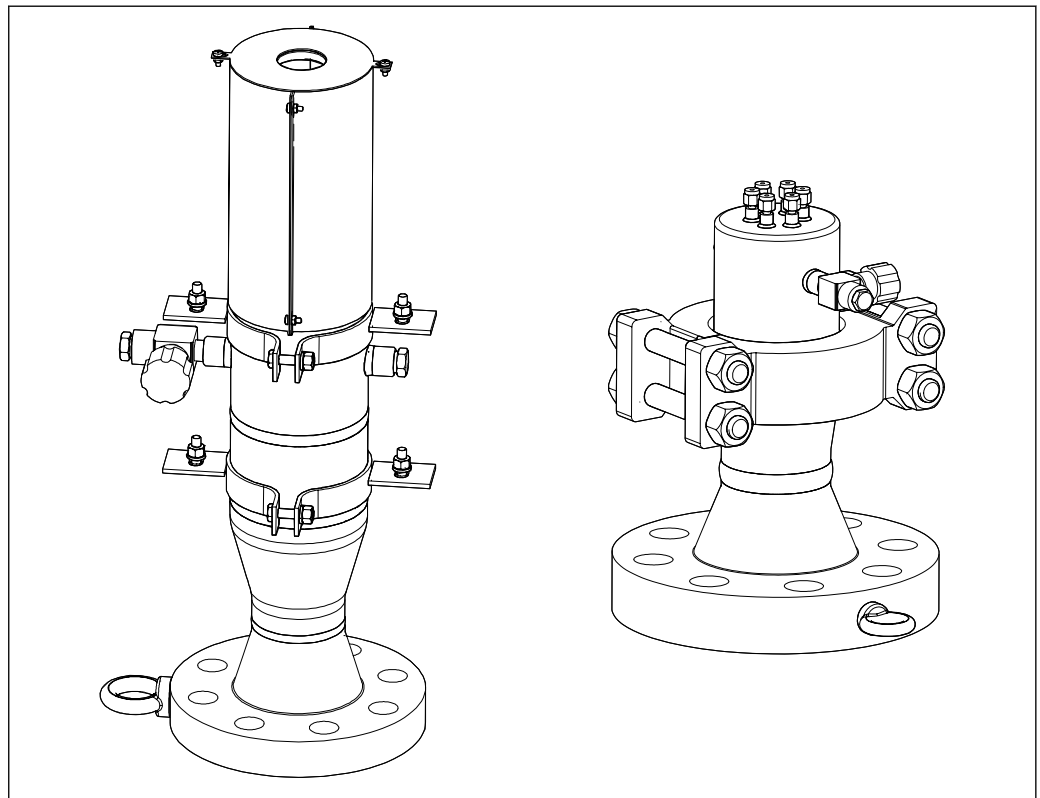
Materiał: stal k.o. AISI 316/AISI 316H

Dławiki kablowe

Zamontowane dławiki kablowe zapewniają odpowiedni poziom niezawodności w opisanych warunkach otoczenia i pracy.

Materiał	Oznaczenie	Klasa ochronności IP	Zakres temperatury otoczenia	Maks. średnica uszczelnienia
Mosiądz pokrywany powłoką NiCr/ AISI 316/AISI 316L	ATEX II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66 ATEX II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)

Komora diagnostyczna



A0034860

Funkcja diagnostyki

Komora diagnostyczna to moduł zaprojektowany w celu umożliwienia monitorowania pomiaru wielopunktowego w przypadku ewentualnej dyfuzji lub wycieku cieczy z instalacji procesowej oraz do bezpiecznego jej przechowywania. Dzięki przetworzeniu wszystkich uzyskanych informacji umożliwia to ocenę dokładności pomiaru, pozostałego okresu eksploatacji i planowanie konserwacji.

11.5.2 Masa

Masa może się różnić w zależności od konfiguracji, skrzynki podłączeniowej i konstrukcji ramy, komory diagnostycznej i liczby wkładów pomiarowych oraz ewentualnego zastosowania uchwytu zaciskowego lub akcesoriów. Przybliżona masa termometru wielopunktowego o typowej konfiguracji (liczba wkładów = 12, średnica czujnika = 3", skrzynka podłączeniowa średniej wielkości) = 70 kg (154,3 lb).

Do podnoszenia całego przyrządu należy używać wyłącznie śruby oczkowej, wchodzącej w skład przyłącza procesowego.

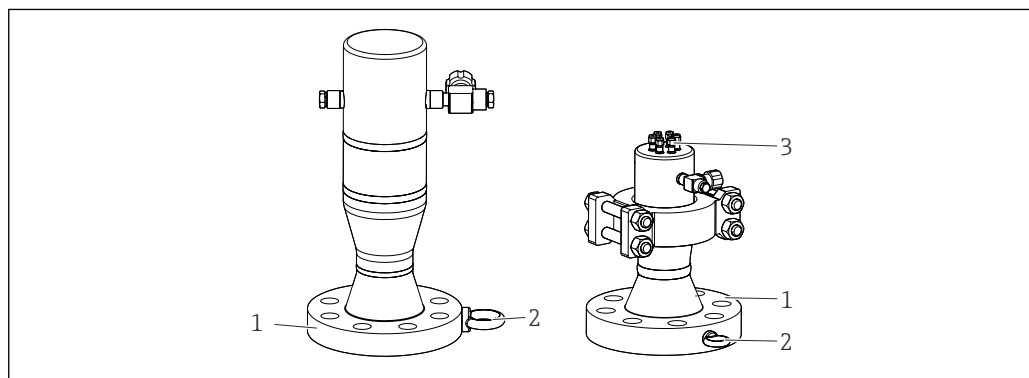
11.5.3 Materiały

Przy wyborze materiału części wchodzących w kontakt z medium należy uwzględnić następujące własności materiału:

Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temperatura pracy ciągłej w powietrzu	Właściwości
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Generalnie wysoka odporność na korozję ▪ Dodatek molibdenu zapewnia szczególnie wysoką odporność na korozję w atmosferach zawierających chlor, kwasowych, nieutleniających (np. kwas fosforowy i siarkowy, kwas octowy i winowy o niskim stężeniu)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Generalnie wysoka odporność na korozję ▪ Dodatek molibdenu zapewnia szczególnie wysoką odporność na korozję w atmosferach zawierających chlor, kwasowych, nieutleniających (np. kwas fosforowy i siarkowy, kwas octowy i winowy o niskim stężeniu) ▪ Zwiększona odporność na korozję międzykrystaliczną i wżerową ▪ W porównaniu do stali 1.4404 stal 1.4435 ma wyższą odporność korozyjną i niższą zawartość ferrytu delta
INCONEL® 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stop niklowo-chromowy charakteryzujący się bardzo wysoką odpornością w agresywnych atmosferach utleniających i redukujących, również w wysokich temperaturach. ▪ Odporny na korozję powodowaną przez chlor gazowy i media zawierające chlor oraz na wiele kwasów organicznych i nieorganicznych o własnościach utleniających, wodę morską itd. ▪ Koroduje w wodzie ultraczystej. ▪ Nie nadaje się do stosowania w atmosferach zawierających siarkę.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Nadaje się do zastosowania w wodzie i lekko zanieczyszczonych ściekach ▪ Tylko w stosunkowo niskich temperaturach odporna na kwasy organiczne, roztwory soli, siarczany, roztwory alkaliczne itp.
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Właściwości porównywalne ze stalą AISI316L. ▪ Dodatek tytanu podnosi odporność na korozję międzykrystaliczną również po spawaniu ▪ Szeroki zakres zastosowań w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i paliwowym, jak również w przetwórstwie węgla ▪ Możliwość polerowania w ograniczonym zakresie, tworzenie się pasm tytanu

Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temperatura pracy ciągłej w powietrzu	Właściwości
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> Stal kwasoodporna austenityczna Wysoka odporność na korozję międzykrystaliczną również po spawaniu Dobre właściwości spawalnicze, nadaje się do wszystkich standardowych metod spawania Znajduje zastosowanie w wielu sektorach przemysłu chemicznego, petrochemicznego i zbiorników ciśnieniowych
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> Stal kwasoodporna austenityczna Dobra odporność na różne środowiska w przemyśle chemicznym, tekstylnym, rafinacji ropy naftowej, mleczarskim i spożywczym Dodatek niobu powoduje odporność stali na korozję międzykrystaliczną Dobra spawalność Główne zastosowania to ściany komór spalania, zbiorniki ciśnieniowe, konstrukcje spawane, łopatki turbin

11.5.4 Przyłącze procesowe i korpus komory



13 Kołnierzowe przyłącza procesowe

- 1 Kołnierz
2 Śruba oczkowa
3 Mufy zaciskowe

Standardowe kołnierze przyłączy procesowych są wykonane zgodnie z następującymi normami:

Norma ¹⁾	Wymiary	Ciśnienie nominalne	Materiał
ASME	2", 3", 4", 6", 8"	600#, 900#, 1500#, 2500#	AISI 316, 347
PN-EN	DN15, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200	PN40, PN63, PN100, PN 160	316/1.4401, 316L/1.4435 316Ti; 1.4571 321; 1.4541, 347; 1.4550

1) Kołnierze zgodnie z normą GOST dostępne są na zamówienie.

11.5.5 Mufy zaciskowe

Mufy zaciskowe są przyspawane do głowicy komory diagnostycznej i umożliwiają wymianę czujników (w stosownych przypadkach). Wymiary są dostosowane do wymiarów wkładu. Mufy zaciskowe spełniają najwyższe standardy niezawodności pod względem materiałów i parametrów.

Materiał	Stal k.o. AISI 316/316H
-----------------	-------------------------

11.5.6 Króciec lity do wspawania (alternatywne przyłącze procesowe)

Przyłącze procesowe w postaci osłony termometrycznej wkładu pomiarowego zostało zaprojektowane i wykonane tak, aby spełniać wymagania instalacji, w których standardowy króciec został zastąpiony wydrążonym okrągłym elementem. Taki wydrążony element nazywany "króćcem litym" jest przyspawany do wewnętrznej ścianki reaktora za pomocą specjalnego wspornika dostarczonego przez producenta reaktora. Ten rodzaj przyłącza procesowego pozwala na montaż systemu MultiSens z użyciem szybkiego i kompaktowego połączenia zaciskowego. W przypadku nowych instalacji lub nowych reaktorów przeciwzłącze przyłącza procesowego systemu MultiSens należy przyspawać czołowo do osłony termometrycznej wkładu pomiarowego. W przypadku konserwacji lub naprawy instalacji nie trzeba wykonywać żadnych dodatkowych prac spawalniczych. Wystarczy podłączyć system MultiSens do już istniejącego przeciwzłącza.

Materiał osłony termometrycznej wkładu pomiarowego	AISI 321 - AISI 347 - AISI 316/L - Incoloy 825 - Inconel 625
---	--

11.6 Certyfikaty i dopuszczenia

11.6.1 Znak CE

Kompletny termometr składa się z podzespołów oznakowanych znakiem CE, co zapewnia bezpieczne użytkowanie w strefach zagrożonych wybuchem i w środowisku pod ciśnieniem.

11.6.2 Dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem

Dopuszczenie Ex odnosi się do poszczególnych elementów, takich jak skrzynka podłączeniowa, dławiki kablowe, zaciski. Dodatkowe informacje o dostępnych wersjach z dopuszczeniem Ex (ATEX, UL, FM, CSA, IEC-EX, NEPSI, EAC-EX) można uzyskać w najbliższym oddziale Endress+Hauser. Wszystkie dane dotyczące stref zagrożonych wybuchem podano w oddzielnej dokumentacji Ex.

Wkłady pomiarowe w wersji ATEX Ex ia są dostępne wyłącznie w średnicach \geq 1,5 mm (0,6 in). Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje, należy skontaktować się ze serwisem technicznym Endress+Hauser.

11.6.3 Dyrektywa ciśnieniowa PED

W razie potrzeby komora diagnostyczna jest dostarczana z dopuszczeniem PED, zgodnie europejską dyrektywą ciśnieniową (97/23/WE). Sprawozdania z obliczeń, procedury badawcze, certyfikaty są dostarczane zgodnie z wymaganymi zasadami obliczeń i zgodnie z dokumentacją techniczną produktu.

11.6.4 Certyfikat HART

Przetwornik temperatury w wersji HART[®] został zarejestrowany przez FieldComm Group. Przyrząd spełnia wymagania specyfikacji protokołu komunikacyjnego HART[®].

11.6.5 Certyfikat FOUNDATION Fieldbus

Przetwornik temperatury w wersji FOUNDATION Fieldbus[™] pozytywnie przeszedł wszystkie procedury kontrolne, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo Fieldbus FOUNDATION. Przyrząd spełnia zatem wszystkie wymogi następujących specyfikacji:

- Świadectwo zgodności ze specyfikacją FOUNDATION Fieldbus[™]
- FOUNDATION Fieldbus[™] H1
- Zestaw testów kompatybilności (ITK, ang. Interoperability Test Kit), aktualny status weryfikacji (nr certyfikatu przyrządu dostępny na życzenie): przyrząd może współpracować z certyfikowanymi wyrobami innych producentów
- Test zgodności warstwy fizycznej FOUNDATION Fieldbus[™]

11.6.6 Certyfikat PROFIBUS[®] PA

Przetwornik temperatury w wersji PROFIBUS[®] PA został zarejestrowany i uzyskał świadectwo PNO (PROFIBUS[®] Nutzerorganisation e. V.), Organizacji Użytkowników PROFIBUS. Przyrząd spełnia wszystkie wymagania następujących specyfikacji:

- Świadectwo zgodności ze specyfikacją FOUNDATION Fieldbus[™]
- Świadectwo zgodności z profilem PROFIBUS[®] PA (aktualna wersja profilu dostępna na życzenie)
- Przyrząd może również współpracować z urządzeniami mającymi odpowiednie dopuszczenie, pochodzącymi od innych producentów (kompatybilność)

11.6.7 Inne normy i zalecenia

- PN-EN 61326-1:2007: Kompatybilność elektromagnetyczna (Wymagania EMC)
- PN-EN 60529: Stopień ochrony obudowy (kod IP)
- PN-EN 60584 i ASTM E230/ANSI MC96.1: Termopary
- ASME B16.5, PN-EN 1092-1, GOST 12820-20: kołnierz

11.6.8 Certyfikat materiałowy

Świadectwo odbioru 3.1 (wg PN-EN 10204) dla materiału jest dostępne na życzenie. Świadectwo zawiera deklarację dotyczącą materiałów zastosowanych w konstrukcji pojedynczego czujnika i gwarantuje identyfikowalność materiałów poprzez numer identyfikacyjny termometru wielopunktowego. Dane dotyczące pochodzenia materiałów można w razie potrzeby zamówić dodatkowo.

11.6.9 Świadectwo kontroli i wzorcowania

Wzorcowanie fabryczne jest prowadzone zgodnie z wewnętrzną procedurą w laboratorium Endress+Hauser akredytowanym przez European Accreditation Organization (EA) zgodnie z ISO/IEC 17025. Wzorcowanie prowadzone zgodnie z wytycznymi EA (SIT/Accredia) lub (DKD/DAkkS) jest dostępne na życzenie. Wzorcowanie wykonuje się dla wkładów pomiarowych termometru wielopunktowego.

11.7 Dokumentacja uzupełniająca

Niniejsza instrukcja dotyczy kompletnego termometru. Pełny przegląd zasady działania i danych technicznych poszczególnych podzespołów podano w pozostałej dokumentacji dotyczącej poszczególnych produktów Endress+Hauser:

- Karty katalogowe przetworników temperatury iTEMP:
 - HART® TMT82, Dwukanałowy przetwornik temperatury z wejściem dla termometrów rezystancyjnych (RTD), termopar (TC), przetworników rezystancyjnych (Ω), przetworników napięcia (mV) (TI01010TEN_1715)
 - HART® TMT182, Dwukanałowy przetwornik temperatury z wejściem dla termometrów rezystancyjnych (RTD), termopar (TC), przetworników rezystancyjnych (Ω), przetworników napięcia (mV) (TI078ren_1310)
 - TMT181, Uniwersalny, jednokanałowy przetwornik głowicowy dla termometrów rezystancyjnych (RTD), termopar (TC), czujników rezystancyjnych i sygnałów napięciowych, programowalny z PC, przeznaczony do montażu w głowicy zaciskowej (ti070ren)
 - PROFIBUS® PA TMT84, Dwukanałowy przetwornik temperatury z wejściem dla termometrów rezystancyjnych (RTD), termopar (TC), przetworników rezystancyjnych (Ω), przetworników napięcia (mV) (TI00138ren_0412)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, Dwukanałowy przetwornik temperatury z wejściem dla termometrów rezystancyjnych (RTD), termopar (TC), przetworników rezystancyjnych (Ω), przetworników napięcia (mV) (TI00134REN_0313)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, Ośmiokanałowy przetwornik temperatury z wejściem dla termometrów rezystancyjnych (RTD), termopar (TC), przetworników rezystancyjnych (Ω), przetworników napięcia (mV) (TI00131ren_0111)
- Karta katalogowa wkładu pomiarowego:
Termometr termoparowy iTHERM TSC310 (TI00255ten_0111)
- Karta katalogowa przetwornika ciśnienia:
CERABAR S PMP71 (TI00451PEN_0111)



www.addresses.endress.com
