

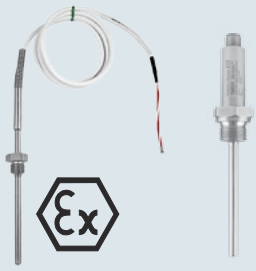
Pomiar temperatury

Termometry rezystancyjne,
termopary i przetworniki
temperatury do zastosowań
przemysłowych



Termometry przemysłowe – przegląd

Endress+Hauser oferuje kompletny asortyment termometrów kompaktowych, modułowych, osłon termometrycznych, wkładów pomiarowych i akcesoriów spełniających wymogi przemysłu paliwowego, chemicznego, spożywczego, farmaceutycznego, surowcowego i metalowego oraz energetyki.

Grupa produktów	Termometry kompaktowe	Termometry procesowe	Termometry higieniczne
Budowa			
Opis	Termometry płaszczowe, kompaktowe, sygnalizatory temperatury. Prosta konstrukcja bez dodatkowej osłony	Termometry modułowe do zastosowań przemysłowych	Termometry kompaktowe i termometry o konstrukcji modułowej z higienicznymi przyłączami technologicznymi
Zastosowanie / przemysł	Uniwersalne, energetyka	Uniwersalne, przemysł chemiczny, energetyka	Przemysł spożywczy, farmaceutyczny
Certyfikaty, dopuszczenia	ATEX Ex i, ATEX Ex nA, IECEx Ga Ex ia, NEPSI Ex ia	ATEX Ex i, ATEX Ex nA, FM/CSA IS, IECEx Ga/Gb Ex ia, NEPSI Ex ia	ATEX Ex ia, ATEX Ex ta/tb, IECEx Ga/Gb Ex ia, FM/CSA IS, EHEDG, 3-A, FDA, ASME BPE, NEPSI Ex ia
Zakres pomiarowy	Termometry rezystancyjne: -50...+400 °C Termopary: -40...+1100 °C	Termometry rezystancyjne: -200...+600 °C Termopary: -40...+1100 °C	Termometry rezystancyjne: -200...+600 °C
Przyłącze technologiczne	Przesuwana tuleja zaciskowa, czujnik płaszczowy, przyłącze gwintowe	Przesuwana tuleja zaciskowa, przyłącze gwintowe, kołnierzowe, przyłącze do spawania	Prawie wszystkie higieniczne przyłącza technologiczne, przyłącza do wspawania
Szczegółowe informacje, patrz:	str. 16 i 17	str. 18 i 19	str. 20 i 21



Termometry do pracy w trudnych warunkach (XP/Ex d)	Termometry wysokotemperaturowe	Rozwiązania dopasowane do wymagań aplikacji
		
Termometry z głowicami przeciwwybuchowymi do stosowania w strefach Ex d	Termopary do pomiaru wysokich temperatur z osłoną ceramiczną lub metalową	Termometry do powierzchniowego pomiaru temperatury, termometry wielopunktowe, specjalne rozwiązania projektowane pod kątem aplikacji
Przemysł rafineryjny, petrochemiczny i chemiczny	Energetyka, przemysł surowcowy, metalowy, gazy spalinowe	Przemysł petrochemiczny energetyka, chemiczny
ATEX Ex i, Ex d; Ex nA; IECEX Ga/Gb Ex ia, Ex d; FM/CSA: IS, XP NEPSI Ex ia, Ex d	-	PED, CRN; ATEX Ex d; FM/CSA: XP
Termometry rezystancyjne: -200 ... +600 °C Termopary: -40 ... +1100 °C	Termopary: 0 ... +1800 °C	Termometry rezystancyjne: -200 ... +600 °C Termopary: -40 ... +1100 °C
Gwintowe, kołnierzowe, spawane	Kołnierzowe, mufa gazoszczelna	Wykonania specjalne wg specyfikacji użytkownika
str. 22 i 23	str. 24 i 25	str. 26 i 27

Budowa termometru

Konstrukcja mechaniczna termometrów stosowanych w przemysłowych instalacjach technologicznych jest taka sama dla czujników rezystancyjnych i termopar i obejmuje następujące elementy:

- wkład pomiarowy z wyprowadzonymi przewodami, listwą zaciskową na bloku ceramicznym lub przetwornikiem głowicowym,

- osłonę czujnika,
- przyłącze technologiczne,
- szyjkę/wydłużenie,
- głowicę przyłączeniową z dławikami.

System europejski



Głowica przyłączeniowa jest mocowana do osłony lub szyjki termometru.

Zalety

- Możliwość instalacji i ochrona przetwornika głowicowego lub listwy zaciskowej
- Szczelne wprowadzenie i podłączenie przewodów
- Wyświetlacz (jako opcja)

Pomiędzy głowicą przyłączeniową a przyłączem technologicznym/osłoną czujnika znajduje się **szyjka** lub wydłużenie.

Zalety

- Ochrona przetwornika głowicowego przed przegrzaniem
- Możliwość dostępu do głowki przyłączeniowej w przypadku rurociągu z grubą izolacją

Przyłącze technologiczne to przyłącze umożliwiające montaż termometru w instalacji technologicznej.

Standardowe przyłącza technologiczne

- Gwintowe
- Kołnierzowe
- Króćce/adaptery do spawania
- Mufy zaciskowe

Osłona czujnika jest elementem wchodzącym w bezpośredni kontakt z medium procesowym.

Zalety

- Wydłużenie cyklu życia wkładu pomiarowego dzięki ochronie przed oddziaływaniem korozyjnym i mechanicznym.
- Możliwość wymiany wkładu pomiarowego w warunkach procesowych.
- Odporność mechaniczna na działanie ciśnienia i strugi medium.

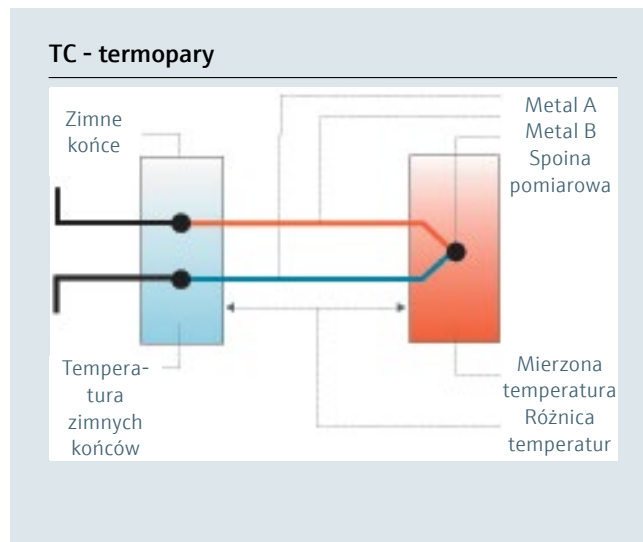
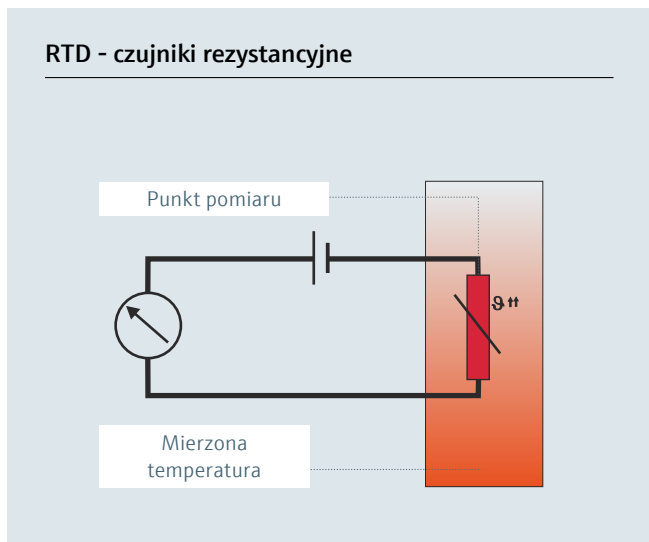
System amerykański (USA, Kanada)



Wkłady pomiarowe

Podstawowe metody pomiaru temperatury

Temperatura jest najczęściej mierzonym parametrem technologicznym w przemyśle. Elektryczne termometry kontaktowe zazwyczaj wykorzystują jedną z dwóch metod pomiaru:



Czujniki termorezystancyjne RTD zmieniają swój opór elektryczny wraz ze zmianą temperatury. Umożliwiają pomiar temperatury w zakresie od -200 °C do ok. 600 °C i charakteryzują się wysoką dokładnością oraz stabilnością długoterminową. Najczęściej stosowanym elementem termorezystancyjnym jest czujnik Pt100. Jest on wykonany z platyny o rezystancji znamionowej 100Ω w 0 °C . Temperaturowy współczynnik rezystancji ma wartość stałą, równą $\alpha = 0.003851\text{ °C}^{-1}$. Czujniki Pt100 dostępne są w różnych wykonaniach:

- **ceramiczne termorezystory drutowe (nawijane):** w termometrach rezystancyjnych nawijanych (WW) element pomiarowy stanowi bardzo cienki drut platynowy o wysokiej czystości podwójnie nawijany na ceramicznym korpusie. Jest on następnie uszczelniany od góry i od dołu za pomocą ceramicznej warstwy ochronnej. Czujniki tego typu charakteryzują się nie tylko wysoką powtarzalnością, ale także wysoką stabilnością charakterystyki rezystancji w funkcji temperatury w zakresie do 600 °C ,
- **czujniki cienkowarstwowe:** termometry rezystancyjne cienkowarstwowe (TF) wykonuje się przez napylenie próżniowe dokładnie określonej ilości platyny na podłożu ceramicznym w postaci warstwy o grubości $1\text{ }\mu\text{m}$. Warstwa przewodząca z platyny tworzy czujnik rezystancyjny. Termometry tego typu mają mniejsze rozmiary, niż w przypadku elementu nawijanego i znacznie wyższą odporność na drgania. Rezystory cienkowarstwowe są stosowane do pomiarów temperatury poniżej 500 °C .

Czujniki rezystancyjne Endress+Hauser spełniają wymagania klasy dokładności A zgodnie z normą PN-EN 60751.

Termopara jest elementem wykonanym z dwóch różnych metali połączonych na jednym końcu. Jeżeli temperatura spoiny różni się od temperatury zimnych końców przewodów, za sprawą zjawiska Seebecka generowana jest siła termoelektryczna. Temperaturę spoiny pomiarowej można określić za pomocą powstałej różnicy potencjałów oraz tzw. termoelektrycznego szeregu napięciowego, opisanego w tablicach (patrz PN-EN 60584).

Termopary umożliwiają pomiar temperatur w zakresie od 0 °C do $+1800\text{ °C}$. Charakteryzują się szybką odpowiedzią pomiarową i wysoką odpornością na drgania.

Rodzaje czujników

Czujniki rezystancyjne (RTD)				
Model	iTHERM® QuickSens	iTHERM® StrongSens	Standardowe cienkowarstwowe	Nawijane (WW)
Budowa				
Zakres pomiarowy	-50...+200 °C	-50...+500 °C	-50...+400 °C	-200...+600 °C
Liczba czujników	1× Pt100			1×/2× Pt100
Podłączenie elektryczne	3- lub 4-przewodowe			
Średnica wkładu	3 mm / 6 mm	6 mm	3 mm / 6 mm	
Dokładność	Klasa A / AA			
Odporność na wibracje	3 mm: 3 g 6 mm: > 60g	> 60g	3 g	
Czas odpowiedzi t90 (dla 1× Pt100)	3 mm: 0.75 s 6 mm: 1.5 s	6 mm: 9.5 s	3 mm: 5.5 s 6 mm: 13 s	3 mm: 5 s 6 mm: 11.5 s

Konstrukcja

Wkłady pomiarowe składają się z tulei ze stali k.o. SS316L, stopu INCONEL® 600 lub materiału Pyrosil, wewnątrz której, w izolacji mineralnej ze sprasowanego tlenku magnezu (MgO), znajduje się czujnik rezystancyjny lub termopara wraz z przewodami.

Czujnik umieszczony jest na końcu wkładu pomiarowego. Przyłącze elektryczne górnej części wkładu pomiarowego stanowią w najprostszym przypadku swobodne przewody, listwa zaciskowa na bloku ceramicznym lub głowicowy przetwornik pomiarowy. Wkłady dostępne są z pojedynczym lub podwójnym (redundantnym) czujnikiem pomiarowym.

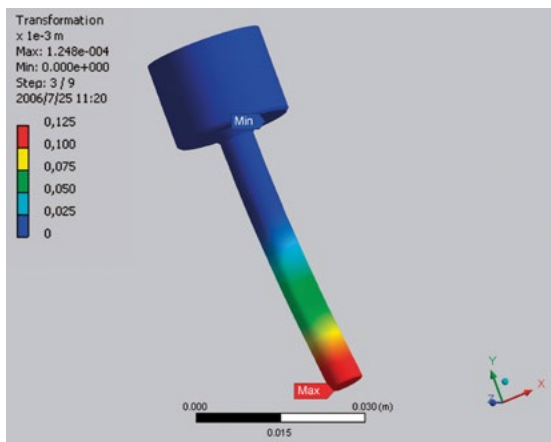
W celu zapewnienia lepszego przewodzenia ciepła, wkład pomiarowy posiada docisk sprężynowy do osłony – dwie sprężyny na śrubach mocujących lub jedna bezpośrednio na wkładzie (system amerykański).



Wkłady pomiarowe:
ze swobodnymi przewodami, z dociskiem sprężynowym bezpośrednio na wkładzie, z listwą zaciskową na bloku ceramicznym z wbudowanym przetwornikiem głowicowym.

Osłony termometryczne

Osłona termometryczna jest elementem wchodzącym w bezpośredni kontakt z medium procesowym. Z uwagi na konstrukcję i sposób wykonania, osłony dzielą się na rurowe (spawane) i prętowe (rozwiercane).



Symulacja komputerowa prezentująca obciążenie osłony w procesie



Narzędzie do obliczania wytrzymałości osłon

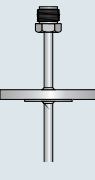
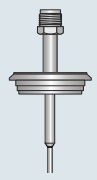
Na naszej stronie internetowej dostępne jest bezpłatne oprogramowanie "Applicator Sizing Thermowell" do wykonywania obliczeń i projektowania wszystkich osłon termometrycznych Endress+Hauser.



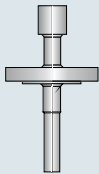
Zainteresowany? Zobacz:

www.pl.endress.com/appliator

Osłony rurowe

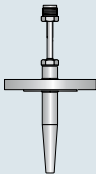
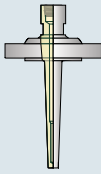
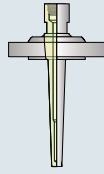
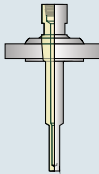
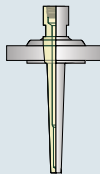
Model	TA414	TW10	TW11	TW12	TW13	TT411
Budowa						
Przylącze termometru	Adapter dopasowany do TST414	Gwint M24 x 1.5, 1/2" NPT				Gwint M24 x 1.5, G3/8", iTHERM® QuickNeck
Przylącze technologiczne	Gwint G 1/2	Gwint G 1/4", G 1/2", G 3/4", G 1", 1/2" NPT, 3/4" NPT			Bez przylączy, TA50 o średnicy Ø 9.0 lub 11 mm	Kołnierze wg EN 1092-1 lub ASME
Szyjka/wydłużenie	Brak	wg DIN 43772	Nypel podwójny	Brak	wg DIN 43772	
Materiał	1,4571	1.4435, 1.4571, 2.4819, 2.4816	1.4435, 1.4571	1.4435, 1.4571, 2.4816	1.4435, 1.4571, 2.4819, 2.4816	1.4404, 1.4435; 1.4435+316L, zaw. ferrytu delta < 1%
Zastosowanie	Tylko dla TST414	Osłona zamienna dla Tx10 i TST90	Osłona zamienna dla TR11	Osłona zamienna dla Tx12	Osłona zamienna dla Tx13	Osłona zamienna Ø6 mm lub Ø9 mm dla TM411

Osłony rurowe

Model	TW251	TA535	TA540	TA541
Budowa				
Przylącze termometru	Złącze zaciskowe Ø9 mm	Gwint G 1/2", 1/2" NPT	Gwint 1/2" NPT, 3/4" NPT	Gwint zewn. 1/2" NPT
Przylącze technologiczne	Gwint G 1/2", G 3/4", 1/2" NPT, adapter spawiany 25 x 30 mm, sferyczny lub walcowy	Gwint G 1/2", G 3/4", 1/2" NPT, 3/4" NPT	Kołnierz wg EN 1092 lub ASME; gwint 1/2" NPT, 3/4" NPT, 1" NPT	Kołnierz wg EN 1092 lub ASME; gwint 3/4" NPT, 1" NPT
Szyjka/ wydłużenie	Brak	50...500 mm	100...300 mm	80...300 mm
Materiał	1.4435		1.4401, 1.4749	1.4401
Zastosowanie	Osłona zamienna dla TST410, TEC410, TST310 lub TSC310	TR88, TC88, TR24, TR25	TR88, TMT162R, TC88, TMT162C	-

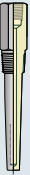
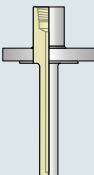
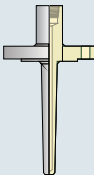


Osłony prętowe

Model	TW15	TT411*	TA550	TA555	TA556	TA557	TA560	TA562
Budowa								
Przyłącze termometru	Gwint zewn. M24 x 1,5, ½" NPT	Gwint zewn. G3/8"	Gwint ½" NPT		Gwint ¾" NPT	Gwint ½" NPT		Gwint ½" NPT, ½" BSP
Przyłącze technologiczne	Kołnierz wg EN 1092 lub ASME, spawany	Clamp wg ISO 2852, DIN 11851, Varivent, adapter spawany, gwint	Kołnierz wg ASME, gwint ¾" NPT	Kołnierz wg ASME, gwint 1" NPT	Kołnierz wg ASME, gwint 1" NPT		Gwint ¾" NPT	Gwint ¾" NPT, ½" NPT, G½"
Szyjka/wydłużenie	40...400 mm	65 mm	50...300 mm				45...300 mm	
Materiał	1.4435, 1.4571, 2.4819, 2.4816	1.4404, 1.4435; 1.4435+316L, zaw. ferrytu delta < 1%	1.4401, 1.4435, 1.4571					
Zastosowanie	TR15 / TC15	Ośłona zamienna Ø12.7 mm dla TM411	TR88 / TC88, TMT162R / TMT162C, TR62 / TC62, TR65 / TC65, TST90					

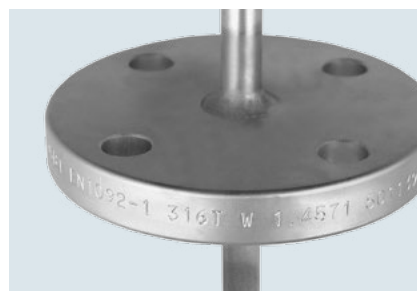
*Dla długości zanurzeniowej $L \leq 200$ mm lita osłona pretowa

Osłony prętowe

Typ	TA565	TA566	TA570	TA571	TA572	TA575	TA576
Budowa							
Przyłącze termometru	Gwint ½" NPT		Gwint ½" NPT, ½" BSP			Gwint ½" NPT	
Przyłącze technologiczne	Gwint 1" NPT		Wspawywane			Kołnierz wg EN 1092 lub ASME	
Sztyka/ wydłużenie	30...300 mm		30...400 mm			50...300 mm	50...400 mm
Materiał	1.4401, 1.4435, 1.4571						
Zastosowanie	TR88 / TC88, TMT162R / TMT162C, TR62 / TC62, TR65 / TC65, TST90						

Przyłącza technologiczne

Przyłącze technologiczne to przyłącze umożliwiające montaż termometru w instalacji technologicznej. W przemysłowych instalacjach technologicznych najczęściej stosowane są następujące typy przyłączy:



Gwintowe: najczęściej stosowane są gwinty NPT-, G- oraz gwinty metryczne:

- gwint NPT jest stożkowym gwintem samouszczelniającym, zgodnym z normą amerykańską ANSI B 1.20.1,
- gwint typu G jest walcowym gwintem rurowym z powierzchnią uszczelniającą powyżej gwintu,
- gwinty typu M są gwintami metrycznymi do pracy w zakresie niskich ciśnień. Najczęściej stosowane są w przypadku termometrów wkręcanych w osłony zabudowane w instalacji procesowej.

Spawane: osłona termometru jest bezpośrednio spawywana do zbiornika lub ścianki rury za pomocą tulei spawanej lub adaptera do spawania.

Przesuwne tuleje zaciskowe:

termometr umieszczony jest w tulei przyłącza zaciskowego, a następnie zaciskany za pomocą pierścienia uszczelniającego wielokrotnego użytku lub pierścienia zacinającego jednokrotnego użytku.

Tuleja zaciskowa jest mocowana na gwincie lub wspawywana w instalację technologiczną.

Kołnierzowe: kołnierze są zgodne z normami DIN lub ANSI / ASME. Klasyfikowane są według wykonania materiałowego, średnicy i ciśnienia znamionowego.

W celu spełnienia wymogów stawianych przez różnorodne warunki technologiczne, stosowane są kołnierze o różnej geometrii powierzchni uszczelniających.

Przyłącza technologiczne do zastosowań higienicznych i aseptycznych

Uszczelki przyłączy technologicznych w wykonaniu higienicznym wymagają regularnej wymiany. W przemyśle spożywczym i farmaceutycznym stosowane są przyłącza technologiczne umożliwiające szybką wymianę całego termometru oraz czyszczenie (CIP) czujników bezpośrednio w instalacji technologicznej.

[illegible]

Głowice przyłączeniowe

Głowice przyłączeniowe, w których montowany jest przetwornik temperatury lub listwa zaciskowa, mają kształt i wykonanie materiałowe dopasowane do zastosowania. Stosowane materiały: tworzywo sztuczne, lakierowany stop aluminium, stal kwasoodporna. Wszystkie dostępne głowice posiadają budowę zgodną z normą DIN 43729 (kształt B). Dostępne są różne gwinty dla przyłączy termometrycznych: M24, NPT $\frac{1}{2}$ " oraz dla dławików kablowych: M20, NPT $\frac{1}{2}$ ", NPT $\frac{3}{4}$ ", G $\frac{1}{2}$ ".

TA30A	IP	TA30A Podwójny dławik	IP	TA30H	IP	TA30H Podwójny dławik	IP
 Typ B Standard (także z wyświetlaczem)	66/ 67	 (również z wyświetlaczem)	66/ 67		66/ 67		66/ 67
TA30D	IP	TA21E	IP	TA20B	IP	TA30R	IP
 Typ BUZH	66		65		65		IP 69K
TA30P	IP	TA30S	IP	TA21H	IP	 (również z wyświetlaczem)	
	65		66		66/ 68		

Głowice zapewniające wygodę montażu:

- z wysoką lub niską pokrywą zawiasową,
- z pokrywą nakręcaną w wersji ognioszczelnej (Ex d/XP),
- pokrywa z wziernikiem wyświetlacza pozwala monitorować wartość mierzonej temperatury i komunikaty diagnostyczne,
- wewnętrzne i zewnętrzne przyłącze uziemiające,
- spiralna prowadnica ułatwiająca wprowadzenie przewodu przyłączeniowego,
- łatwy dostęp podczas montażu przetwornika głowicowego lub listwy zaciskowej,
- szybka identyfikacja dzięki widocznemu umiejscowieniu tabliczki znamionowej,
- podwójne wprowadzenie przewodu,
- z akcesoriami (opcja) do montażu do ściany lub rury,
- złącza.

iTHERM® TA30R – głowica przyłączeniowa ze stali k.o. do aplikacji higienicznych



Cechy i zalety

- Lepsza ergonomia użytkowania, mniejsze koszty montażu dzięki optymalnemu dostępowi do zacisków podłączeniowych poprzez obniżenie krawędzi głowicy
- Wyświetlacz (opcja) – bezpieczeństwo dzięki możliwości obserwacji wskazań na wskaźniku lokalnym
- Stopień ochrony IP69K – pozwala na mycie instalacji z termometrem iTHERM® TM411 za pomocą myjki wysokociśnieniowej



Przetworniki temperatury

Zadaniem przetworników jest przekształcenie sygnału z czujnika na standardowy, stabilny sygnał pomiarowy. W przeszłości, przetworniki były konstruowane w technice analogowej. Z czasem, technika cyfrowa upowszechniła się, gdyż zapewnia wyższą dokładność, oferując jednocześnie większą uniwersalność.



Przetworniki oferowane są w trzech rodzajach obudowy:

- przetworniki do montażu na szynie, przeznaczone do zabudowy panelowej,
- przetworniki głowicowe do montażu w głowicy przyłączeniowej termometru,
- przetworniki obiektowe, przeznaczone do montażu bezpośrednio na instalacji technologicznej.

Programowalne przetworniki umożliwiają podłączenie czujników rezystancyjnych i termopar o różnych typach. Dla zapewnienia najwyższej dokładności pomiarowej, w pamięci każdego cyfrowego przetwornika temperatury zapisane są dokładne charakterystyki linearyzacji wszystkich standardowych typów czujników.

Dokładność pomiarowa nowoczesnych przetworników może zostać zwiększona przez użycie oprogramowania pozwalającego dopasować czujnik do przetwornika. Dzięki temu cały łańcuch pomiarowy zbudowany z czujnika i przetwornika jest ze sobą zestrojony.

Standardowym sygnałem wyjściowym przetworników stosowanych w pomiarach przemysłowych jest nie tylko sygnał prądowy 4...20 mA, ale również znormalizowane protokoły cyfrowej komunikacji sieciowej, takie jak HART®, PROFIBUS® i FOUNDATION™ Fieldbus. Zaletą protokołu HART® jest przede wszystkim możliwość zdalnej obsługi urządzeń z analogowym sygnałem pomiarowym 4...20 mA. Protokoły PROFIBUS® i FOUNDATION™ Fieldbus umożliwiają cyfrową transmisję rzeczywistej wartości mierzonej, co znacznie upraszcza okablowanie, a tym samym ogranicza koszty montażu.

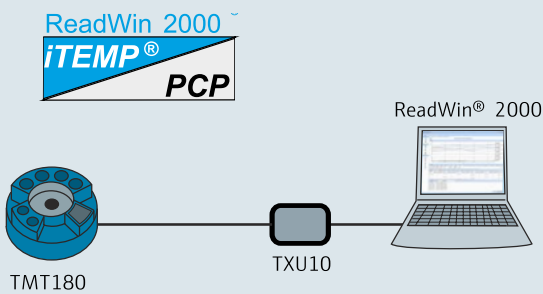
Przylączany wyświetlacz TID10 może być używany w połączeniu z przetwornikami głowicowymi TMT82, TMT84 lub TMT85. Żeby włączyć, wystarczy wpiąć go w przetwornik głowicowy. Wyświetla on wartości mierzone temperatury, nazwę punktu pomiarowego oraz komunikaty diagnostyczne dla danego kanału pomiarowego. Przełączniki umieszczone na tylnej ścianie wyświetlacza umożliwiają sprzętową konfigurację przetwornika np. adres urządzenia w sieci PROFIBUS®. Głowica przyłączeniowa TA30x umożliwia zastosowanie urządzenia w instalacji obiektowej, nawet w obszarach zagrożenia wybuchem (Ex d).



Konfiguracja przetworników

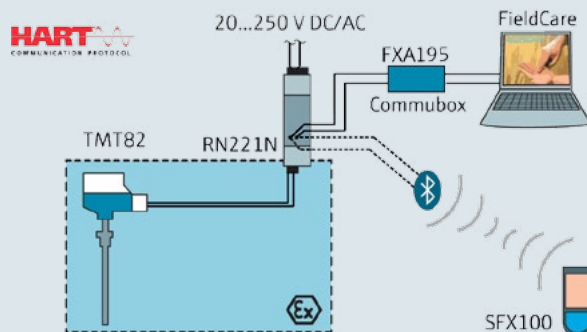
Programowalny za pomocą komputera PC (PCP)

Konfiguracja on-line odbywa się za pomocą oprogramowania narzędziowego ReadWin® 2000 oraz modemu konfiguracyjnego TXU10 (USB).



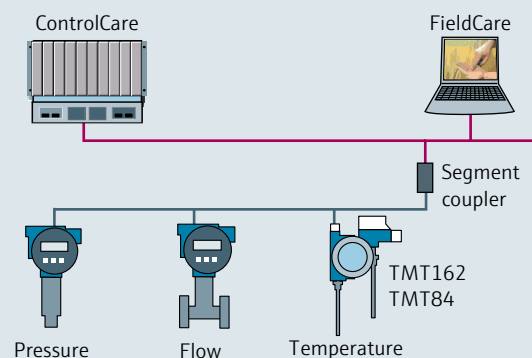
Wersja HART®

Konfiguracja lokalna lub zdalna poprzez protokół HART® za pomocą komunikatora ręcznego lub komputera PC. Obsługa, wizualizacja i diagnostyka komputerowa możliwa za pomocą oprogramowania FieldCare, AMS, PDM lub ReadWin® 2000



Sieć komunikacji obiektowej

Przetworniki temperatury dla PROFIBUS® PA i FOUNDATION™ Fieldbus umożliwiają wymianę danych i obsługę poprzez standaryzowane protokoły magistralowe.



i Endress+Hauser jest jednym z pionierów techniki cyfrowej komunikacji obiektowej. Odgrywa ważną rolę we wdrażaniu rozwiązań opartych na protokołach HART®, PROFIBUS® DP/PA i FOUNDATION™ Fieldbus.

- Akredytowane Centrum Kompetencji PROFIBUS®
- Projektowanie sieci obiektowych
- Integracja systemów
- Szkolenia, seminaria
- Usługi serwisowe
- Własne laboratorium sieci obiektowych

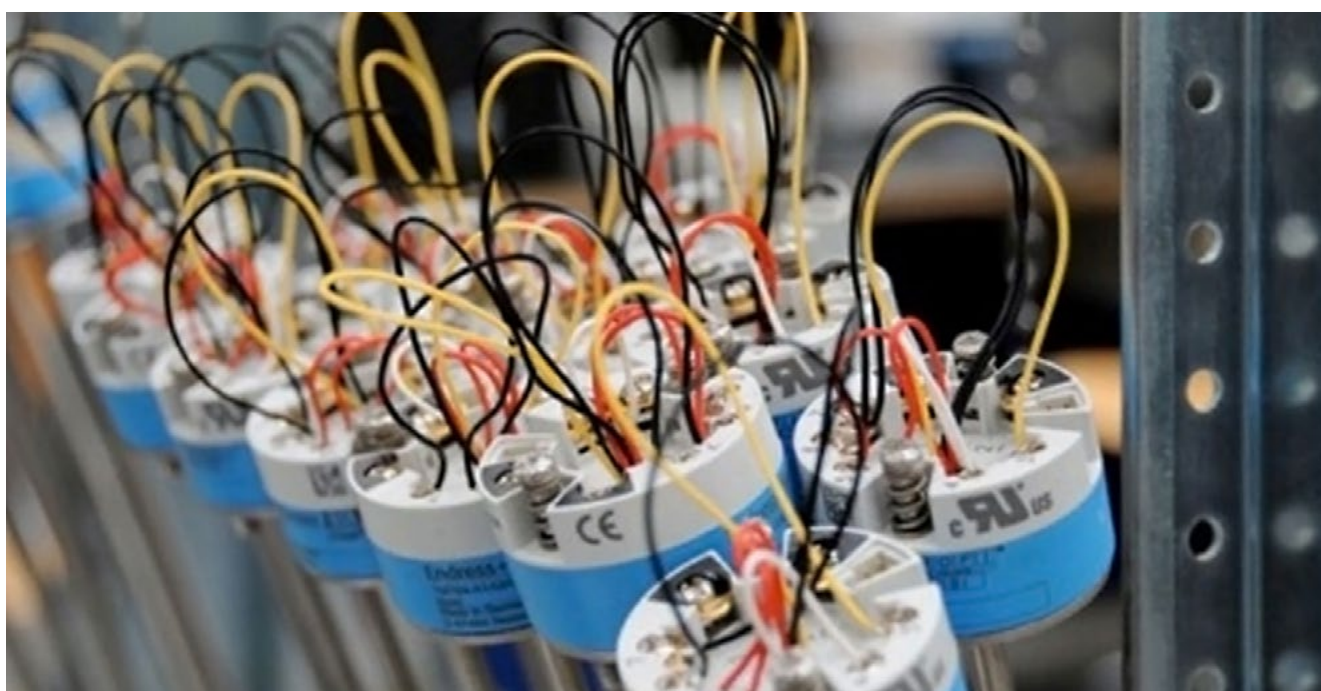
Przegląd dostępnych przetworników temperatury iTEMP®

Przetworniki głowicowe i do montażu na szynie

Protokół komunikacji cyfrowej						
Model	TMT180	TMT181 TMT121/ TMT111	TMT182 TMT122/ TMT112	TMT82	TMT84	TMT85
Budowa						
Do montażu na szynie DIN	-				-	-
Cechy szczególne	Ekonomiczny, brak separacji galwanicznej	Uniwersalny, łącze cyfrowe dla komputera PC	Uniwersalny, komunikacja HART®, SIL2	Uniwersalny, komunikacja HART®, 2-kanalowy, redundancja, sygnalizacja dryftu, SIL2/3	Uniwersalny, komunikacja PROFIBUS® PA, 2-kanalowy, redundancja, sygnalizacja dryftu	Uniwersalny, komunikacja FOUNDATION™ Fieldbus, 2-kanalowy, redundancja, sygnalizacja dryftu
Wejście dla termometru rezystancyjnego	Pt50/100, Cu50/100, GOST: Pt50/100, Cu50/100	Pt50/100, Cu50/1000, Ni100/500/1000, Cu50/100, GOST: Pt50/100, Cu50/100, linear. wielomianowa char. RTD	Pt100/500/1000, Ni100/500/1000, linear. wielomianowa char. RTD	Pt100/ 200/500/1000, Ni100/120/1000, Cu10/50/100 (Cu50 dla TMT82), GOST: Pt50/100, Cu50/100 (Cu50 dla TMT82), linearyzacja wielomianowa charakterystyki RTD, linearyzacja wg algorytmu Callendar-van-Dusen		
Wejście dla termopary	-	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U (dodatkowo typ A dla TMT82)				
Wejście Ω	-	10...2000 Ω				
Wejście mV	-	-10...100 mV	-10...75 mV	-20...100 mV		
Dokładność (Pt100)	≤ 0.1 K / 0.08% (opcja)	≤ 0,2 K		sygnał cyfrowy: 0,1 K sygnał analogowy: 0,03% zakresu ustawionego		
Certyfikaty, dopuszczenia	FM/CSA: NI, atest GL dla przemysłu stocznioowego, UL wg 3111-11	ATEX: Ex ia, FM/CSA: IS, UL wg 3111-11 atest Ex do strefy pyłowej 22, atest GL dla przemysłu okrętowego, GOST, NEPSI		ATEX: Ex ia, FM/CSA: IS, atest Ex dla strefy pyłowej 22; NEPSI, IEC Ex		

Przetworniki obiektowe

Protokół komunikacji cyfrowej	  			
Model	TMT162		TMT142	TMT125
Budowa				
Cechy szczególne	Czytelny, podświetlany wyświetlacz, oddzielny przedział zacisków, 2-kanałowy, redundancja, sygnalizacja dryftu, (SIL2, NE89 dla HART®), uniwersalny		Uniwersalny, bezpieczny, podświetlany obracany wyświetlacz	Do 8 wejść pomiarowych, uniwersalny
Wejście dla termometru rezystancyjnego	Pt100/ 200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 GOST: Pt50/100, Cu50/100 (nie dla TMT142) linearyzacja wielomianowa charakterystyki RTD, linearyzacja wg algorytmu Callendar-van-Dusen			Pt50/100/200/500/1000 Ni100/120/200 Cu10
Wejście dla termopary	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U			B, E, J, K, N, R, S, T
Wejście Ω	0...2000 Ω			0...5200 Ω
Wejście mV	-20...100 mV			-100...150 mV
Dokładność (Pt100)	sygnał cyfrowy: 0,1 K sygnał analogowy: 0,02% zakresu ustawionego		$\leq 0,2$ K $\leq 0,15$ K	$\leq 0,2$ K
Certyfikaty, dopuszczenia	ATEX: Ex ia, Ex d, FM/CSA: IS, XP, DIP, atest Ex do strefy pyłowej 21, atest GL dla przemysłu okrętowego, GOST, NEPSI (dla HART®), NEPSI, IEC Ex		ATEX: Ex ia Ex d, FM/CSA: IS, XP, DIP, NEPSI, IEC Ex	ATEX: Ex ia, Ex nA, FM: IS NI, NEPSI, IEC Ex



Termometry kompaktowe

Proste w obsłudze, szybkie i ekonomiczne. Nowoczesną technikę pomiarów temperatury charakteryzuje optymalizacja kosztów i redukcja przestrzeni montażowej. Krótkie terminy dostaw, niezawodne działanie oraz łatwy montaż i kalibracja to ważne kryteria oceny wszystkich rozwiązań, szczególnie w przypadku aplikacji OEM.

Wymogi te są spełnione przez serię termometrów kompaktowych. Cechy charakterystyczne tych produktów to: łatwość uruchomienia punktu pomiarowego, niezawodny pomiar, a w razie potrzeby przetwarzanie na sygnał prądowy oraz sygnalizacja przekroczenia wartości granicznych.

- Wysoka dokładność czujnika, doskonała stabilność elektroniki
- Trwała konstrukcja ze stali kwasoodpornej, wygodne złącze wtykowe
- Szeroki asortyment przyłączy procesowych różne długości zanurzeniowe czujników
- Łatwy montaż oraz konfiguracja, zarówno lokalna jak i za pomocą komputera PC
- Opatentowana koncepcja czujnika

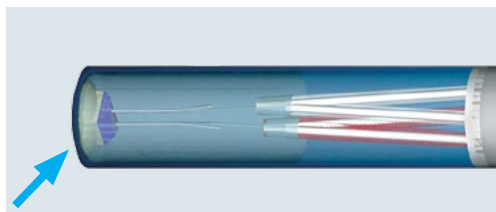
Sygnały wyjściowe: bezpośrednie podłączenie sygnału czujnika w układzie 2-, 3- lub 4-przewodowym lub sygnał 4...20 mA. Zawsze poprzez standardowe gniazdo wtykowe.

Moduł elektroniki: wymiary programowalnego modułu elektroniki termometru Easytemp TMR31 wynoszą jedynie 40×18 mm. Thermophant TTR31 umożliwia także konfigurację lokalną za pomocą przycisków i zapewnia sygnalizację przekroczenia zaprogramowanych wartości granicznych.



Przyłącza technologiczne: złącza zaciskowe oraz gwintowe ze stali k.o. gwarantują pełną kompatybilność z instalacją procesową. Higieniczne przyłącza technologiczne i osłony czujników spełniają wymogi EHEDG, 3A oraz FDA.

Czujniki: zintegrowane cienkowarstwowe czujniki Pt100 są odporne na drgania oraz zapewniają bezawaryjną pracę i najszybszy czas odpowiedzi.



Czujnik o najkrótszej odpowiedzi pomiarowej: cienkowarstwowy czujnik RTD o zoptymalizowanym przewodzeniu ciepła.

Sygnalizator temperatury
Thermophant TTR31



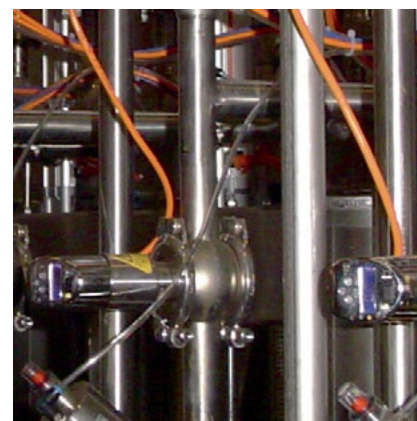
Termometr kompaktowy
Easytemp TMR31 –
moduł elektroniki, duża
długość zanurzeniowa



Bez modułu elektroniki,
najmniejsza długość
zanurzeniowa

Przegląd czujników płaszczowych i termometrów kompaktowych

Model	TST310	TSC310	TTR31	TMR31	TST602
Budowa					
Cechy szczególne	Czujnik kompaktowy z trwale umocowanym przewodem, przeznaczony do zanurzenia lub z przyłączem gwintowym		Sygnalizator temperatury z 1/2 wyjściami sygnalizacyjnymi typu PNP, 4...20 mA	Termometr kompaktowy z wbudowanym przetwornikiem. Mała długość zanurzeniowa, bardzo szybka odpowiedź pomiarowa	Termometr rezystancyjny do pomiaru temperatury powierzchni rurociągu.
Certyfikaty, dopuszczenia	ATEX Ex ia, ATEX Ex nA, IECEX Ga Ex ia NEPSI Ex ia		UL 61010B-1 i CSA C22.2 No. 1010.1-92	UL wg 3111-11, GL	brak certyfikatów
Zasada pomiaru	RTD	TC	RTD		RTD
Zakres pomiarowy	-50...+200 °C	Typ J: -40...+750 °C Typ K: -40...+1100 °C	-50...+150 °C	-50...+200 °C	-20...+180 °C
Ciśnienie medium	≤ 100 bar (w zależności od przyłącza technologicznego)				
Materiał	k.o. 1.4404	k.o. 1.4404, 2.4816	k.o. 1.4404		Aluminium, przewód PVC, PTFE, Guma silikonowa



Monitorowanie rurociągów zasilających za pomocą termometrów kompaktowych oraz kompaktowych sygnalizatorów temperatury

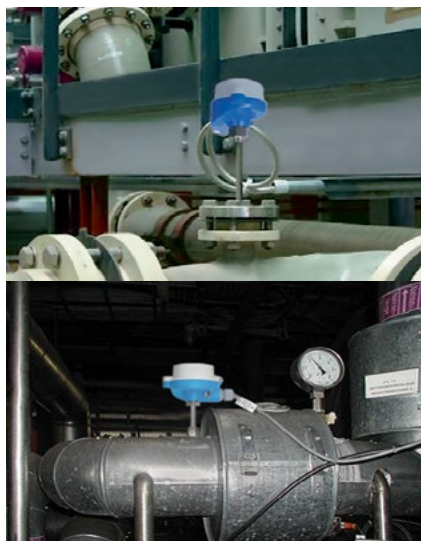
Termometry modułowe do zastosowań przemysłowych

Endress+Hauser oferuje bogaty asortyment czujników temperatury, zapewniających kompleksowe rozwiązanie zadania pomiarowego we wszystkich branżach przemysłu. Termometry wykorzystują zarówno czujniki termorezystancyjne, jak i termopary. Istotnym etapem projektowania punktu pomiarowego jest również zabezpieczenie termometru za pomocą osłony i dobór odpowiedniego przyłącza technologicznego.

Prezentowane termometry są przeznaczone głównie dla przemysłu chemicznego, lecz znajdują również zastosowanie w innych obszarach inżynierii procesowej (pomiaru technologiczne i pomiaru mediów użytkowych).

Termometry modułowe do zastosowań ogólnych

Model	TR10 / TC10	TR11	TR12 / TC12	TR13 / TC13	TR15 / TC15	TR88 / TC88
Budowa						
Wykonanie osłony i przyłącza	Z osłoną, gwintowe z szyjką	Z osłoną, gwintowe bez szyjki	Z osłoną, przesuwana tuleja zaciskowa	Z osłoną, kołnierz z szyjką	Osłona do spawania lub kołnierz, z szyjką	Bez osłony, gwintowe z szyjką
Wkład pomiarowy	Czujnik w izolacji MgO, wymienny; średnica: 6 mm, 3 mm					
Zakres pomiarowy czujnika	TR: Czujnik rezystancyjny: -200...+600 °C TC: Czujnik termoparowy: Typ J, Typ K 0...+1100 °C					
Dopuszczenia Ex	ATEX I GD Ex ia ATEX 1/2 GD Ex ia, Ex nA IECEx Ga/Gb Ex ia NEPSI Ex ia					
Przyłącze technologiczne	Gwintowe		Przesuwana tuleja zaciskowa	Kołnierz wg DIN lub ANSI	Kołnierz wg DIN lub ANSI, bądź osłona spawana	Przyłącze gwintowe do istniejącej osłony
Typ osłony	Zintegrowana osłona rurowa z dnem spawanym				Osłona prętowa (rozwiercana)	-
Materiał osłony	1.4435, 1.4571, 2.4819, 1.4816					-



Pomiary temperatury różnicowej

Ekonomiczne termometry do zastosowań ogólnych

TST90	TR24	TR25	TST187	TST487
				
Parowane czujniki z osłoną, gwintowe z szyjką	Z osłoną, przesuwana tuleja zaciskowa	Bez osłony, gwintowe bez szyjki	Z osłoną, gwintowe z szyjką	Bez osłony, gwintowe bez szyjki
Czujnik w izolacji MgO, wymienny; średnica: 6 mm				
Parowane czujniki rezystancyjne od -40...120 °C		Czujnik rezystancyjny: -200...+600 °C		
-	CSA (IS, NI)		brak atestów EX	
Gwintowe	Przesuwana tuleja zaciskowa	Gwintowe	Gwintowe	Gwintowe
Zintegrowana osłona rurowa z dnem spawanym	Zintegrowana osłona rurowa z dnem spawanym	-	Zintegrowana osłona rurowa z dnem spawanym	-
1.4571	1.4404		1.4404	1.4404

Czujniki temperatury dla przemysłu spożywczego i Life Science

Innowacyjne termometry iTHERM® o nowej, modułowej konstrukcji zostały zaprojektowane, aby sprostać wymaganiom branży spożywczej i Life Science oraz spełniać najwyższe wymagania jakości.

Po raz pierwszy oferowany jest pełny asortyment termometrów obejmujący szeroką gamę przyłączy technologicznych, przetworników pomiarowych oraz rozwiązań konstrukcyjnych. Wszystkie produkty, zarówno w wersji europejskiej jak i amerykańskiej, posiadają międzynarodowe dopuszczenia.

Wybór produktu jest niezwykle prosty:

- przejrzysty podział na **dwie linie termometrów**: wykorzystujących **podstawową** (TM40x) oraz **zaawansowaną** (TM41x) technikę pomiaru temperatury, upraszcza dobór odpowiedniego termometru,
- dla każdej linii termometrów dostępne są przyrządy w wykonaniu **metrycznym** (TM4x1) i **amerykańskim** (TM4x2),
- konfiguracja produktu z użyciem bezpłatnego konfiguratora i bazy wiedzy technicznej ułatwia dobór i projektowanie pomiaru.

Konfiguracja przyrządu	Podstawowa technika pomiaru		Zaawansowana technika pomiaru	
	TM401 system europejski	TM402 system amerykański	TM411 system europejski	TM412 system amerykański
Wkład pomiarowy	Niewymienny		Wymienny	
Przetwornik pomiarowy	1-kanałowy, bez wyświetlacza		1- lub 2-kanałowy, wyświetlacz TID10 (opcja)	
Dopuszczenie Ex	Nie		Tak (ATEX, IEC, FM, CSA, NEPSI)	
Czujnik temperatury	1×Pt100 standardowy cienkowarstwowy		1×Pt100 standardowy cienkowarstwowy 1×Pt100 iTHERM® QuickSens lub StrongSens, 1× lub 2× Pt100 nawijany	
Szyjka wydłużająca	Standardowa		Standardowa, iTHERM® QuickNeck (opcja)	

Przetwornik iTEMP®

Dokładna i niezawodna transmisja wartości pomiaru

iTHERM® QuickSens

Najkrótszy czas odpowiedzi:

- szybki i dokładny pomiar,
- minimalizacja wymaganej głębokości zanurzenia,
- zastosowanie osłon nie obniża dokładności pomiaru.

iTHERM® StrongSens

Najwyższa trwałość:

- odporność na drgania do 60g,
- zautomatyzowana produkcja i spójność metrologiczna.

iTHERM® TA30R

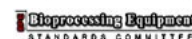
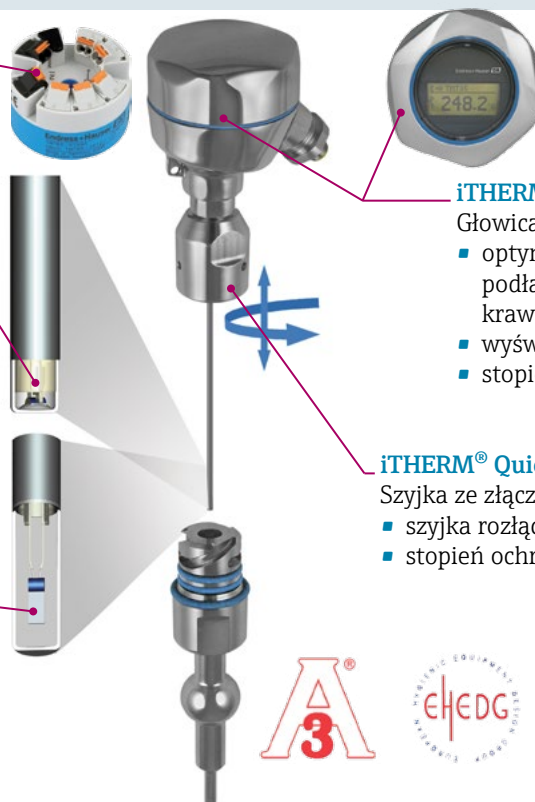
Głowica przyłączeniowa ze stali k.o.:

- optymalny dostęp do zacisków podłączeniowych poprzez obniżenie krawędzi głowicy,
- wyświetlacz TID10 (opcja),
- stopień ochrony IP69K.

iTHERM® QuickNeck

Szyjka ze złączem bagietowym:

- szyjka rozłączana bez użycia narzędzi,
- stopień ochrony IP69K.



Termometry do procesów higienicznych i aseptycznych

Typ	System europejski				System amerykański		
Model	TTR35	TMR35	TM401	TM411	TMR35	TM402	TM412
Budowa							
Cechy szczególne	Sygnalizator temperatury	Termometr kompaktowy	Podstawowa technika pomiaru	Zaawansowana technika pomiaru	Termometr kompaktowy	Podstawowa technika pomiaru	Zaawansowana technika pomiaru
Certyfikaty, zgodność	3-A, UL	EHEDG, 3-A, UL	EHEDG, 3-A, ASME BPE, FDA, TSE (produkcja bez stosowania surowców pochodzenia zwierzęcego)		EHEDG, 3-A, UL	EHEDG, 3-A, ASME BPE, FDA, TSE (produkcja bez stosowania surowców pochodzenia zwierzęcego)	
Zasada pomiaru	Czujnik rezystancyjny (RTD)						
Zakres pomiarowy	-50 ... +150 °C	-50 ... +200 °C		-200 ... +600 °C	-50...+200 °C		-200 ... +600 °C
Ciśnienie medium	≤ 40 bar (w zależności od przyłącza technologicznego)						
Materiał i wykończenie powierzchni	k.o. 316L, Ra < 0.8 µm lub < 0.4 µm; polerowana elektrolitycznie (opcja)		k.o. 316L, Ra < 0.76 µm lub < 0.38 µm	k.o. 316L lub 1.4435+316L, zaw. ferrytu delta < 1%, Ra < 0.76 µm lub < 0.38 µm; polerowana elektrolitycznie (opcja)	k.o. 316L, Ra < 0.8 µm lub < 0.4 µm; polerowana elektrolitycznie (opcja)	k.o. 316L, Ra < 0.76 µm lub < 0.38 µm	k.o. 316L lub 1.4435+316L, zaw. ferrytu delta < 1%, Ra < 0.76 µm lub < 0.38 µm; polerowana elektrolitycznie (opcja)
Czas odpowiedzi:	t ₉₀ : 2.0 s		t ₉₀ : 7 s	t ₉₀ : 1.5 s	t ₉₀ : 2.0 s	t ₉₀ : 7 s	t ₉₀ : 1.5 s
Przyłącze technologiczne	Clamp wg ISO 2852, DIN 11851, DIN 11864-1, metaliczny system uszczelniający, adapter spawany, przyłącze APV-Inline, Varivent®, Ingold, SMS 1147, przesuwana tuleja zaciskowa; dodatkowo dla TM41x: Neumo Biocontrol oraz trójniki i kolanka wg DIN 11865 (także dla TMR35)						
Sygnał wyjściowy	1/2 PNP, 4...20 mA	Pt100 4-przew., 4...20 mA	Pt100 3/4-przew.; 1-kanalowy przetwornik iTEMP® (4...20 mA; HART®)	Pt100 3/4-przew.; 1- lub 2-kanalowy przetwornik iTEMP® (4...20 mA; HART®, FF, PA)	Pt100 4-przew., 4...20 mA	Pt100 3/4-przew.; 1-kanalowy przetwornik iTEMP® (4...20 mA; HART®)	Pt100 3/4-przew.; 1- lub 2-kanalowy przetwornik iTEMP® (4...20 mA; HART®, FF, PA)

E+H = °C – nowoczesny system do pomiaru temperatury



Cechy i zalety

- Pełny asortyment wyrobów (system europejski/amerykański) z międzynarodowymi dopuszczeniami
- Przyjazność dla użytkownika i bezpieczeństwo: wybór produktu i konserwacja
- Wkłady pomiarowe iTHERM®: w pełni zautomatyzowany proces produkcji – jedyny na świecie. Pełna spójność metrologiczna i stale najwyższa jakość produktu zapewnia wiarygodność pomiaru
- iTHERM® QuickSens: najkrótszy czas odpowiedzi pomiarowej (t₉₀: 1.5 s) dla optymalizacji procesu
- iTHERM® StrongSens: najwyższa odporność na drgania (do 60g) zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa instalacji
- iTHERM® QuickNeck: oszczędność czasu i kosztów dzięki możliwości ponownej kalibracji bez użycia narzędzi
- iTHERM® TA30R: głowica podłączeniowa ze stali k.o. 316L – lepsza ergonomia użytkowania, niższe koszty montażu i konserwacji, najwyższy stopień ochrony IP69K
- Ponad 50 higienicznych przyłączy technologicznych

Pomiar temperatury w petrochemii i gazownictwie

Petrochemia i gazownictwo podzielone są na trzy obszary: „Upstream – poszukiwania i wydobycie surowca”, „Midstream – transport” oraz „Downstream – przetwarzanie”. W każdym z obszarów stosowane są zróżnicowane i bardzo wysokie wymagania względem aparatury pomiarowej.



Wymagania konstrukcyjne



Z wyświetlaczem

Głowica połączeniowa

Przetwornik obiektowy w obudowie ze stali 316L do zastosowań na platformach wydobywczych

Głowica z pokrywą gwintowaną

Programowalne przetworniki z sygnałem analogowym lub cyfrowym HART, PA, FF

Szyjka/ wydłużenie

Złączki z wbudowaną szczeliną gaszącą, szyjka typu NUN (nypel-mufa-nypel).

Przyłącze technologiczne

Kołnierz wg ASME/ANSI, spawane metodą pełnego przetopu, przyłącza typu "Greylock", przyłącza wspawywane

Części zwilżane / osłona

Części zwilżane ze stali kwasoodpornych: 316L / 1.4404, 316Ti / 1.4571 lub Hastelloy® C 276 / 2.4819; osłony prętowe dla najwyższych ciśnień roboczych



Bez wyświetlacza

Termometry do trudnych warunków procesowych

Typ	System europejski						System amerykański		
Model	TR61/TC61	TR62/TC62	TR63/TC63	TR65/TC65	TR66/TC66	TMT162R/C, TMT142R/C	T13/T53	T14/T54	T15/T55
Budowa									
Cechy szczególne	Termometr z osłoną rurową	Termometr wkręcany do istniejącej osłony na instalacji	Termometr z osłoną rurową i przyłączem kołnierзовym	Termometr bez osłony, bezpośredni kontakt z medium procesowym	Termometr z litą osłoną prętową	Termometr z osłoną rurową lub prętową, z przetwornikiem TMT162 (2-kanalowy) lub TMT142 (1-kanalowy)	Termometr z osłoną ze zredukowaną końcówką i z dociskiem sprężynowym wkładu pomiarowego	Termometr z osłoną z przyłączem kołnierзовym i z dociskiem sprężynowym wkładu pomiarowego	Termometr wkręcany do osłony zabudowanej w instalacji
Certyfikaty, dopuszczenia	ATEX Ex d, ATEX Ex ia, IECEx						FM/CSA XP Klasa 1, Dział 1		
Zasada pomiaru	Czujnik rezystancyjny, Czujnik termoparowy: typ J lub K						Czujnik rezystancyjny Czujnik termoparowy: Typ J, Typ K, Typ E, Typ N, Typ T		
Zakres pomiarowy	Czujnik rezystancyjny: -200 ... +600 °C Czujnik termoparowy: -40 ... +1100 °C						Czujnik rezystancyjny: -50 ... +200 °C Czujnik termoparowy: -200 ... +870 °C		
Ciśnienie medium	zależy od typu przyłącza technologicznego								
	≤ 100 bar	Zależy od typu osłony	≤ 80 bar	≤ 100 bar	≤ 480 bar		Zależy od typu osłony		
Materiały	Części wchodzące w kontakt z medium								
	k.o. 1.4404/SS316L; 1.4571/SS316Ti; 2.4819/Hastelloy® C276	Zależy od typu osłony	k.o. 1.4404/SS316L; 1.4749/SS446; 2.4816/INCONEL® 600	k.o. 1.4404/SS316L	k.o. 1.4404/SS316L; 1.4749/SS446; 2.4816; 2.4819/Hastelloy® C276 Monel® 2.4816/INCONEL® 600		k.o. 1.4404/SS316L, 2.4816/INCONEL® 600, 2.4819/Hastelloy® C276, tytan, Monel®		Zależy od typu osłony
Przyłącze technologiczne	Gwint, przesuwna tuleja zaciskowa, kołnierz	Gwint	Gwint, przesuwna tuleja zaciskowa, kołnierz	Gwint, przesuwna tuleja zaciskowa	Gwint, kołnierz		Gwint, przyłącze spawywane	kołnierz	Gwint
Sygnał wyjściowy	4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus						4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus		

Certyfikaty / dopuszczenia / atesty

- NACE (MR0175):** certyfikat wg EN 10204 3.1 na zgodność materiałów do zastosowań w środowisku gazu kwaśnego zgodnie z normą NACE MR0175.
- Badanie penetracyjne:** kontrola ciągłości powierzchni penetrantem barwnym wg wytycznych ASME V i ASME VIII
- Certyfikat badania rentgenowskiego:** certyfikat badania rentgenowskiego złączy spawanych osłon czujników wg ASME V – ASME VIII.
- Obliczenia konstrukcyjne osłon:** obliczenia konstrukcyjne osłon wg ASME PTC 19.3, z uwzględnieniem określonych przez użytkownika wartości ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu medium.
- Próba szczelności helem:** próba szczelności uszczelnień.
- Próba ciśnieniowa:** próba ciśnieniowa osłony zgodnie z europejską Dyrektywą Ciśnieniową PED lub normą CRN (Canadian Registration Number) obowiązującą dla produktów przeznaczonych na rynek północno-i środkowoamerykański.

Zastosowania wysokotemperaturowe

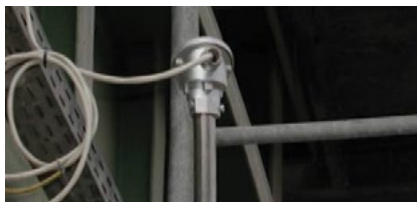
Przy produkcji szkła i ceramiki, w kotłach energetycznych i piecach technologicznych temperatury procesów mogą osiągać do 1700 °C. W tym przypadku, wymagane jest stosowanie specjalnych termometrów z osłonami ceramicznymi i termoparami wykonanymi z metali szlachetnych: platyny i rodu.

Zewnętrzna osłona i pośrednie warstwy ceramiczne działają jak bariery dyfuzyjne. Zapewniają ochronę czujnika przed uszkodzeniami mechanicznymi i chemicznymi wskutek procesu, np. przed oddziaływaniem gazów o własnościach ściernych.

Wewnętrzny płaszcz ceramiczny jest kapilarą izolującą, przez którą przechodzą przewody termoelektryczne. Utworzona w opisany sposób wielowarstwowa osłona ceramiczna znacznie zwiększa trwałość punktu pomiarowego.

Ważne kryteria doboru budowy termometru:

- materiał osłony ceramicznej i jej wytrzymałość temperaturowa,
- szoki temperaturowe w procesie,
- rodzaj gazów i par,
- redukcyjny lub neutralny charakter atmosfery.



Pomiar wysokiej temperatury w piecu cementowym – przetwornik głowicowy zamontowany na zewnątrz

Wymagania konstrukcyjne



Głowica przyłączeniowa

Głowica o kształcie A
Głowica o kształcie B

Przyłącze technologiczne

Gazoszczelna przesuwana mufa, kołnierz przesuwany lub kołnierz z przyłągą płaską DIN 43734

Części zwilżane / osłona

Zewnętrzna i pośrednia osłona ceramiczna jako bariery dyfuzyjne. Wewnętrzny płaszcz ceramiczny zapewnia prowadzenie i izolację przewodów termoelektrycznych

Czujnik/wkład pomiarowy

Termopara typu J, K lub typu B, S, R dla zastosowań wysokotemperaturowych, w izolacji ceramicznej lub mineralnej



W specyfikacji technicznej termometru z rodziny TAF w wykonaniu wysokotemperaturowym należy zdefiniować średnicę przewodów termoelektrycznych. Wyższa temperatura prowadzonego procesu, wymaga przewodów o większej średnicy.

Termopary do pomiaru wysokich temperatur

Model	TAF11	TAF12S	TAF12D	TAF12T	TAF16
Budowa					
Cechy szczególne	Pomiar temperatury w piecach szklarskich i ceramicznych. Termometr z ceramiczną izolacją i osłoną zewnętrzną	Pomiar temperatury w piecach szklarskich i ceramicznych. Termometr z wewnętrzną osłoną ceramiczną	Pomiar temperatury w piecach szklarskich i ceramicznych. Termometr z podwójną osłoną ceramiczną	Pomiar temperatury w piecach szklarskich i ceramicznych. Termometr z potrójną ceramiczną osłoną zewnętrzną	Pomiar temperatury w przemyśle cementowym, przetwórstwie stali, w piecach spalarni odpadów. Z osłoną metalową lub ceramiczną i wewnętrzną izolacją ceramiczną
Zasada pomiaru	Pojedyncza lub podwójna termopara				
Zakres pomiarowy	Typ B: 0...+1820 °C Typ J: -210...+1200 °C Typ K: -270...+1300 °C Typ N: -270...+1300 °C Typ S: -50...+1768 °C Typ R: -50...+1768 °C	Typ B: 0...+1820 °C Typ S: -50...+1768 °C Typ R: -50...+1768 °C			Typ J: -210...+1200 °C Typ K: -270...+1300 °C Typ N: -270...+1300 °C Typ S: -50...+1768 °C
Maks. głębokość zanurzenia/ średnica osłony (mm)	1700 14, 16, 17, 22 24, 26,6	1500 9	1500 14, 15	1500 24, 26	2200 14, 15, 17,2, 18, 21,3, 26,7
Materiały:					
Osłona	Ceramika C610, Węglík krzemu (SiC), Azotek krzemu (SiN)	Ceramika C610, C799		Ceramika C530, C610, C799	AISI: Stal k.o. 316L, 310, 304, 446, INCONEL®: 600, 601; INCOLOY® 800HT, HASTELLO® X, Kanthal AF i Kanthal Super, stop specjalny niklowo-kobaltowy (NiCo), specjalna ceramika oparta na azotku krzemu (SiN)
Płaszcz pośredni	-	-	-	Ceramika C610, C799	-
Płaszcz wewnętrzny	Ceramika C610	-	Ceramika C610, C799		
Przyłącze technologiczne	Kołnierz przesuwny, gazoszczelna przesuwna mufa gwintowana kołnierz wg DIN EN 50446				

Materiały

Oprócz wielu typowych materiałów takich, jak np. ceramika C530, C610 i C799, metal, np. stal k.o. 316L, 310, 304, 446 wg AISI, INCONEL®: 600, 601, INCOLOY® 800HT lub HASTELLO® X, Kanthal AF i Kanthal Super, do pomiarów wysokich temperatur Endress+Hauser oferuje materiały specjalne.

Dalsze informacje dotyczące materiałów specjalnych można uzyskać w lokalnym oddziale Endress+Hauser.



Cechy i zalety

Korzyści z zastosowania materiałów specjalnych wydłużających żywotność czujników temperatury

- Oszczędność kosztów konserwacji punktu pomiarowego
- Wysoka jakość produktów
- Wyższe bezpieczeństwo instalacji

Termometry serii TAF11 i TAF16 mają modułową konstrukcję. Wkłady pomiarowe i osłony można zamawiać jako części zamienne, podając ich kod zamówieniowy. To zapewnia oszczędność kosztów:

- wymianie podlegają jedynie uszkodzone części,
- poprzez poprawę zarządzania zapasami.

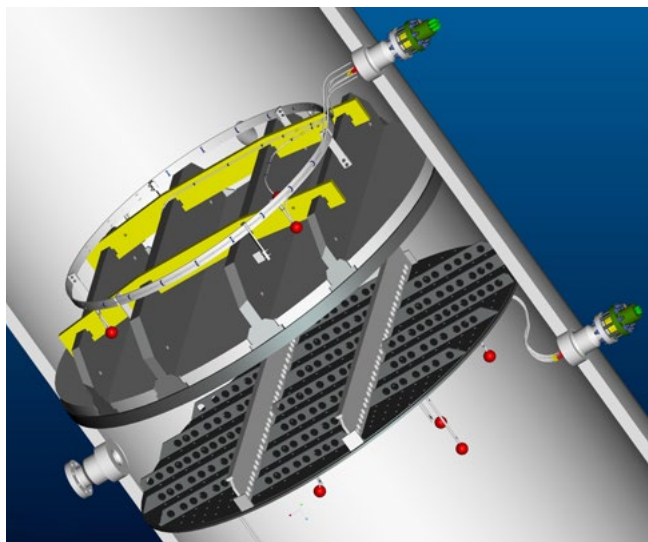
Rozwiązania pomiaru temperatury

Rozwiązania specjalne układów pomiarowych temperatury projektowane są według indywidualnej specyfikacji użytkownika, pod kątem spełnienia wymogów danej aplikacji. Przykładem mogą tu być termometry wielopunktowe, czujniki przylgowe do rur (pomiar temperatury powierzchni rur), specjalne wykonania termopar i osłon.

Warunki procesowe, np. wysokie temperatury w połączeniu z dużymi prędkościami przepływu i agresywnym lub korozyjnym medium, wymagają indywidualnego projektu i specjalnych wykonania czujników i osłon. Rozwiązania te umożliwiają konstruowanie układów pomiaru temperatury dla najbardziej wymagających obszarów zastosowań takich, jak instalacje hydroodsierczania oraz hydrokrakingu, reaktory, zbiorniki magazynowe i procesowe oraz kotły energetyczne, gwarantując wymaganą niezawodność i dokładność.

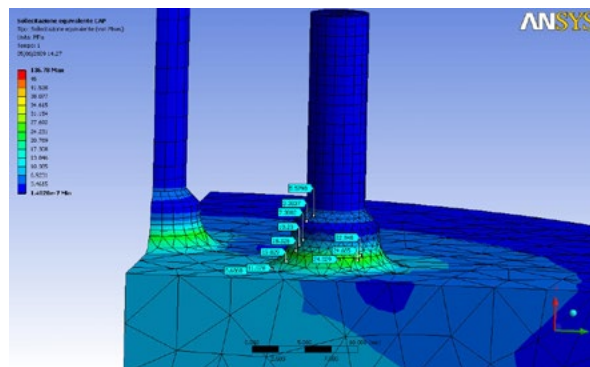
Pomiar temperatury w reaktorach procesowych

Usługi techniczno-projektowe Endress+Hauser jest dostawcą rozwiązań technicznych co oznacza, że dostarcza nie tylko kompletne termometry, ale zapewnia także niezbędne usługi techniczne. Rozwiązania techniczne są projektowane z użyciem najnowocześniejszych metod, m.in. metody elementów skończonych, modelowania CAD 3D.



Specjaliści Endress+Hauser zapewniają także nadzór nad poprawnością montażu w instalacji technologicznej klienta. Są oni dostępni od początku realizacji projektu aż do momentu uruchomienia.

Ponadto Endress+Hauser oferuje wsparcie w projektowaniu wewnętrznej konstrukcji reaktora, np. zamocowań wewnątrz reaktora. Podczas projektowania zamocowań istotne jest, aby nie wystąpił efekt przesłaniania, co mogłoby prowadzić do spadku wydajności reaktora. Niezbędne dane do projektowania uzyskuje się podczas bezpośredniej wizyty na miejscu u Klienta, gdzie wspólnie z technologami procesu wypracowywane jest najlepsze rozwiązanie.



Konserwacja zainstalowanej komory rewizyjnej

Komora rewizyjna

Sercem układu przyłączeniowego jest komora rewizyjna. Jest ona jednocześnie przyłączem procesowym, dodatkową barierą bezpieczeństwa i umożliwia wykonanie prac serwisowych.

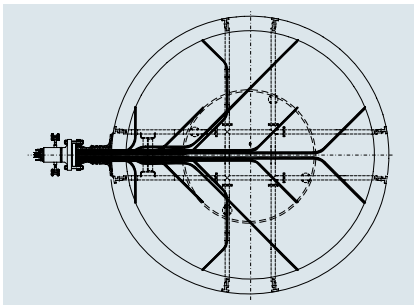


Zalety komory rewizyjnej

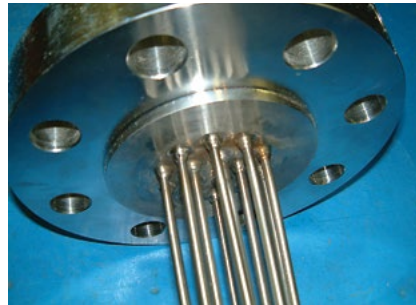
- Możliwość wymiany uszkodzonych termopar bez przerywania procesu
- Zabezpieczenie przed wydostaniem się medium w przypadku zniszczenia termopar (komora posiada atest PED)
- Możliwość montażu do 15 termopar na jednym przyłączy technologicznym reaktora

Termopary wielopunktowe

Termopary wielopunktowe produkowane są na indywidualne zamówienie do zastosowania w wysokociśnieniowych reaktorach procesowych. Kontrola procesu w takim reaktorze wymaga pomiaru i określenia przestrzennego profilu temperatury. Punkt pomiarowy powinien zajmować jak najmniejszą przestrzeń montażową i zapewniać czas odpowiedzi nie dłuższy niż kilka sekund. Współczesny poziom technologii i techniki pomiarowej pozwala na zabudowę do 15 punktów pomiarowych w rurze o średnicy zewnętrznej 6 mm. Każdy z tych punktów pomiarowych umożliwia uzyskanie odpowiedzi pomiarowej w czasie nawet 3 sekund.



Rozmieszczenie punktów pomiarowych w reaktorze procesowym (widok z góry)



Przyłącze kołnierzowe termopary wielopunktowej

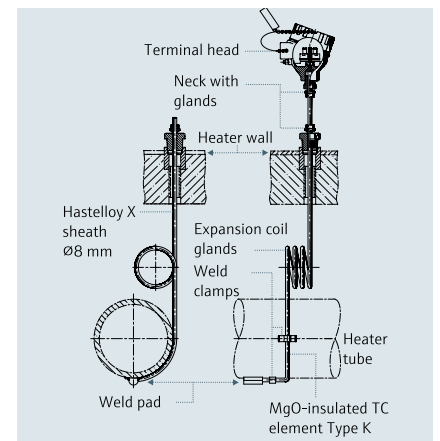


Montaż termopary wielopunktowej

Termopary przylgowe Tube-skin



Termopary przylgowe (tube-skin) do pomiaru temperatury powierzchni rurociągów są projektowane indywidualnie z uwzględnieniem konstrukcji instalacji grzewczej. Opracowana przez Endress+Hauser termopara w osłonie Hastelloy X stała się rozwiązaniem standardowym i jest dziś jednym z najpowszechniej stosowanych na świecie czujników przylgowych do rur grzewczych. Dla bardzo wysokich temperatur procesowych dostarczamy na życzenie osłony z włókna szklanego zapewniające lepszą izolację i ochronę przed promieniowaniem ciepła.



Certyfikaty i dopuszczenia

Najwyższe standardy w trakcie projektowania, konstruowania, liczne próby w trakcie produkcji, jak również badania końcowe i procedury kontrolne przeciwdziałają przedwczesnemu zużyciu oferowanych urządzeń.



Certyfikowany proces spawania łukowego



Osłona wysokociśnieniowa z atestem DNV

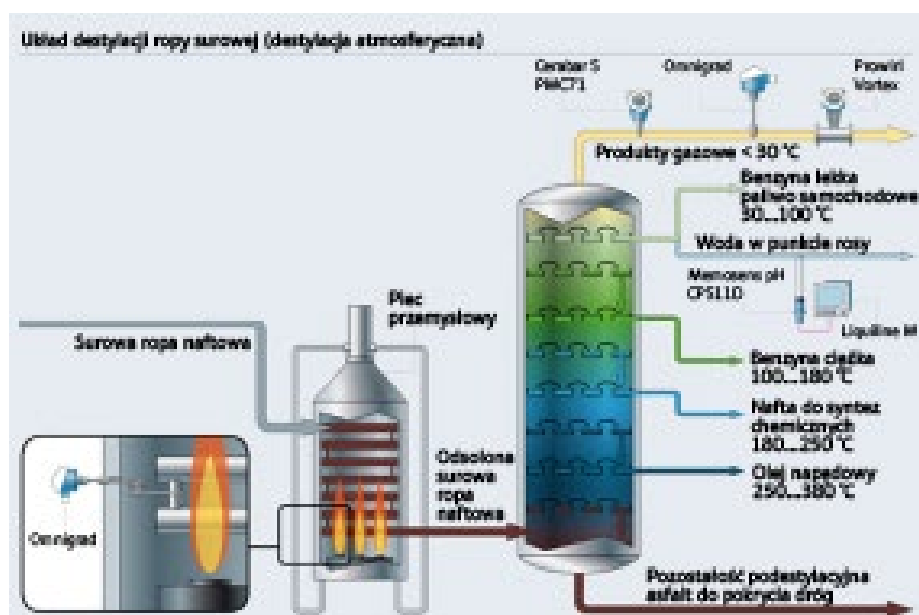


Komora bezpieczeństwa z certyfikatem zgodności z Dyrektywą Ciśnieniową PED (97/23/WE)

Pomiar temperatury w piecach przemysłowych

Jeżeli potrzebny jest pomiar temperatury na powierzchni ścian reaktora lub rurociągu, to w zależności od zastosowania, czujniki temperatury mocuje się do punktu pomiarowego za pomocą lutowania, spawania, wkręcania lub zaciskania opaską. Wymagania stawiane dla tych pomiarów nie są wysokie. Inaczej jest w przypadku pomiaru temperatury powierzchni rurociągu w piecach przemysłowych. W tym wypadku wymagania stawiane termometrom są ekstremalnie wysokie.

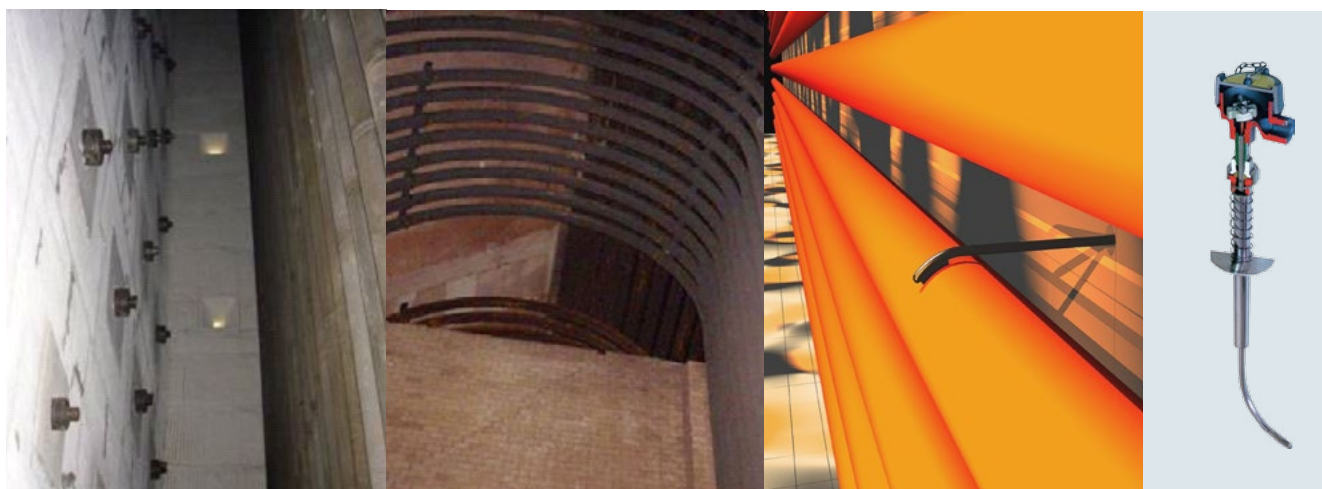
Piece przemysłowe są nieodzownym elementem różnych procesów produkcyjnych w rafineriach, zakładach chemicznych i petrochemicznych ponieważ medium procesowe musi zostać podgrzane zanim trafi do kolumny destylacyjnej lub reaktora (przykład destylacji atmosferycznej). Ciepłe medium pompowane jest przez zestaw rurociągów zamontowanych w piecu wyposażonym w palniki. Pomiar temperatury powierzchni rurociągów pozwala zagwarantować wydajność procesu i monitorować osady w rurociągach.



Wysoka temperatura, obecność korozyjnych gazów spalinowych oraz rozszerzalność rur wymiennika ciepła stwarza najtrudniejsze warunki dla zastosowanego termometru Tube-Skin podczas:

- doboru materiału,
- konstrukcji termometru,
- zamocowania termometru do powierzchni rurociągu.

Destylacja pozwala rozdzielić ropę naftową na jej naturalne składniki. Ropa naftowa pompowana jest ze zbiorników magazynowych przez separator do rurociągów w piecu przemysłowym, gdzie ogrzewana jest do temperatury od około 350 do 400 °C. Jako mieszanina pary i cieczy dociera do pierwszej kolumny destylacyjnej przy ciśnieniu atmosferycznym.



Komora pieca

Wymiennik ciepła

Pomiar temperatury powierzchni rurociągu

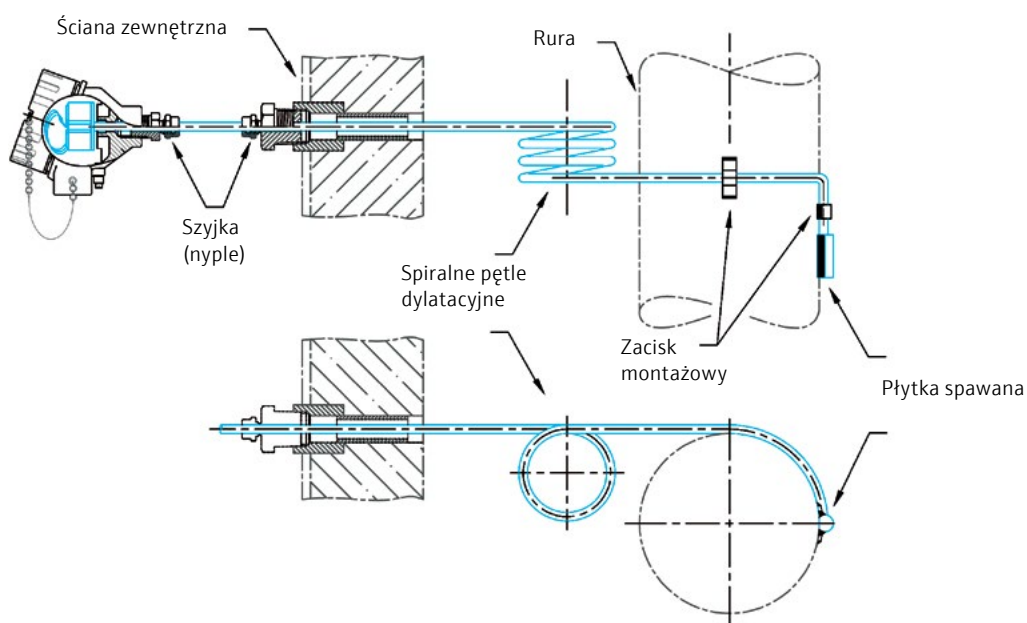
Termometr Tube-Skin (do pomiaru temperatury powierzchni)

Material

Dobór materiału ma decydujący wpływ na czas pracy termometru, a co za tym idzie, na niezawodność pomiaru. Wśród wielu różnych czynników wybór odpowiedniego materiału odbywa się na podstawie temperatury pieca oraz rodzaju stosowanego paliwa. Dzięki temu wpływ promieniowania cieplnego i otwartych płomieni powinien być minimalny. Zastosowanie Hastelloy (R) X (2.4665) w piecach przemysłowych przyniosło szczególnie dobre rezultaty. Można zastosować też inne materiały: stale AISI 316L (1.4404 lub 1.4435), AISI 321 (1.4541), AISI 347 (1.4550) lub Inconel(R).

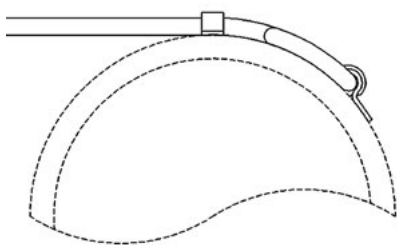
Budowa

Podczas konstrukcji termometru należy uwzględnić zmianę wymiarów rur wymiennika ciepła w piecu jak również optymalne umiejscowienie punktu pomiarowego. Zmiana rozmiaru rur spowodowana zwiększoną temperaturą kompensowana jest przez spiralne pętle dylatacyjne. Są również inne materiały jak stale AISI 316L (1.4404 lub 1.4435), AISI 321 (1.4541), AISI 347 (1.4550) lub Inconel(R).

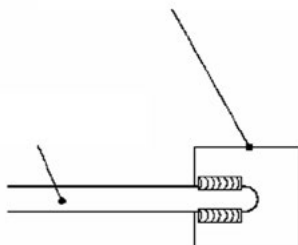


Połączenie

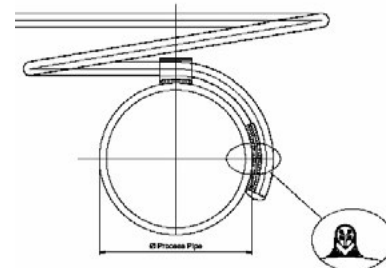
Sposób połączenia końcówki termometru do rurociągu ma największy wpływ na precyzję pomiaru. Wynik pomiaru może być znacznie zaburzony przez korozję połączoną z wpływem otwartych płomieni i promieniowania cieplnego. Dlatego stosuje się różne sposoby montażu końcówki termometru.



Termopara zamocowana jest przez ukształtowane uchwyty przyspawane do powierzchni rurociągu. Jeżeli to konieczne końcówka zostanie wciśnięta do bloku połączeniowego przyspawanego do rurociągu.



Termopara z płytką typu PAD spawaną do powierzchni rurociągu.



Termopara z krawędzią nożową (Knife Edge), utworzoną przez formowanie klinowe, spawaną do powierzchni rurociągu.

Dla spełnienia specjalnych wymagań możliwe jest opracowanie innych rozwiązań.

Centrum badań

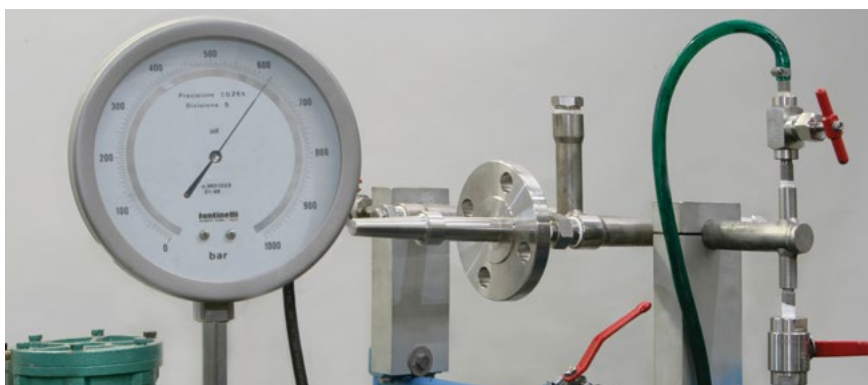
Bogate wyposażenie stanowisk badawczych i pomiarowych pozwala nam zagwarantować wysoką jakość i ciągłą optymalizację termometrów, osłon i przetworników temperatury.

Do przykładowych procedur kontrolnych należą badania jakości połączeń spawanych i lutowanych poprzez ocenę wizualną za pomocą mikroskopu, endoskopu oraz badań rentgenowskich.

Badania penetracyjne, ultradźwiękowe, próby szczelności helem, próby wytrzymałości ciśnieniowej, testy izolacji i odporności na drgania, jak również różnorodne, nieniszczące badania materiałów służą do sprawdzania jakości materiałów i wykonania naszych produktów.



Analiza i badanie składu chemicznego metali (PMI) i optyczna kontrola jakości

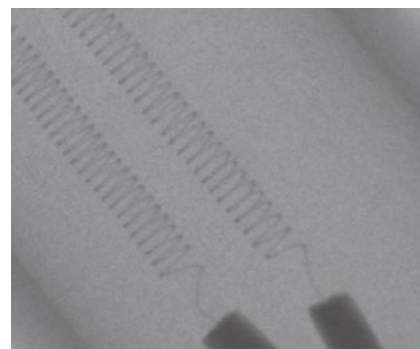


Próba wytrzymałości termicznej przez wygrzewanie w piecu o temperaturze 900 °C oraz hydrostatyczna długotrwała próba ciśnieniowa

Czas odpowiedzi wkładu pomiarowego z osłoną i bez osłony jest sprawdzany zgodnie z VDI / VDE 3522 lub IEC EN 60751 na stanowisku kontrolnym w strumieniu przepływającej wody.



Stanowisko testowania czasu odpowiedzi w strumieniu wody



Spirala uzwojenia czujnika nawijanego z drutu o średnicy ok. 20 µm

Dokładna aparatura rentgenowska umożliwia nieniszczące badanie najmniejszych szczegółów wewnętrznej konstrukcji termometrów z rozdzielczością 1 µm.

Wzorcowanie i certyfikacja



Laboratorium kalibracyjne posiadające akredytację wg ISO 17025

Akredytowane laboratoria kalibracyjne Endress+Hauser, opierając się na wiedzy i doświadczeniu naszych specjalistów i aparaturze najwyższej klasy (kąpiele i piece kalibracyjne o wysokiej stabilności, stałe punkty termometryczne, termometry wzorcowe) wykonują kalibrację termometrów spójną z państwowymi normami i międzynarodową skalą temperatur ITS90.

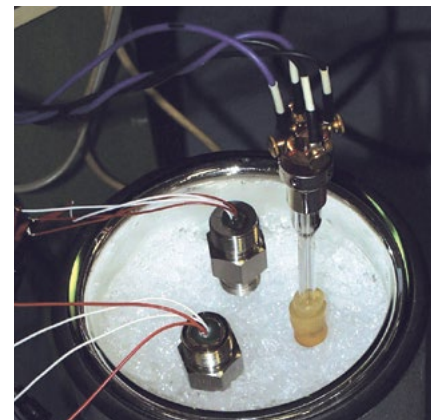
- Kalibracja punktów stałych w punkcie potrójnym wody (0.01 °C) i punkcie topnienia lodu (0.0 °C) niepewność pomiaru < 5 mK oraz w temperaturze wrzenia azotu (-196 °C).
- Wzorcowanie termometrów rezystancyjnych i termopar w zakresie od -80 °C do +400 °C przez porównanie z termometrami wzorcowymi w jednorodnych, stabilnych kąpielach kalibracyjnych (niepewność pomiaru 20...100 mK) lub w zakresie do 1500 °C w piecach kalibracyjnych (niepewność pomiaru ≤ 500 mK).
- Bardzo dokładny pomiar rezystancji (dokładność: 1 ppm) i napięcia termoelektrycznego (niepewność ≤ 1 µV).
- Obliczenie parametrów linearyzacji Calendar van Dusen pozwalających dopasować czujnik do przetwornika i zwiększyć dokładność pomiaru



Cela pomiarowa o temp. punktu potrójnego wody



Termometr wzorcowy SPRT kalibrowany wg Międzynarodowej Skali temperatury ITS90



Kalibracja punktu zerowego kąpieli lodowej



Wydawane świadectwa wzorcowania:

- protokoły kalibracji fabrycznej lub SIT/DKD zawierające szczegółowe wyniki pomiarów wg ISO 17025, określenie niepewności kalibracji wg GUM lub DIN V ENV 13005 oraz aproksymacji charakterystyki, np. współczynników wielomianu Calendar-van-Dusen,
- certyfikaty materiałowe zgodnie z 3.1 EN 10204 potwierdzające skład chemiczny (również skład stopu), chropowatość powierzchni i zawartość ferrytu.

Badania i certyfikaty

Procesy w zakładach rafineryjnych i petrochemicznych wymagają maksymalnej jakości produktów. Z uwagi na decydującą rolę dla bezpieczeństwa zakładu, jaką odgrywa pomiar temperatury, poszczególne elementy termometru poddawane są dokładnym badaniom w laboratoriach Endress+Hauser. Jakość materiałów, produkcja oraz kluczowe wskaźniki jakości termometru są potwierdzane certyfikatami i deklaracjami producenta.

Odchylenia od podanych norm jakościowych komponentów mogą być spowodowane błędami w dostawie materiału lub podczas obróbki. Mogą to być np. pęknięcia, pory, wgłębienia lub nieprawidłowy skład chemiczny materiału. Metody bezinwazyjnego badania materiału są odpowiednie aby wykryć takie problemy, ponieważ nie naruszają jakości komponentów.

Certyfikat sprawdzenia 10204 - 3.1 jest wystawiany przez wydział niezależny od produkcji oraz potwierdzony przez eksperta niezależnego od wydziału produkcyjnego (wytwórcy („works expert”). Przeprowadzane badania materiału oraz dodatkowa kontrola jakości pozwalają wystawić certyfikat ze szczegółową dokumentacją wyników badań prowadzonych pod nadzorem niezależnych władz.

Standard NACE MR0175 to w gruncie rzeczy lista materiałów uważanych za odpowiednie do stosowania w otoczeniu zawierającym siarkowodór (gaz kwaśny). Nowe materiały dodawane są do listy odpowiednich wg standardu dopiero po przejściu rozległego procesu dopuszczenia (aktualizacja roczna).

PMI (Pozytywna identyfikacja materiału). Bezinwazyjne badanie składu chemicznego materiału metodą (XRF) fluorescencji rentgenowskiej pozwala zidentyfikować materiał jak również sprawdzić połączenia spawane. Badanie nie niszczy materiału i prowadzone jest na gotowych wyrobach.

Ocena zgodnie z dyrektywą ciśnieniową PED. Jeżeli termometr wyposażony jest w komorę bezpieczeństwa, to jest ona urządzeniem ciśnieniowym. Jest tak ponieważ w stanie awaryjnym (np. pęknięcia osłony) komora bezpieczeństwa zostanie wypełniona medium pod ciśnieniem procesowym. W zależności od rodzaju cieczy, objętości komory i ciśnienia procesowego stosowany jest odpowiedni moduł oceny zgodności wg dyrektywy ciśnieniowej PED..

Badanie rentgenowskie X-ray (bezinwazyjne) – dzięki temu badaniu można wykryć wady takie jak wtrącenia, pory, pęknięcia itp. w materiale podstawowym lub w spawach. Ponad to można sprawdzić dokładne ułożenie spawanych komponentów.



Badanie ciekłym penetrantem. Metoda czerwono-biała jest wykorzystywana do sprawdzania powierzchni materiału oraz połączeń spawanych pod kątem pęknięć, porów, nieszczelności. Stosowana jest do połączeń spawanych stali k.o., materiałów austenitycznych oraz stopów metali.



Hydrostatyczny test ciśnieniowy wewnętrzny/zewnętrzny. Poprzez wykonanie wewnętrznego oraz zewnętrznego testu ciśnieniowego sprawdzana jest szczelność i wytrzymałość osłony termometrycznej oraz przyłącza procesowego.



Test szczelności helem. Badanie szczelności ciśnieniowej osłon termometrycznych, połączeń spawanych i gwintowych. W zależności od konstrukcji i wymiarów termometru stosuje się wewnętrzne lub zewnętrzne badanie ciśnieniowe gazowym helem.

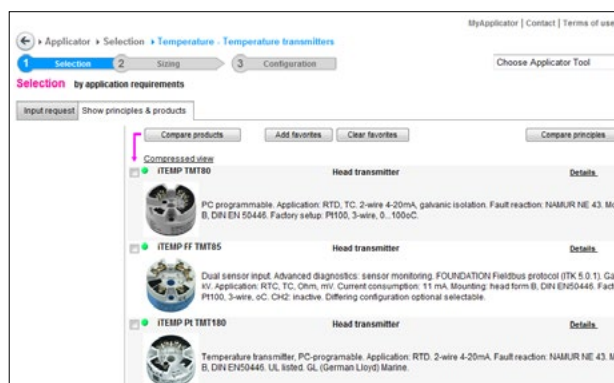


Wzorcowanie. Posiadamy własne laboratoria wzorcujące czujniki termorezystancyjne i termopary akredytowane wg ISO/IEC 17025 przez DKD/DAkkS oraz SIT, które umożliwiają wystawienie certyfikatów wzorcowania akceptowanych na całym świecie.



Narzędzia wspomagające projektowanie, uruchomienie i eksploatację

Technika pomiaru temperatury jest najstarszą dziedziną metrologii procesowej. Przez lata, samoistnie utrwaliło się ponad 50 standardów przemysłowych obowiązujących w różnych branżach i w różnych regionach świata. Standardy te umożliwiają połączenie w jedną całość poszczególnych elementów termometru przemysłowego: wkład pomiarowy, osłona, głowica przyłączeniowa, przetwornik pomiarowy, itd. Nowoczesne narzędzia programowe ułatwiają projektowanie układów pomiarowych temperatury dostosowanych do specyfiki danej instalacji przemysłowej.



Dobór elementów

Applicator selection

Podczas projektowania punktów pomiarowych, najważniejsze decyzje podejmowane są już w fazie tworzenia podstawowej specyfikacji inżynierskiej.

Wybór właściwego termometru zapewnia:

- niezawodny i dokładny pomiar,
- zmniejszenie ryzyka awarii w późniejszej eksploatacji,
- stałą jakość procesu.

Program Applicator Selection służy do doboru odpowiedniego termometru w oparciu o najważniejsze parametry aplikacji takie, jak: medium mierzone, ciśnienie i temperatura. W oparciu o te dane, program wskazuje wstępną specyfikację punktu pomiarowego, która może być zawężona na dalszym etapie selekcji. Dane techniczne sugerowanych typów przyrządów mogą być porównane w tabeli. Ostatecznie, wybrany zostaje jeden lub więcej termometrów, które z jednej strony, spełniają wszystkie wymagania, a jednocześnie nie są przewymiarowane technicznie.

Wybór odpowiedniego termometru odbywa się w sposób zapewniający oszczędność nakładu pracy inżynierskiej i kosztów.



Dowiedz się więcej:

www.pl.endress.com/applicator

Konfiguracja

Configurator^{+Temperature}

Podczas konfiguracji punktu pomiarowego konieczne jest uwzględnienie licznych norm i wytycznych.

Oprogramowanie to:

- eliminuje konieczność czasochłonnej analizy katalogów,
- podaje odpowiedni kod zamówieniowy,
- zwiększa efektywność prac inżynierskich.

Configurator^{+Temperature} to oprogramowanie wspierające proces konfiguracji wybranego termometru. Krok po kroku, określana jest pełna specyfikacja przyrządu, począwszy od wyboru geometrii końcówki termometru, przyłącza technologicznego i szyjki, a skończywszy na głowicy przyłączeniowej i przetworniku. Każdy etap projektowania wspomagany jest przez szczegółowe ilustracje oraz informacje z bazy danych.

Baza danych zawiera nie tylko wszystkie standardy techniki pomiaru temperatury, ale również informacje na temat specyfiki poszczególnych technik pomiaru temperatury, ochrony przeciwwybuchowej lub aplikacji higienicznych. Program Configurator^{+Temperature} określa szczegółowy kod zamówieniowy i gwarantuje najwyższą jakość specyfikacji inżynierskiej.



Produkcja

Common Equipment Record

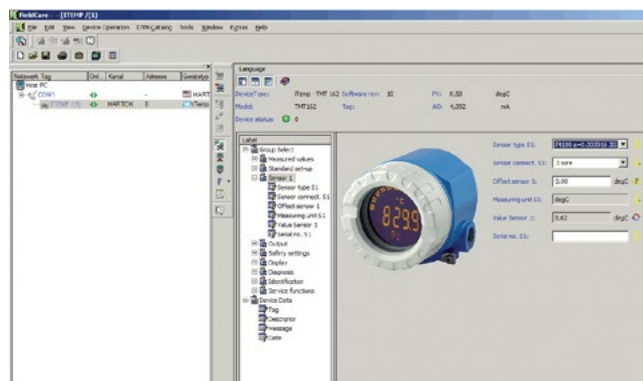
Podczas zamawiania termometru, specyfikacja inżynierska przyrządu jest przesyłana do Endress+Hauser w postaci kodu zamówieniowego. Dostarczone dane zostają zapisane elektronicznie jako metryka produkcyjna termometru. Trafiają one do bazy danych nazywanej "Common Equipment Record" (CER), tzn. do ogólnego rejestru aparatury, dostępnego dla użytkownika w ciągu całego cyklu życia termometru.

Rozwiązanie to stanowi element programowej platformy Endress+Hauser zarządzającej cyklem życia projektu (W@M). Użytkownik ma możliwość pobrania wszystkich danych przyrządu poprzez standardową przeglądarkę internetową.

W ten sposób może optymalizować własne procedury zarządzania aparaturą obiektową. Aspekt ten staje się coraz istotniejszy w obszarze zarządzania procesami technologicznymi, gdyż optymalizacja zasobów umożliwia znaczną oszczędność kosztów w ciągu całego cyklu życia instalacji produkcyjnej.

Oprócz specyfikacji wykonania przyrządu, w rejestrze CER mogą być umieszczone dane takie jak numer seryjny termometru (w razie potrzeby także identyfikator punktu pomiarowego), szczegóły dotyczące kalibracji oraz certyfikatów badań. W ten sposób użytkownik uzyskuje łatwy dostęp do wszystkich danych podczas eksploatacji układu pomiarowego:

- informacji o punkcie pomiarowym,
- części zamiennych i eksploatacyjnych,
- Czas przestojów zredukowany zostaje do minimum.



Parametryzacja

Fieldcare

Technologia FDT (Field Device Technology) ujednolica standardy w zakresie obsługi i diagnostyki aparatury obiektowej.

Za pomocą sterowników DTM (Device Type Managers):

- wszystkie urządzenia obiektowe,
- niezależnie od producenta,
- mogą być parametryzowane.

Oprogramowanie Fieldcare bazujące na międzynarodowym standardzie FDT / DTM, ułatwia parametryzację termometrów i innych urządzeń obiektowych.

Podstawowe funkcje Fieldcare:

- obsługa komunikacji z urządzeniami obiektowymi (w trybie P2P lub poprzez sieci obiektowe),
- łatwy odczyt wskazań wszystkich parametrów urządzeń,
- konfiguracja urządzeń (w trybie online i offline),
- dokumentacja danych pomiarowych i konfiguracyjnych (również w formacie PDF),
- archiwizacja i tworzenie kopii zapasowych plików konfiguracyjnych przyrządów (up-/download),
- wizualizacja statusu urządzeń i szybka diagnostyka.

Fieldcare wspiera zarządzanie aparaturą na instalacji Klienta. Najważniejsze z nich to automatyczne łącze do platformy W@M i metryk produkcyjnych urządzeń obiektowych.

Wszystkie dane zgromadzone w trakcie realizacji projektu aż do momentu uruchomienia, są przekazywane elektronicznie do bazy danych CER. Dostęp do tego rejestru pozwala na oszczędność czasu oraz na wyeliminowanie błędów związanych z błędną parametryzacją.



Bezpieczny przetwornik z redundancją

iTEMP® TMT82

Pomiar temperatury jest parametrem procesowym niezbędnym do bezpiecznego i ciągłego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Uszkodzenie czujnika lub nieprawidłowe zadziałanie przetwornika temperatury może być przyczyną zagrożenia bezpieczeństwa lub nieplanowanego postoju. Przetwornik temperatury iTEMP® TMT82 dzięki dwóm wejściom i funkcji redundancji zapewnia ciągłość pomiaru oraz wysoką niezawodność potwierdzoną atestem SIL2/SIL3 wg PN-EN 61508:2010.



Twoje korzyści

- Redundancja pomiaru zapewnia ciągłość pracy instalacji
- Atest SIL3 gwarantuje bezpieczeństwo i wysoką niezawodność
- Bezpieczna parametryzacja i transmisja danych w systemach SIS/ESD dzięki HART 7 z rozszerzeniem „bezpieczny HART”
- Diagnostyka usterek z pamięcią 3 aktualnych i 5 historycznych komunikatów



www.pl.endress.com/TMT82

www.pl.endress.com

Endress+Hauser Polska sp. z o.o.
ul. Wołowska 11
51-116 Wrocław

Tel. 71 773 00 00
Fax. 71 773 00 60
info@pl.endress.com