

Mesure de température

Capteurs et transmetteurs pour les industries de process

Mesure de température



Aperçu général sondes de température

Endress+Hauser propose une gamme complète de sondes de température compactes ou modulaires, doigts de gant, inserts de mesure et accessoires pour l'ensemble des industries de process : oil & gas, agroalimentaire, sciences de la vie, métallurgie, minerais et production d'énergie.

Familles de produits	Sondes de température à câble et compactes	Sondes de température industrielles modulaires	Sondes de température hygiéniques modulaires et compactes
Modèle			
Description	Sondes à câble, sondes compactes, détecteurs de température Design simple sans doigt de gant	Sondes de température modulaires pour applications industrielles générales	Sondes de température compactes, sondes de température modulaires Avec raccords process hygiéniques
Application/ Industries	Applications universelles	Applications universelles, chimie, énergie	Agro et sciences de la vie
Agréments	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
Gammes de mesure	RTD : -50 ...+400 °C (-58 ...+752 °F) TC : -40 ...+1100 °C (-40 ...+2012 °F)	RTD : -200 ...+600 °C (-328 ...+1112 °F) TC : -40 ...+1100 °C (-40 ...+2012 °F)	RTD : -200 ...+600 °C (-328 ...+1112 °F)
Raccords process	Insertion directe, raccords coulissants, à visser	Insertion directe, raccords coulissants, à visser, brides, raccords à souder	Tous types de raccords process hygiéniques, raccords à souder
Informations détaillées voir...	Pages 16 et 17	Page 18 et 19	Pages 20 et 21



Sondes de température pour applications XP/Ex d	Sondes de température pour applications haute température	Solutions spécifiques température
 		 
Sondes encapsulées pour applications antidéflagrantes Ex d	Sondes avec doigt de gant métallique ou céramique et thermocouple	Capteurs de température de peau pour mesures de température de surface sur tuyauterie, sondes multipoint, solutions spécifiques
Applications universelles, pétrole et gaz, chimie	Energie, matières premières, traitement des métaux, gaz de fumées	Pétrole et gaz, énergie, chimie
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
RTD : -200 ...+600 °C (-328 ...+1112 °F) TC : -40 ...+1100 °C (-40 ...+2012 °F)	TC : 0 ...+1800 °C (32 ...+3272 °F)	RTD : -200 ...+600 °C (-328 ...+1112 °F) TC : -40 ...+1100 °C (-40 ...+2012 °F)
Raccords à visser, brides, raccords à souder	Brides, manchons filetés étanches aux gaz	Solutions spécifiques clients
Pages 22 et 23	Pages 24 et 25	Pages 26 et 27



ATEX



Construction typique d'une sonde de température modulaire

La construction mécanique des sondes utilisées dans les industries de process est identique qu'il s'agisse d'une thermorésistance ou d'un thermocouple. Elle comprend les éléments suivants :

- Insert de mesure avec bornier céramique ou transmetteur de tête
- Doigt de gant
- Raccord process
- Tube d'extension/Tige du doigt de gant
- Tête de raccordement avec entrée de câble

Standard métrique



La **tête de raccordement** est montée sur le doigt de gant ou sur le tube d'extension de la sonde de température.

Avantages :

- Protection et possibilité de montage d'un bornier de raccordement ou d'un transmetteur de tête
- Entrée de câble et câblage
- Afficheur (en option)

Standard US



Le **tube d'extension** ou **manchon** est la pièce de liaison entre la tête de raccordement et le raccordement process/doigt de gant.

Avantages :

- Protection du transmetteur de tête contre les risques de surchauffe
- Assure l'accès à la tête de raccordement dans le cas d'une utilisation sur conduite calorifugée

Le **raccord process** constitue la liaison entre le process et la sonde de température.

Sont habituellement utilisés :

- Raccords à visser
- Brides
- Raccords à souder
- Raccords coulissants

Le **doigt de gant** est le composant du capteur directement en contact avec le process.

Avantages :

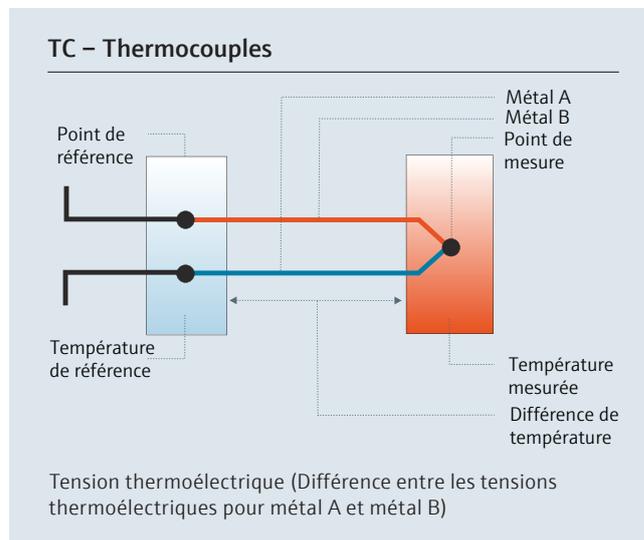
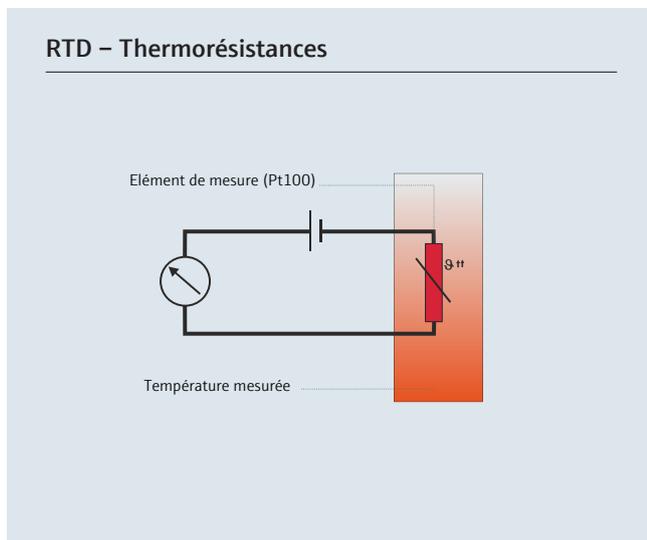
- Augmente la durée de vie de l'insert de mesure grâce à une protection contre les effets du process
- Interchangeabilité du capteur sans interruption du process
- Stabilité mécanique face à la pression et à l'écoulement



Inserts de mesure

Les fondamentaux théoriques

La température est le paramètre le plus fréquemment mesuré dans l'industrie des process. Pour les sondes de température électriques en contact avec le produit, deux principes de mesure se sont imposés comme standards.



Dans le cas des thermorésistances RTD, la valeur de résistance électrique varie en fonction de la température. Ces sondes permettent la mesure de température sur une gamme de -200°C à 600°C et se distinguent par une précision de mesure élevée et une bonne stabilité à long terme. La thermorésistance la plus fréquemment utilisée est la Pt100. Il s'agit d'une résistance platine sensible à la température avec une valeur de résistance de $100\ \Omega$ à 0°C et un coefficient de température $\alpha = 0,003851\ ^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Les capteurs Pt100 sont produits sous différentes formes :

- **Capteurs à enroulement** : un enroulement double fait d'un fil platine ultra-pur et extrêmement fin est moulé dans un substrat céramique. Ce substrat est scellé des deux côtés au moyen d'une couche protectrice en céramique. Ces sondes possèdent une bonne stabilité à long terme de la caractéristique résistance/température dans des gammes de température allant jusqu'à 600°C .
- **Capteurs couches minces** : une couche de platine d'env. $1\ \mu\text{m}$ d'épaisseur est vaporisée sur une plaque de céramique puis structurée par photolithographie. Les pistes conductrices ainsi générées constituent la résistance de la mesure. Les avantages par rapport aux exécutions à enroulement sont des dimensions réduites et une meilleure résistance aux vibrations. Les capteurs couches minces sont utilisés pour des mesures de température jusqu'à 500°C .

En standard, les thermorésistances RTD d'Endress+Hauser satisfont la classe de précision A selon CEI60751.

Un thermocouple est un circuit électrique constitué de deux métaux de natures différentes reliés à une extrémité. A l'extrémité ouverte, une tension électrique (f.e.m.) est générée par effet Seebeck lorsque les parties en contact et les extrémités libres sont soumises à des températures différentes. A l'aide des tables de conversion thermoélectriques (voir CEI 60584), on peut en déduire la température au point de jonction (point chaud ou soudure chaude).

Les thermocouples, suivant leur type, se prêtent à des mesures de température dans la gamme de 0°C à $+1800^{\circ}\text{C}$. Ils se distinguent par des temps de réponse rapides et une bonne résistance aux vibrations.

Types de capteurs

Thermorésistances (RTD)				
Modèle	iTHERM® QuickSens	iTHERM® StrongSens	Couches minces standard	Enroulement
Construction				
Gamme de mesure	-50...+200 °C	-50...+500 °C	-50...+400 °C	-200...+600 °C
Nombre de capteurs		1x Pt100		1x/2x Pt100
Raccordement électrique	3/4 fils			
Diamètre insert de mesure	3 mm / 6 mm	6 mm	3 mm / 6 mm	
Précision	Classe A / AA			
Résistance aux vibrations	3 mm : 3g 6 mm : > 60g	> 60g	3g	
Temps de réponse t_{90} (pour 1xPt100)	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

Construction

Les inserts de mesure se composent d'un tube en inox 316L, INCONEL® 600 ou Pyrosil. Dans le tube sont logés les conducteurs internes (RTD) ou les thermo-câbles (TC) isolés les uns des autres par de l'oxyde de magnésium (MgO).

A l'extrémité de l'insert de mesure se trouve le capteur. Le raccordement électrique à l'extrémité supérieure de l'insert se compose dans le cas le plus simple de fils libres, d'un bornier de raccordement en céramique ou d'un transmetteur de tête. Les inserts de mesure sont disponibles en version simple ou double enroulement pour les mesures redondantes.

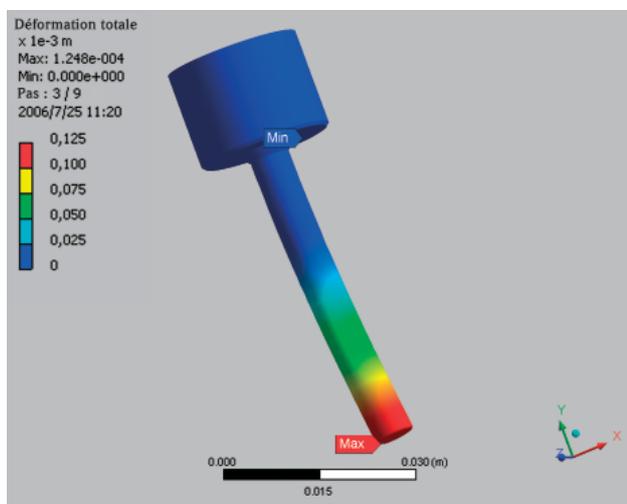
Pour garantir le contact thermique avec le process, les inserts de mesure sont comprimés au fond du protecteur au moyen de deux ressorts situés au niveau des vis de fixation ou d'un ressort situé au niveau du col (pour les standards américains).



Insert de mesure :
fils libres, ressort (type US), bornier céramique
et transmetteur de tête

Doigts de gant

Le doigt de gant est le composant de la sonde de température en contact avec le process. Les doigts de gant existent en deux versions, soit mécano-soudés à partir d'assemblages de tubes, soit forés dans la masse.



Des simulations par ordinateur montrent la résistance du doigt de gant dans le process

Conception du doigt de gant Dans de nombreux cas il est impossible de plonger la sonde de température directement dans le milieu car une protection contre les conditions sévères du process s'avère nécessaire. Par ailleurs, le doigt de gant permet également un remplacement de l'insert de mesure sans aucune interruption du process.

La bonne conception d'un doigt de gant nécessite des calculs précis. Endress+Hauser calcule les contraintes admissibles pour les doigts de gant dans des process individuels selon la méthode de Dittrich/Kohler, qui est à la base de la norme DIN 43772.

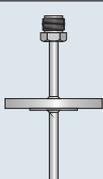
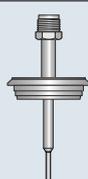
En alternative, on peut aussi réaliser le calcul selon ASME/ANSI PTC 19.3, c'est-à-dire la méthode Murdock.

Outil de calcul des doigts de gant

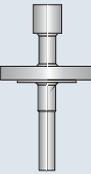
Le nouvel outil de calcul en ligne „Thermowell Calculation Tool” pour la conception de doigts de gant est disponible sur le site internet Endress+Hauser.

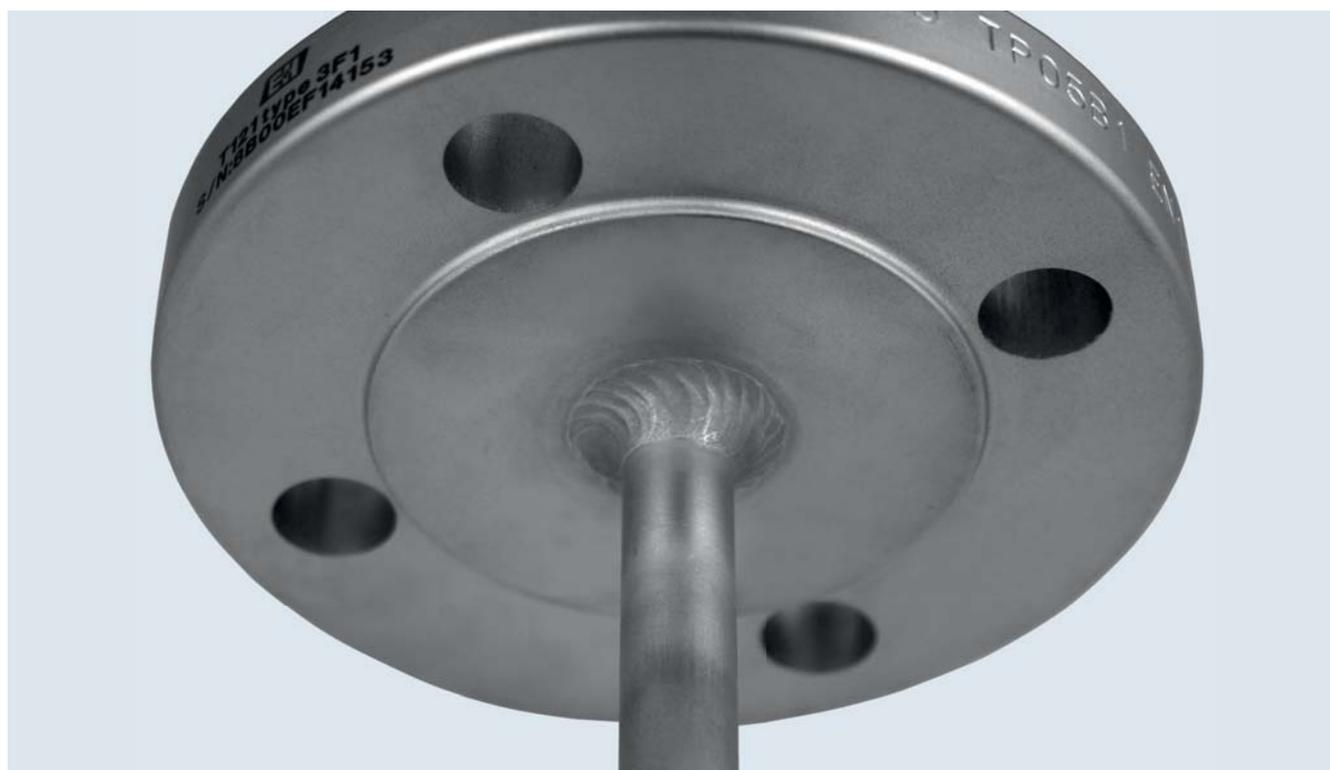
 Pour en savoir davantage : www.fr.endress.com/applicator

Doigts de gant mécano-soudés

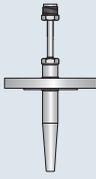
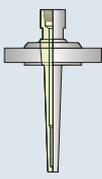
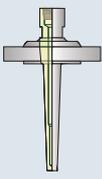
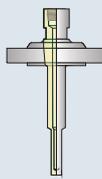
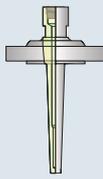
Modèle	TA414	TW10	TW11	TW12	TW13	TT411
Construction						
Raccordement au capteur	Adaptateur pour TST414	M24 x 1,5, 1/2" NPT				M24 x 1,5, G3/8", iTHERM® QuickNeck
Raccords process	G 1/2"	G 1/4", G 1/2", G 3/4", G 1", 1/2" NPT, 3/4" NPT		Sans, TA50 avec Ø 9 ou 11 mm	Brides selon EN 1092-1 ou ASME	Clamp selon ISO 2852, DIN 11851, DIN 11864, Varivent, Ingold, SMS 1147, APV-Inline
Tube d'extension	Sans	Selon DIN 43772	Double manchon	Sans	Selon DIN 43772	
Matériau	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, delta-ferrite < 1%
Compatibilité	Seulement TST414	Doigt de gant de remplacement pour Tx10 et TST90	Doigt de gant de remplacement pour TR11	Doigt de gant de remplacement pour Tx12	Doigt de gant de remplacement pour Tx13	Doigt de gant de remplacement Ø6 mm ou Ø9 mm pour TM411
Référence de l'Information Technique	TI228T	TI261T	TI262T	TI263T	TI264T	TI01099T

Doigts de gant mécano-soudés

Modèle	TW251	TA535	TA540	TA541
Construction				
Raccordement capteurs	Raccord à compression Ø 9 mm	G ½", ½" NPT	½" NPT, ¾" NPT	½" NPT mâle
Raccords process	G ½", G ¾", ½" NPT, adaptateur à souder 25 x 30 mm, cylindrique ou sphérique	G ½", G ¾", ½" NPT, ¾" NPT	Brides selon EN 1092 ou ASME; ½" NPT, ¾" NPT, 1" NPT	Brides selon EN 1092 ou ASME, filetage ¾" NPT, 1" NPT
Tube d'extension	Sans	50...500 mm	100...300 mm	80...300 mm
Matériau	1.4435		1.4401, 1.4749	1.4401
Approprié pour	Doigt de gant pour TST410, TEC410, TST310 ou TSC310	TR88, TC88, TR24, TR25	TR88, TMT162R, TC88, TMT162C	-
Référence de l'Information Technique	T1245T	T100250T	T100166T	T1188T

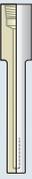
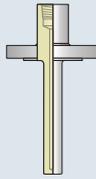
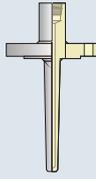


Doigts de gant forés dans la masse

Modèle	TW15	TT411*	TA550	TA555	TA556	TA557	TA560	TA562
Construction								
Raccordement au capteur	M24 x 1,5, 1/2" NPT mâle	G3/8" mâle	1/2" NPT		3/4" NPT	1/2" NPT		1/2" NPT, 1/2" BSP
Raccords process	Bride selon EN 1092/ASME, ou à souder	Clamp selon ISO 2852, DIN 11851, Varivent, manchon à souder; filetage	Bride selon ASME, filetage 3/4" NPT	Bride selon ASME, filetage 1" NPT	Bride selon ASME, filetage 1" NPT		Filetage 3/4" NPT	Filetage 3/4" NPT, 1/2" NPT, G1/2"
Tube d'extension	40...400 mm	65 mm	50...300 mm				45...300 mm	
Matériau	1.4435, 1.4571, 2.4819, 2.4816	1.4404, 1.4435; 1.4435+316L, delta-ferrite < 1%	1.4401, 1.4435, 1.4571					
Approprié pour	TR15 / TC15	Doigt de gant de remplacement Ø 12,7 mm pour TM411	TR88 / TC88, TMT162R / TMT162C, TR62 / TC62, TR65 / TC65, TST90					
Référence de l'Information Technique	TI00265T	TI01099T	TI153T	TI154T	TI155T	TI156T	TI159T	TI00230T

*Foré dans la masse pour longueur d'immersion ≤ 200 mm

Doigts de gant forés dans la masse

Modèle	TA565	TA566	TA570	TA571	TA572	TA575	TA576
Construction							
Raccordement au capteur	1/2" NPT		1/2" NPT, 1/2" BSP			1/2" NPT	
Raccords process	1" NPT		A souder			Bride selon EN 1092 ou ASME	
Tube d'extension	30...300 mm		30...400 mm			50...300 mm	50...400 mm
Matériau	1.4401, 1.4435, 1.4571						
Approprié pour	TR88 / TC88, TMT162R / TMT162C, TR62 / TC62, TR65 / TC65, TST90						
Référence de l'Information Technique	TI160T	TI177T	TI161T	TI178T	TI179T	TI162T	TI163T

Raccords process

Le raccord process constitue la liaison entre le process et la sonde de température. Différents types de raccords process sont utilisés en technique des procédés :



Filetage : Les filetages utilisés le plus usuellement sont du type NPT, G et M :

- Le filetage NPT selon ANSI B 1.20.1 est conçu selon une norme américaine pour les raccords de conduite auto-étanches. L'étanchéité est obtenue en tournant le filetage de façon conique.
- Les filetages G (gaz) sont cylindriques et assurent l'étanchéité via des surfaces situées en amont du filetage.
- Les filetages M sont métriques et peuvent être utilisés avec une faible pression de process. Dans le cas de sondes de température, les filetages M sont souvent vissés dans des doigts de gant existants.

Raccord à souder : Le raccord est soudé directement sur la cuve ou sur la paroi d'une conduite via un manchon ou un adaptateur.

Raccord coulissant : La sonde de température est insérée dans un manchon et fixée avec une bague de serrage (dévissable) ou une olive (non dévissable).

Le manchon est vissé ou soudé sur le process.

Bride : Les brides sont soumises aux normes selon DIN ou ANSI/ASME.

Elles se distinguent en fonction de leur matériau, diamètre nominal, schéma de perçage et tenue à la pression.

Une multitude de joints aux géométries les plus variables permet une adaptation parfaite à des conditions de process souvent fluctuantes.

Raccords process hygiéniques et aseptiques

Les joints des raccords process hygiéniques doivent être remplacés à intervalles réguliers. Le remplacement rapide et aisé de l'ensemble de la sonde de température et le nettoyage simple en cours de process ont conduit à la fabrication de raccords process hygiéniques spéciaux pour les industries agroalimentaires et des sciences de la vie.

Raccord	Clamp selon ISO2852	DIN 11851	DIN 11864	SMS	Raccord à souder	Raccord fileté	Varivent	Ingold	Raccord conique métal/métal
Construction									
Taille	DN8/18 DN12/21,3 DN25/38 DN40/51 Tri-Clamp 1/2", 3/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3"	DN 25 DN 32 DN 40 DN 50	DN 25 DN 40	DN 25 DN 38 DN 51	Sphérique, cylindrique ou cylindrique sphérique 30 x 40 mm	G 3/4" G 1", pour adaptateur Liquiphant M	DN32/125, D = 68 mm DN25, D = 50 mm DN10/15, D = 31 mm	25 x 30 mm, 25 x 50 mm	M12x1,5, G 1/2"
Disponible pour	Standard métrique : TM401, TM411, TMR35, TTR35 Standard US : TM402, TM412								

Têtes de raccordement

Les têtes de raccordement dans lesquelles sont montés le bornier de raccordement ou le transmetteur se déclinent en plusieurs modèles en fonction de l'application et se composent des matériaux suivants : matière synthétique, aluminium laqué ou acier inox.

Toutes les têtes de raccordement ont une géométrie interne selon DIN 43279 (forme B). Différents filetages sont proposés pour le raccordement au capteur (M24, NPT ½") ou le raccord de câble (M20, NPT ½", NPT ¾", G ½"). Par ailleurs, il existe toute une série de raccords de câble et connecteurs.

TA30A	IP	TA30A entrée de câble double	IP	TA30H	IP	TA30H entrée de câble double	IP
	66/ 67		66/ 67		66/ 67		66/ 67
Forme B Standard (aussi avec affichage)		(aussi avec affichage)					
TA30D	IP	TA21E	IP	TA20B	IP	TA30R	IP
	66		65		65		IP 69K
Forme BUZH							
TA30P	IP	TA30S	IP	TA21H	IP		
	65		66		66/ 68		(aussi avec affichage)

Têtes de raccordement avec confort maximal

- Avec couvercle surélevé ou rabattable plat
- Avec couvercle à visser en version antidéflagrante (XP)
- Couvercle avec fenêtre d'affichage pour la visualisation des valeurs process et des messages de diagnostic
- Bornes de masse interne et externe
- Câblage intuitif grâce au guide-câble spiralé
- Plateforme de montage facilement accessible pour la fixation de transmetteurs de tête ou de borniers céramique
- Identification aisée grâce à un emplacement facilement lisible de la plaque signalétique
- Deux entrées de câble
- En option avec support mural ou sur conduite
- Connecteur

iTHERM® TA30R - Tête de raccordement en acier inox pour les applications hygiéniques

✓ Principaux avantages

- Manipulation simplifiée et réduction du temps de câblage lors de l'installation et de la maintenance grâce à un accès facilité aux bornes (bord inférieur plus bas)
- Afficheur en option – meilleure sécurité grâce à l'affichage local
- Classe de protection IP69K – protection optimale en cas de nettoyage haute pression



Transmetteurs

Le rôle des transmetteurs est de transformer le signal du capteur en un signal stable et standardisé. Par le passé, les transmetteurs étaient construits en technique analogique. Entre temps, la technique numérique s'est imposée car elle offre une plus grande précision de mesure et en même temps davantage de souplesse.



Les transmetteurs sont proposés en trois formes de boîtier typiques :

- Version rail DIN pour une installation en armoire électrique
- Transmetteur de tête pour une installation directe dans la tête de raccordement d'une sonde de température
- Transmetteur de terrain pour une utilisation directe dans les zones de process

Les transmetteurs sont configurables et compatibles avec de nombreux types de thermorésistances et thermocouples. Des courbes de linéarisation sont stockées pour chaque type de capteur dans les transmetteurs afin d'atteindre une bonne précision de mesure.

Par ailleurs, sur les transmetteurs modernes, la précision de mesure peut encore être augmentée à l'aide d'une fonction spécifique "sensor-transmitter matching". Pour ce faire, on étalonne l'ensemble de la chaîne de mesure comprenant capteur et transmetteur

En mesure de process le signal de sortie standardisé est d'une part un signal 4...20 mA, mais également des bus de terrain normalisés internationaux comme HART®, PROFIBUS® et FOUNDATION Fieldbus™.

Le protocole HART® sert essentiellement à une utilisation conviviale en combinaison avec la valeur analogique 4...20 mA. PROFIBUS® et FOUNDATION Fieldbus™, par contre, transmettent la valeur mesurée de façon numérique et permettent de ce fait une simplification du câblage.

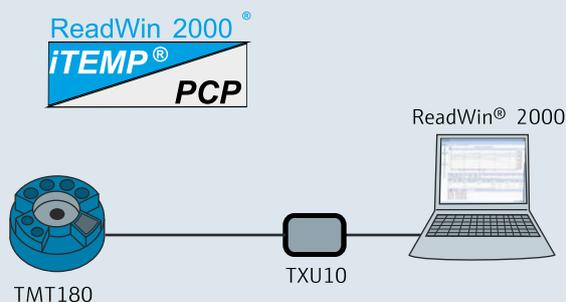
L'afficheur embrochable TID10 peut être utilisé en combinaison avec un transmetteur de tête de sonde TMT82, TMT84 ou TMT85. Il suffit d'embrocher l'afficheur sur le transmetteur et il se met en route. Il renseigne sur la valeur instantanée mesurée, la désignation du point de mesure et délivre des informations de diagnostic sur la chaîne de mesure. Les microcommutateurs sur la face arrière permettent de procéder aux réglages hardware comme par ex. l'adressage de l'appareil pour PROFIBUS. Avec le boîtier de terrain optionnel TA30x l'utilisation est également possible pour des applications Ex d.



Configuration d'appareil

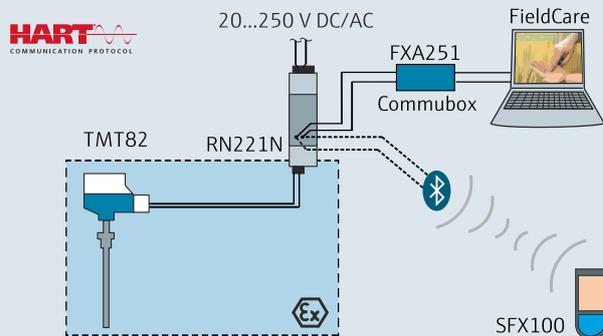
Programmation par PC (PCP)

Configuration en ligne avec connecteur SETUP et logiciel de configuration ReadWin® 2000.



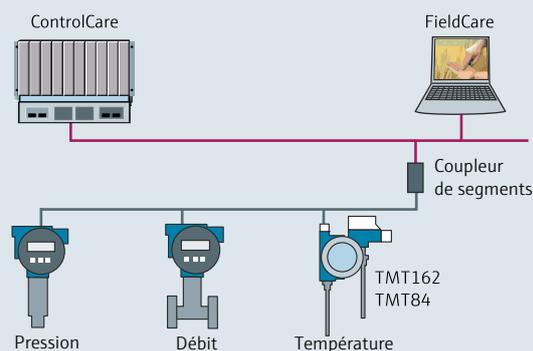
HART®

Signal HART® pour la configuration de l'appareil sur site ou en salle de contrôle avec terminal portable ou PC. Configuration, visualisation et maintenance sur le PC, avec le logiciel FieldCare, AMS, PDM ou ReadWin® 2000.



Bus de terrain

Transmetteurs de température pour PROFIBUS® et FOUNDATION Fieldbus™ permettant l'échange de données et la configuration via les protocoles bus de terrain standardisés.



Endress+Hauser fait figure de pionnier en technologie bus de terrain et joue un rôle prédominant au niveau mondial en ce qui concerne la mise en œuvre de la technologie bus de terrain HART®, PROFIBUS® DP/PA et FOUNDATION Fieldbus™.

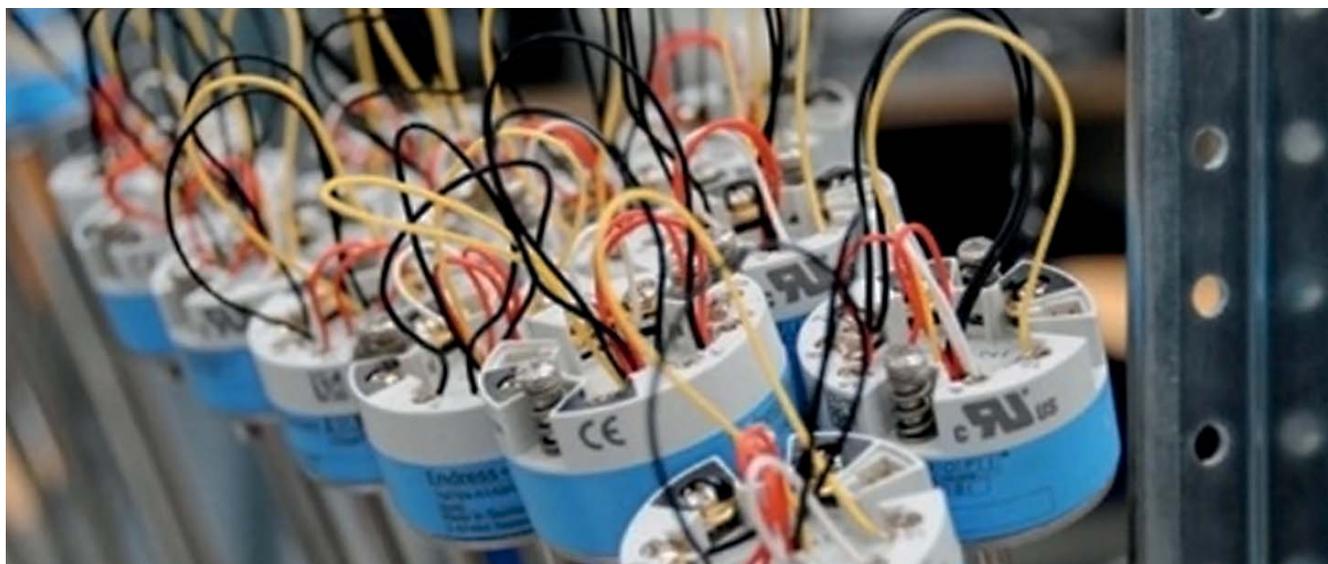
- Centre de compétences PROFIBUS accrédité
- Ingénierie de réseaux de bus de terrain
- Contrôle des intégrations système
- Formations, séminaires
- Service aux clients
- Laboratoire bus de terrain propre à Endress+Hauser

Transmetteurs de température iTEMP®

Transmetteurs de tête/pour rail DIN						
Type	ReadWin 2000 [®] iTEMP [®] PCP		HART [®] COMMUNICATION PROTOCOL		PROFIBUS [®]	FOUNDATION
Modèle	TMT180	TMT181 TMT121/ TMT111	TMT182 TMT122/ TMT112	TMT82	TMT84	TMT85
Construction						
Rail DIN	-				-	-
Caractéristiques	Economique, pas de séparation galvanique	Interface PC, universel	Interface HART®, SIL2, universel	HART®, 2 voies, backup, dérive, SIL2/3, universel	PROFIBUS® PA, 2 voies, back-up, dérive, universel	FOUNDATION™ Fieldbus, 2 voies, backup, dérive, universel
Entrée RTD	Pt50/100, Cu50/100, GOST : Pt50/100, Cu50/100	Pt50/100/500/1000 Ni100/500/1000 Cu50/100 GOST : Pt50/100, Cu50/100, Polynôme RTD	Pt100/500/1000, Ni100/500/1000, Polynôme RTD	Pt100/ 200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 (Cu50 pour TMT82) GOST : Pt50/100, Cu50/100 (Cu50 pour TMT82) Polynôme RTD, Callendar/Van Dusen		
Entrée TC	-	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U (en plus type A pour TMT82)				
Entrée Ohm	-	10...2000 Ω				
Entrée mV	-	-10...100 mV	-10...75 mV	-20...100 mV		
Précision (Pt100)	≤ 0,1 K / 0,08 % (en option)	≤ 0,2 K		Digital : 0,1 K analogique : 0,03% de la gamme de mesure		
Agréments	FM/CSA : NI, GL, UL selon 3111-1	ATEX : Ex ia, FM/CSA : IS, UL selon 3111-1, Ex poussières Zone 22, GL, GOST, NEPSI		ATEX : Ex ia, FM/CSA : IS, Ex poussières Zone 22; NEPSI, IEC Ex		
Référence de l'Information Technique	Ti088R	Ti070R Ti087R Ti00135R	Ti078R Ti090R Ti114R	Ti01010T	Ti00138R	Ti00134R

Transmetteurs de terrain

Type	  		
Modèle	TMT162	TMT142	TMT125
Construction			
Rail DIN			
Caractéristiques	Sûr, afficheur rétroéclairé, boîtier double compartiment, 2 voies, backup, dérive (SIL2, NE89 pour HART®), universel	Sûr, affichage rétroéclairé, orientable, universel	Jusqu'à 8 entrées, universel
Entrée RTD	Pt100/ 200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 GOST : Pt50/100, Cu50/100 (pas pour TMT142) Polynôme RTD, Callendar/Van Dusen		Pt50/100/200/500/ 1000 Ni100/120/200 Cu10
Entrée TC	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U		B, E, J, K, N, R, S, T
Entrée Ohm	0...2000 Ω		0...5200 Ω
Entrée mV	-20...100 mV		-100...150 mV
Précision (Pt100)	Digital : 0,1 K analogique : 0,02% de la gamme de mesure	$\leq 0,2$ K ($\leq 0,15$ K)	$\leq 0,2$ K
Certificats/ agréments	ATEX : Ex ia, Ex d, FM/CSA : IS, XP, DIP, Ex poussières Zone 21, GL, GOST (pour 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
Référence de l'Information Technique	TI00086R	TI107R	TI00131R



Capteurs compacts

Simple, rapide et économique La rentabilité et l'exploitation optimale des surfaces caractérisent les techniques de process modernes. Les applications OEM, tout particulièrement, exigent une instrumentation avec des délais de livraison brefs, un fonctionnement fiable, une mise en oeuvre et un étalonnage aisés.

Les familles d'appareils compacts satisfont à toutes ces exigences de manière exemplaire. Faciles à mettre en service, ils mesurent de manière fiable, transforment les signaux standards et alertent en cas de dépassement de seuil.

- Capteurs primaires précis, électronique stable à long terme
- Encapsulage robuste en inox, technique de raccordement compatible
- Adaptateur process aux nombreuses possibilités d'utilisation, longueurs de sonde variables
- Montage simple et paramétrage sur site et par PC
- Concept technologique breveté

Les signaux de sortie Accès direct au signal délivré par le capteur primaire via un connecteur normalisé M12. Disponible en version Pt 100 technique 3 ou 4 fils ou signal analogique 4...20 mA à votre convenance.

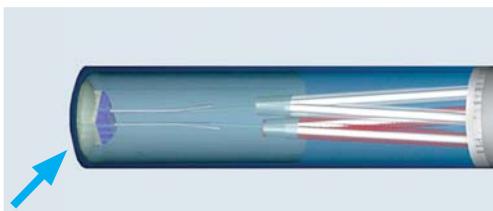
Les électroniques La platine d'électronique librement programmable de l'Easytemp TMR31 ne mesure que 40x18 mm et permet l'installation des capteurs dans des encombrements réduits. Le détecteur de température Thermophant TTR31 peut également être configuré en face avant et commute en cas de dépassement de seuil.



Les raccords process Des raccords coulissants ainsi que des filetages en pouces, gaz ou métriques en inox assurent une compatibilité internationale.

Les adaptateurs process hygiéniques et doigts de gant satisfont aux exigences EHEDG, 3A et FDA.

Les capteurs Les Pt100 en technique couches minces intégrées garantissent une bonne sécurité de fonctionnement avec des temps de réponse les plus rapides du marché.



Capteur couches minces à temps de réponse rapide avec transfert thermique optimisé

Détecteur de température Thermophant TTR31



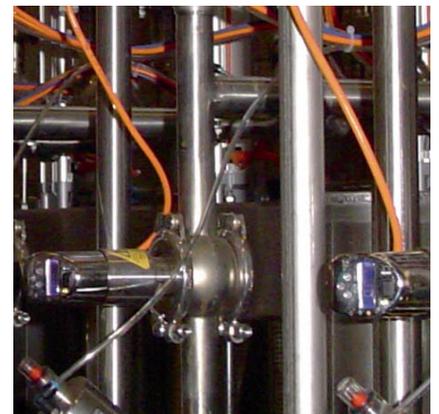
Sonde de température compacte Easytemp TMR31 - avec électronique et grande longueur d'immersion



Sans électronique, avec longueur d'immersion minimale

Sondes de température à câble et compactes

Type	Standard métrique				Standard US		
Modèle	TST310	TSC310	TTR31	TMR31	TH12	TH52	TH56
Construction							
Caractéristiques	Thermorésistance compacte à câble, à insertion directe ou à visser		Détecteur de température avec sorties commutation 1/2 PNP, 4...20 mA	Sonde de température compacte avec transmetteur intégré. Faible longueur d'immersion, temps de réponse rapides	Thermorésistance compacte à câble, à insertion directe ou à visser		Thermocouple compact à câble (TH52) ou avec connecteur (TH56), à insertion directe ou à visser
Agrément	ATEX Ex ia, ATEX Ex nA, IECEx Ga Ex ia NEPSI Ex ia		UL 61010B-1 et CSA C22.2 No. 1010.1-92	UL selon 3111-1, GL	-		
Agrément	RTD	TC	RTD		RTD	TC	
Gamme de mesure	-50...+200 °C	Type J : -40...+750 °C Type K : -40...+1100 °C	-50...+150 °C	-50...+200 °C	-58...+392 °F (-50...+200 °C)	Type J : -346...+1330 °F (-210...+720 °C) Type K : -454...+2100 °F (-270...+1150 °C)	
Pression de process	≤ 100 bar (en fonction du raccord process)						
Matériau	1.4404	1.4404, 2.4816	1.4404		SS316L Ra : 32 µ-inch électropoli		
Référence de l'Information Technique	TI00085T	TI00255T	TI105R	TI123R	TI00108R	TI00111R	



Surveillance de conduites d'alimentation par des sondes de température compactes et des détecteurs de température

Sondes de température modulaires pour applications industrielles

Endress+Hauser propose une gamme complète de solutions en mesure de température, utilisables dans de nombreuses industries pour des applications variées. Les principes de mesure utilisés sont les thermorésistances et les thermocouples. La protection de la sonde par le doigt de gant et le raccord process est essentielle pour l'intégration du point de mesure dans le process.

Les sondes sont essentiellement utilisées dans l'industrie chimique, mais également dans d'autres industries, qu'il s'agisse de process principaux ou périphériques.

Type	Standard métrique								
Modèle	TR10	TR11	TR12	TR13	TR15	TR88	TC10	TC12	TC13
Construction									
Armature doigt de gant	Doigt de gant, raccord à visser, avec extension	Doigt de gant, raccord à visser, sans extension	Doigt de gant, raccord coulissant	Doigt de gant, bride, avec extension	Doigt de gant à souder, bride, avec extension	Sans doigt de gant, raccord à visser, avec extension	Doigt de gant, raccord à visser, avec extension	Doigt de gant, raccord coulissant	Doigt de gant, bride, avec extension
Insert de mesure	Gaine MgO interchangeable ; diamètre 6 mm, 3 mm								
Gamme de mesure capteur	RTD : -200...+600 °C						TC : Type J, Type K 0...+1100 °C		
Agréments Ex	ATEX I GD Ex ia ATEX 1/2 GD Ex ia, Ex nA IECEx Ga/Gb Ex ia NEPSI Ex ia								
Raccord process	A visser	Raccord coulissant	Bride selon DIN et ANSI	Bride selon DIN et ANSI ou à souder	Raccord à visser pour montage sur doigt de gant existant	A visser	Raccord coulissant	Raccord coulissant	
Doigt de gant	Doigt de gant mécano-soudé avec fond soudé				Doigt de gant foré dans la masse	-	Doigt de gant mécano-soudé avec fond soudé		
Matériau doigt de gant	1.4435, 1.4571, 2.4819, 1.4816					-	1.4435, 1.4571, 2.4819, 1.4816		
Référence de l'Information Technique	TI256T	TI257T	TI258T	TI01097T	TI01100T	TI01098T	TI274T	TI275T	TI01097T



Standard métrique		Standard US							
TC15	TC88	TH11	TH13	TH14	TH15	TH51	TH53	TH54	TH55
									
Doigt de gant à souder, bride, avec extension	Sans doigt de gant, raccord à visser, avec extension	Sans doigt de gant, avec manchette d'extension	Doigt de gant avec manchette d'extension	Doigt de gant avec manchette d'extension, bride	Sans doigt de gant, avec manchette d'extension	Doigt de gant, avec manchette d'extension	Doigt de gant, avec manchette d'extension, bride	Doigt de gant, avec manchette d'extension, bride	Sans doigt de gant, avec manchette d'extension
Gaine MgO interchangeable ; diamètre 6 mm, 3 mm		Gaine MgO interchangeable ; diamètre 6 mm							
TC : Type J, Type K 0...+1100 °C		RTD : -328...+1112 °F (-200...+600 °C)				TC : Type J, Type K, Type E, Type N, Type T -330...+1600 °F (-200...+870 °C)			
ATEX I GD Ex ia ATEX 1/2 GD Ex ia, Ex nA IECEx Ga/Gb Ex ia NEPSI Ex ia		-	CSA (IS, NI)			-	CSA (IS, NI)		
Bride selon DIN et ANSI ou à souder	Raccord à visser pour montage sur doigt de gant existant	Raccord à visser fixe ou coulissant	A visser ou à souder	Bride selon ANSI I	Raccord à visser pour montage sur doigt de gant existant	Raccord à visser fixe ou coulissant	A visser ou à souder	Bride selon ANSI	Raccord à visser pour montage sur doigt de gant existant
Doigt de gant foré dans la masse	-	-	Doigt de gant foré dans la masse		-	-	Doigt de gant foré dans la masse		-
1.4435, 1.4571, 2.4819, 1.4816	-	-	SS316 oder INCONEL® 600		-	-	SS316L, INCONEL® 600, Hastelloy® C276, Titane, Monel®		-
TI01100T	TI01098T	TI00108R	TI00110R			TI00111R	TI00112R		

Mesure de température dans les industries agroalimentaire et pharmaceutique

Les sondes de température iTHERM® innovantes de la nouvelle famille modulaire hygiénique ont été développées pour satisfaire aux exigences de l'industrie agroalimentaire et pharmaceutique et aux standards de qualité les plus élevés. Pour la première fois est offert un portefeuille de produits exhaustif et global, avec un grand choix de raccords process, de transmetteurs et de variantes de construction. Tous les produits – au standard métrique ou US – sont disponibles avec les principaux agréments internationaux.

La sélection du produit se fait très facilement :

- Une segmentation en **2 lignes de produits**, technologie **basique** (TM40x) et **avancée** (TM41x), simplifie la présélection de la sonde appropriée
- Pour chaque technologie on dispose d'une version en **standard métrique** (TM4x1) et en **standard US** (TM4x2)
- Outil de configuration graphique gratuit afin de vous assister dans la sélection des options

Tout ceci permet d'économiser du temps et de l'argent et augmente la sécurité de planification – les commandes erronées sont ainsi pratiquement exclues.

Modèle	Technologie basique		Technologie avancée	
	TM401 (métrique)	TM402 (US)	TM411 (métrique)	TM412 (US)
Insert de mesure	Non interchangeable		Interchangeable	
Transmetteur	1 voie, pas d'afficheur		1 ou 2 voies, afficheur embrochable en option	
Certificats Ex	Non		Oui (ATEX, IEC, FM, CSA, NEPSI)	
Capteur	1 x Pt 100 standard couches minces		1 x Pt 100 standard couches minces 1 x Pt100 iTHERM® QuickSens ou StrongSens 1 x ou 2 x Pt100 à enroulement	
Tube d'extension	Standard		Standard, en option iTHERM® QuickNeck	

Transmetteur iTEMP®
Transmission de la mesure précise et sûre

iTHERM® QuickSens
Temps de réponse le plus rapide au monde :

- Mesures rapides et précises
- Réduction de la longueur d'immersion requise
- Utilisation de doigts de gant sans compromis quant à la performance de mesure

iTHERM® StrongSens
Robustesse inégalée :

- Insensible aux vibrations > 60 g
- Production automatisée et traçable

iTHERM® TA30R
Tête de raccordement en acier inox :

- Accès au transmetteur optimisé
- Affichage optionnel
- Classe de protection IP69K

iTHERM® QuickNeck
Système unique et breveté : raccord à baïonnette

- Démontage rapide et sans outil
- Classe de protection IP69K

A3
ehedg
FDA
ASME
SETTING THE STANDARD 1880 2005
Bioprocessing Equipment
STANDARDS COMMITTEE

Gamme de produits agro et pharma

Type	Standard métrique				Standard US		
Modèle	TTR35	TMR35	TM401	TM411	TMR35	TM402	TM412
Construction							
Caractéristiques	Détecteur de température	Sonde de température compacte	Technologie basique	Technologie avancée	Sonde de température compacte	Technologie basique	Technologie avancée
Certificats, conformité	3-A, UL	EHEDG, 3-A, UL	EHEDG, 3-A, ASME BPE, FDA, TSE (sans graisse animale)		EHEDG, 3-A, UL	EHEDG, 3-A, ASME BPE, FDA, TSE (sans graisse animale)	
Principe de mesure	RTD						
Gamme de mesure	-50...+150 °C (-58...+302 °F)	-50...+200 °C (-58...+392 °F)		-200...+600 °C (-328...+1112 °F)	-58...+392 °F (-50...+200 °C)		-328...+1112 °F (-200...+600 °C)
Pression de process	≤ 40 bar, en fonction du raccord process						
Matériau et rugosité de surface	316L, Ra < 0,8 µm ou < 0,4 µm; en option avec électropolissage	316L, Ra < 0,76 µm ou < 0,38 µm	316L ou 1.4435+316L, delta-ferrite < 1%, Ra < 0,76 µm ou < 0,38 µm; en option avec électropolissage	316L, Ra < 0,8 µm ou < 0,4 µm; en option avec électropolissage	316L, Ra < 0,76 µm ou < 0,38 µm	316L ou 1.4435+316L, delta-ferrite < 1%, Ra < 0,76 µm ou < 0,38 µm;	
Temps de réponse	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	
Raccord process	Clamp selon ISO 2852, DIN 11851, DIN 11864-1, raccord conique métal-métal, raccord à souder, APV Inline, Varivent, Ingold, SMS 1147, raccords filetés; Pour TM41x, en plus : Neumo Biocontrol et manchettes à souder (en T ou soudées) selon DIN 11865 (aussi pour TMR35)						
Signal de sortie	1/2 PNP, 4...20 mA	Pt100 4 fils, 4...20 mA	Pt100 ¾ fils; transmetteur iTEMP® 1 voie (4...20 mA; HART®)	Pt100 ¾ fils; transmetteur iTEMP® 1 voie ou 2 voies (4...20 mA; HART®, FF, PA)	Pt100 4 fils, 4...20 mA	Pt100 ¾ fils; transmetteur iTEMP® 1 voie (4...20 mA; HART®)	Pt100 ¾ fils; transmetteur iTEMP® 1 voie ou 2 voies (4...20 mA; HART®, FF, PA)
Référence de l'Information Technique	TI105R	TI123R	TI01058T	TI01038T	TI123R	TI01059T	TI01057T

E+H = °C – Mesure de température innovante
 **Principaux avantages :**

- Portefeuille global (métrique/US) avec certification internationale
- Convivialité et sécurité, de la sélection du produit jusqu'à la maintenance
- Insert iTHERM® : fabrication entièrement automatisée, unique au monde. Traçabilité complète et qualité de produit élevée en permanence pour des valeurs mesurées fiables.
- iTHERM® QuickSens : temps de réponse les plus rapides (t₉₀ : 0,75 s; avec protecteur t₉₀ : 3 s) pour une conduite de procédés optimale
- iTHERM® StrongSens : résistance aux vibrations inégale (> 60g) pour une sécurité d'installation maximale
- iTHERM® QuickNeck : économie de temps et d'argent grâce à un réétalonnage simple et sans outils
- iTHERM® TA30R : tête de raccordement en 316L avec manipulation améliorée pour une réduction des frais d'installation et de maintenance et classe de protection maximale IP69K
- Plus de 50 raccords process hygiéniques

Mesure de température dans les industries pétrochimiques

L'industrie du pétrole et du gaz est répartie en trois domaines d'activités : l'exploration et l'exploitation, le transport et le traitement. Dans ces domaines, les exigences rencontrées en termes d'instrumentation sont variées et élevées.



Les principales exigences



Avec afficheur

Tête de raccordement/Communication

Transmetteur de terrain avec afficheur pour applications off-shore en inox 316L

Tête de raccordement avec couvercle à visser

Programmable par PC, avec protocole HART, PROFIBUS PA ou FOUNDATION Fieldbus

Extension/Manchette

Pièces de couplage avec barrière anti-flamme intégrée, raccord union (NUN)

Raccord process

Bride selon ASME/ANSI, soudure pénétrante, raccords greylock, raccords à souder

Pièces en contact avec le process/doigt de gant

Pièces en contact avec le process en acier inox : 316L/1.4404, 316Ti/1.4571 ou Hastelloy C276/2.4819; foré dans la masse pour les pressions de process élevées



Sans afficheur

Gamme pétrole et gaz									
Type	Standard métrique					Standard US			
Modèle	TR61/TC61	TR62/TC62	TR63/TC63	TR65/TC65	TR66/TC66	TMT162R/C, TMT142R/C	T13/T53	T14/T54	T15/T55
Construction									
Caractéristiques	Sonde de température avec protecteur mécano-soudé	Sonde de température à visser sur doigt de gant existant	Sonde de température avec puits mécano-soudé	Sonde de température à immersion directe	Sonde de température avec puits foré dans la masse	Sonde de température avec doigt de gant mécano-soudé ou foré dans la masse, avec TMT162 (2 entrées) ou TMT142 (1 entrée)	Sonde de température avec doigt de gant rétreint et insert à ressort – standard US	Sonde de température avec doigt de gant à bride et insert à ressort – standard US	Sonde de température à visser sur doigt de gant existant
Agréments	ATEX Ex d, ATEX Ex ia, IECEx					FM/CSA XP Class 1, Div. 1			
Principe de mesure	RTD, TC : Type J ou K					RTD, TC : Type J, Type K, Type E, Type N, Type T			
Gamme de mesure	RTD : -328...+1112 °F (-200...+600 °C) TC : -40...+2012 °F (-40...+1100 °C)					RTD : -58...+392 °F (-50...+200 °C) TC : -328...+1600 °F (-200...+870 °C)			
Pression de process	en fonction du raccord process								
	≤ 100 bar	En fonction du doigt de gant	≤ 80 bar	≤ 100 bar	≤ 480 bar	En fonction du doigt de gant			
Matériau	pièces en contact avec le process								
	1.4404/316L; 1.4571/316Ti; 2.4819/ Hastelloy® C276	En fonction du doigt de gant	1.4404/316L; 1.4749/446; 2.4816/ INCONEL® 600	1.4404/316L	1.4404/316L; 1.4749/446; 2.4819/Hastelloy® C276 Monel® 2.4816/INCONEL® 600	1.4404/316L, 2.4816/INCONEL® 600, 2.4819/Hastelloy® C276, Titan, Monel®		En fonction du doigt de gant	
Raccord process	A visser, fixe, raccord coulissant, bride	Bride	A visser, raccord coulissant, bride	A visser, raccord coulissant	A visser, bride		A visser, à souder	Bride	A visser
Signal de sortie	4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus					4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus			
Référence de l'information Technique	TR61, TC61 : TI01029T	TR62, TC62 : TI01024T	TR63, TC63 : TI01030T	TR65, TC65 : TI01031T	TR66, TC66 : TI01032T	TMT162R : TI266T TMT162C : TI267T TMT142R : TI128R TMT142C : TI129R	T13, T14, T15 : TI126R T53, T54, T55 : TI127R		

Agréments/Certificats/Tests

- **NACE (MR0175)** : Preuve de compatibilité des matériaux avec un environnement contenant des gaz acides grâce au certificat de réception EN 10204 3.1 dans lequel est listé le standard NACE MR0175
- **Test de pénétration de soudure** : Test de pénétration de soudure à la couleur selon les directives ASME V et ASME VIII
- **Certificat de test aux rayons X** : Certificat de test aux rayons X pour les soudures des puits selon ASME V – ASME VIII
- **Calcul de stress** : Calcul de tenue du puits suivant les spécifications process client en pression, température et vitesse d'écoulement selon ASME PTC 19.3.
- **Test de fuite à l'hélium** : Vérification de l'étanchéité
- **Certificat de test de pression** : Test en pression pour les doigts de gant, à l'intérieur et à l'extérieur selon DESP (Directive des Equipements Sous Pression) en Europe ou CRN (Canadian Registration Number) en Amérique du Nord et Centrale.

Applications haute température

En verrerie, dans l'industrie céramique, les cimenteries, les applications gaz de fumées et plus généralement les applications de traitement thermiques, les températures peuvent atteindre les 1700°C. Ceci exige des sondes de température particulières avec des doigts de gant en céramique et des thermocouples en métaux précieux, comme par ex. le platine ou le rhodium. Les gaines extérieure et intermédiaire des doigts de gant en céramique sont des barrières de diffusion, qui assurent la protection du point de mesure contre les dommages mécaniques et chimiques en cours de process (par ex. dus à la diffusion de gaz). La gaine intérieure du doigt de gant est constituée des capillaires céramiques.

Elle sert au guidage et à l'isolation des conducteurs thermiques. Un nombre plus élevé de gaines en céramique permet d'augmenter la durée de vie du point de mesure.

Les principaux critères d'influence sont :

- Limites de température et résistance mécanique des doigts de gant en céramique
- Chocs thermiques en cours de process
- Vapeurs et gaz
- Atmosphères réductrices et neutres



Mesure haute température dans l'incinération de chaux – avec transmetteur déporté en armoire

Les principales exigences



Tête de raccordement

Tête de raccordement forme A
Tête de raccordement forme B

Raccord process

Raccord coulissant étanche aux gaz,
bride coulissante ou bride ovale fonte
selon DIN 43734

Pièces en contact avec le process/ doigt de gant

Doigt de gant céramique – gaine extérieure
et intermédiaire comme barrière de diffusion,
gaine intérieure comme guide et isolation
des fils de couple.

Capteur/insert de mesure

Thermocouples types J, K ou type B, S, R
pour l'utilisation en gamme hautes
températures, avec emperlage céramique
ou isolation minérale sous gaine chemisée



Pour les sondes de température de la série TAF destinées aux hautes températures, le diamètre des fils thermiques doit en outre être défini. Ce dernier devra être d'autant plus important que la température de process est élevée.

Gamme capteurs haute température

Modèle	TAF11	TAF12S	TAF12D	TAF12T	TAF16
Construction					
Caractéristiques	Mesure de température dans des fours à verre et à céramique. Avec doigt de gant et tube interne en céramique	Mesure de température dans des fours à verre et à céramique. Avec doigt de gant en céramique	Mesure de température dans des fours à verre et à céramique. Avec doigt de gant et tube interne en céramique	Mesure de température dans des fours à verre et à céramique. Avec doigt de gant et 2 x tube interne en céramique	Mesure de température dans les aciéries, les cimenteries et les fours de combustion. Avec doigt de gant en métal ou en céramique, tube interne en céramique.
Principe de mesure	1x ou 2x TC				
Gammes de mesure	Type B : 0...+1820 °C Type J : -210...+1200 °C Type K : -270...+1300 °C Type N : -270...+1300 °C Type S : -50...+1768 °C Type R : -50...+1768 °C		Type B : 0...+1820 °C Type S : -50...+1768 °C Type R : -50...+1768 °C		Type J : -210...+1200 °C Type K : -270...+1300 °C Type N : -270...+1300 °C Type S : -50...+1768 °C
Longueur d'immersion max./diamètre	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
Matériau :					
Doigt de gant	Céramique C 610, carbure de silicium fritté (SiC), céramique spéciale au nitrure de silicium (SiN)	Céramique C 610, C799		Céramique C530, C610, C799	AISI: 316L, 310, 304, 446, INCONEL®: 600, 601; INCOLOY® 800HT, HASTELLOY® X, Kanthal AF et Kanthal Super, alliage spécial nickel/cobalt (NiCo), céramique spéciale en nitrure de silicium (SiN)
Tube intermédiaire	-	-	-	Céramique C610, C799	-
Tube intérieur	Céramique C610	-	-	Céramique C610, C799	-
Raccord process	Bride réglable, manchon fileté étanche aux gaz ou bride selon DIN 50446				
Référence de l'Information technique	TI00251T				

Matériaux

Outre les nombreux matériaux standard industriels comme les céramiques C530, C 610 et C799 ou les protecteurs métalliques en AISI 316L, 310, 304, 446 et INCONEL® : 600, 601, INCOLOY® 800HT ou HASTELLOY® X, Kanthal AF et Kanthal Super, Endress+Hauser propose des matériaux spéciaux exclusifs pour les mesures haute température.

Pour d'autres informations relatives aux matériaux spéciaux, merci de contacter votre agence Endress+Hauser.



Principaux avantages :

Ces matériaux spéciaux exclusifs augmentent la durée de vie des capteurs. Ceci permet :

- de réduire les coûts de maintenance du point de mesure
- d'améliorer la qualité des produits
- d'augmenter la sécurité de l'installation

Les sondes de température TAF11 et TA16 ont une construction modulaire. Les inserts et doigts de gant peuvent être commandés via la structure standard. Ceci permet de réduire les coûts,

- étant donné que seules les pièces défectueuses doivent être remplacées
- grâce à une tenue de stock optimisée

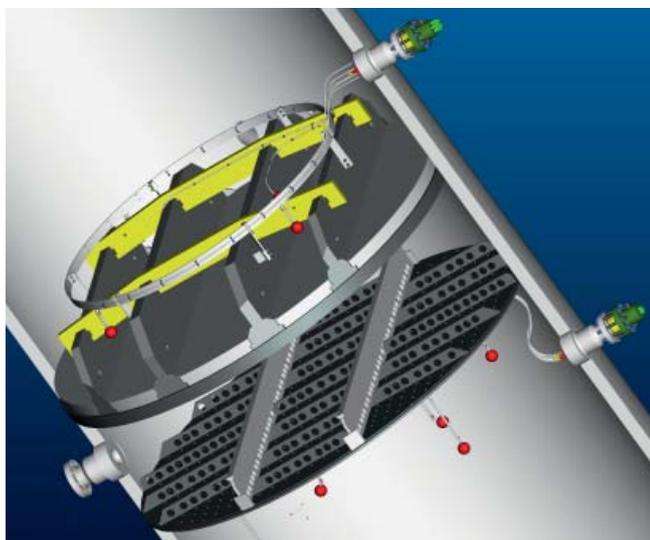
Solutions en température

Les solutions en température regroupent des capteurs spécifiques clients, conçus pour des applications particulières. Nous développons par exemple des capteurs multipoints, des capteurs de peau (skin-point) pour la mesure de surface sur tuyauterie, des thermocouples et doigts de gant customisés.

Les conditions de process caractérisées par des températures et des vitesses d'écoulement élevées dans des produits agressifs et corrosifs exigent un design spécial et l'ingénierie de puits et de capteurs taillés sur mesure. Avec de telles solutions, il est possible de mesurer la température avec la fiabilité et la précision requises pour des applications diverses comme l'hydrodésulfuration, l'hydrocracking, les réacteurs, les cuves de stockage, les réservoirs de process et les chaudières.

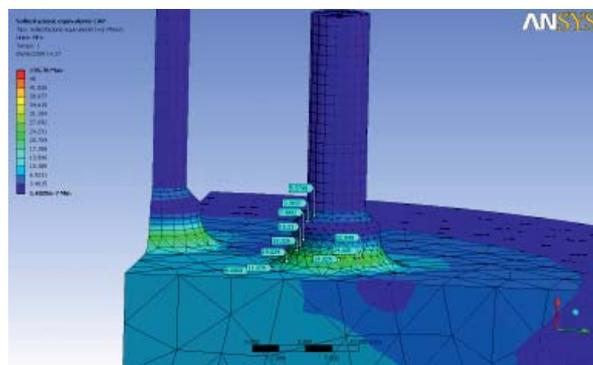
Mesure de température dans les réacteurs de process

Prestations d'ingénierie Endress+Hauser assume son rôle de prestataire de solutions techniques en proposant non seulement des sondes de température prêtes à l'emploi mais également des conceptions personnalisées. Pour ce faire on utilise les méthodes actuelles d'ingénierie comme par ex. la méthode des éléments finis, les modèles de DAO en 3D etc.



Finalement les spécialistes Endress+Hauser se déplacent sur site également pour l'installation du matériel afin de veiller à son implantation correcte. Des experts sont ainsi disponibles depuis le début d'un projet jusqu'à la mise en route.

Par ailleurs, Endress+Hauser vous apporte également son assistance lors de la conception des éléments internes d'un réacteur, par exemple lors du dimensionnement des possibilités de fixation dans le réacteur. Lors de la conception de ces structures de support il est important d'éviter les projections d'ombre qui pourraient compromettre les performances du réacteur. Ces informations sont obtenues lors d'une visite sur site de notre ingénieur de process qui élaborera la meilleure solution.



Maintenance d'une chambre de sécurité installée

Concept de la chambre de diagnostic

La chambre de diagnostic est le cœur du système. Elle fait office à la fois de raccord process, de seconde barrière de sécurité et d'interface pour les activités de maintenance.



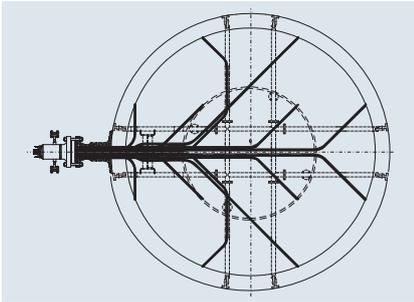
Avantages :

- Les thermocouples défectueux peuvent être remplacés sans interruption du process
- Le produit mesuré ne peut pas s'échapper en cas de rupture du doigt de gant (chambre certifiée DESP)
- Jusqu'à 15 thermocouples peuvent être reliés à un raccord de réacteur

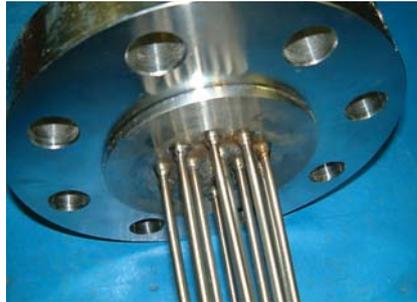
Thermocouples multipoints

Les thermocouples multipoints sont conçus et taillés sur mesure pour des applications dans des réacteurs de process haute pression. Pour ces applications, on enregistre un profil de température pour le contrôle du process dans le réacteur. Le défi consiste à réduire l'encombrement nécessaire des points de mesure tout en obtenant un temps de réponse de quelques secondes seulement.

Dans un tube avec un diamètre extérieur de 6 mm on peut loger, avec les techniques et capteurs actuels, jusqu'à 15 points de mesure. Chacun de ces points de mesure peut atteindre des temps de réponse de 3 secondes.



Agencement des points de mesure au sein d'un réacteur de process (vue de dessus)

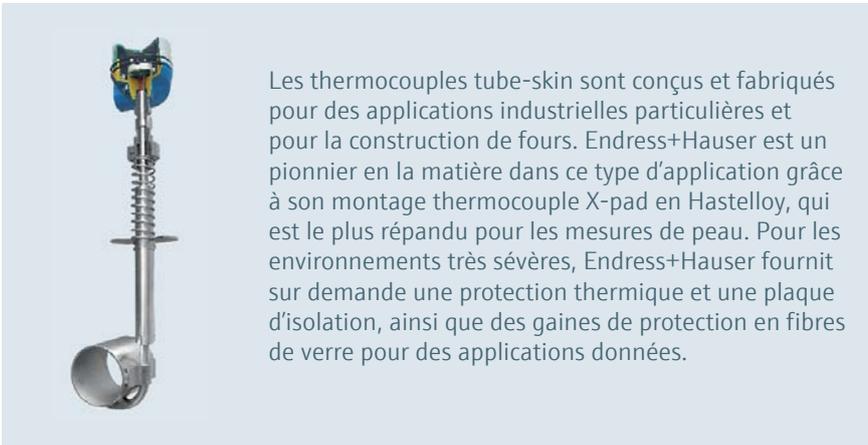


Bride de raccordement d'un capteur

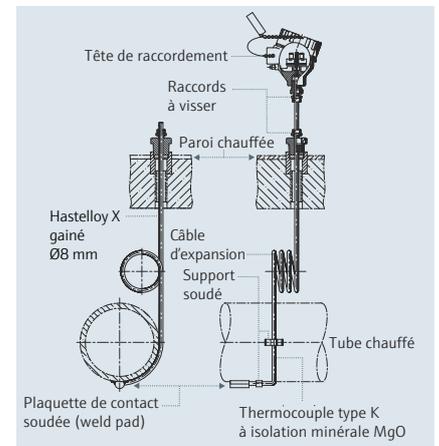


Installation d'un thermocouple multipoint

Thermocouples de peau (skin-point)



Les thermocouples tube-skin sont conçus et fabriqués pour des applications industrielles particulières et pour la construction de fours. Endress+Hauser est un pionnier en la matière dans ce type d'application grâce à son montage thermocouple X-pad en Hastelloy, qui est le plus répandu pour les mesures de peau. Pour les environnements très sévères, Endress+Hauser fournit sur demande une protection thermique et une plaque d'isolation, ainsi que des gaines de protection en fibres de verre pour des applications données.



Agréments et certificats

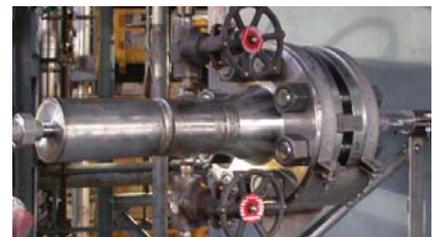
Des standards élevés en matière d'ingénierie et de design, différents tests en cours de fabrication ainsi que des contrôles finaux stricts permettent d'éviter une usure précoce et des dysfonctionnements d'appareil.



Soudure à l'arc qualifiée



Doigt de gant haute pression agrégé DNV



Chambre de sécurité à la pression avec certificat DESP (97/23/CE)

Centre de test

Des équipements de mesure et de test conséquents sont disponibles pour l'assurance qualité et l'optimisation permanente (Recherche et Développement) des sondes de température, doigts de gant et transmetteurs.

La qualité des soudures et des brasures est par ex. vérifiée à l'aide de microscopes, endoscopes ou par radiographie aux rayons X.

Par le biais de tests de ressuage, de contrôle par ultrasons, de fuite à l'hélium, de pression hydrostatique, d'isolation et de vibration, ainsi que de multiples contrôles de matériau non destructifs, on fournit la preuve de la qualité des matériaux et de leurs traitements.



Identification non destructive de matériaux (PMI) et contrôle qualité endoscopique

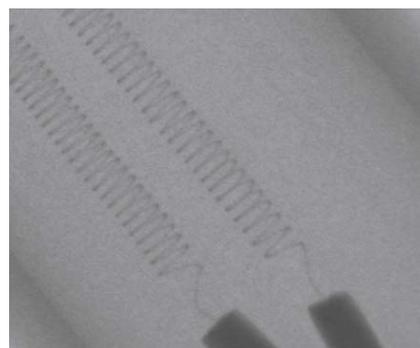


Test de contrainte dans un four à 900°C et test de pression hydrostatique

Les temps de réponse des capteurs avec ou sans doigt de gant sont mesurés à l'aide d'un dispositif de test (dans un flux d'eau en circulation) selon VDI/VDE 3522 ou CEI EN 60751.



Détermination du temps de réponse d'un capteur TMR31 sur le banc de test d'eau en circulation



Vue du bobinage platine d'un élément de mesure Pt 100 à enrobage céramique
- diam. conducteur = 20 µm.

Avec un équipement de radiographie à rayons X précis, il est possible de reconnaître les plus petits détails d'un thermocouple jusqu'à 1 µm, sans devoir l'ouvrir ni l'endommager.

Etalonnage et certificats



Laboratoire d'étalonnage accrédité selon ISO 17025

Les laboratoires d'étalonnage accrédités réalisent grâce à leur savoir-faire et un matériel haute technologie (bains thermostatés et fours d'une grande stabilité, cellules point fixe, thermomètres de précision) des étalonnages de sondes de température avec la meilleure incertitude possible, et rattachés aux standards nationaux ainsi qu'à l'échelle de température internationale ITS90 :

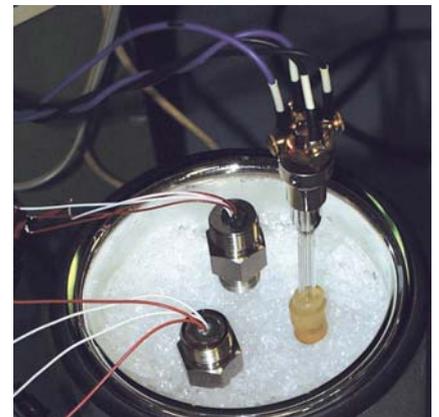
- Etalonnage selon la méthode des points fixes au point triple de l'eau et au point de glace (incertitude de la mesure < 5 mK)
- Etalonnages par comparaison de thermorésistances et de thermocouples par rapport à une sonde étalon de -80...+400°C dans des bains d'étalonnage très homogènes et très stables (incertitudes 20...100 mK) et jusqu'à 1500°C dans des fours d'étalonnage avec incertitude < 500 mK
- Mesures de résistance hautement précises (précision 1 ppm) et mesures de f.e.m. (précision Sub μ V)
- Sensor-transmitter matching permettant une réduction additionnelle de l'incertitude de mesure de la sonde de température



Cellule au point triple de l'eau



Thermomètre de référence SPRT (Standard Platinum Resistance Thermometer) étalonné selon IST90



Etalonnage du point zéro en bain de glace

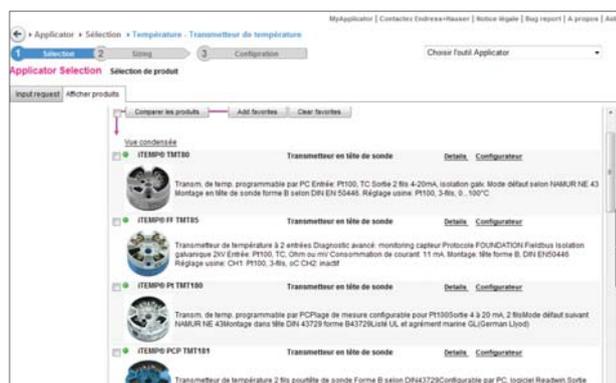


Certificats établis

- Certificats d'étalonnage usine ou SIT/DKD avec résultat détaillé des mesures, incertitude d'étalonnage selon GUM ou DIN V ENV 13005 et identification des courbes d'approximation suivant les coefficients Calendar/Van Dusen
- Certificats selon 3.1EN10204 concernant la composition des matériaux, rugosité de surface et teneur en ferrite.

Outils de planification, de mise en service et de maintenance

La mesure de température est le plus ancien principe et possède la plus longue histoire. Au cours du temps, plus de 50 standards importants se sont imposés dans les industries de process à travers le monde. Grâce à ces standards, il est possible de combiner librement les différents composants d'un capteur de température comme l'insert, le doigt de gant, la tête de raccordement, le transmetteur etc, si bien qu'il est facile de composer un point de mesure. Des outils logiciels modernes permettent aujourd'hui de réduire la complexité et de guider l'utilisateur dans la sélection du capteur approprié à son application.



Sélection

Applicator

Lors de la planification de points de mesure, les bases sont toujours jetées au départ, lors de la phase d'ingénierie. Définir de façon optimale le capteur par rapport aux conditions de process auxquelles il sera soumis présente de nombreux avantages :

- Valeurs mesurées fiables et précises
- Faible risque de panne d'appareil et opérabilité du process accrue
- Qualité de process constante

Pour un choix judicieux du capteur de température, les principaux paramètres sont directement interrogés dans Applicator, comme par ex. le produit, la pression, la température. L'outil élabore une première proposition que l'on peut affiner au moyen d'indications complémentaires. La sonde ainsi proposée convient aux exigences requises par le process sans pour autant être surdimensionnée.

Bref, la sélection efficace d'une sonde de température permet d'économiser du temps et des coûts en termes d'ingénierie.

 Pour en savoir davantage : www.fr.endress.com/applicator

Configuration

Configurator^{+Température}

Lors de la configuration d'un point de mesure, il faut également tenir compte des nombreux standards et directives en vigueur. Un logiciel qui supporte cette ingénierie de détail permet également

- D'éviter les recherches fastidieuses dans les catalogues
- D'obtenir automatiquement les références de commande correctes
- D'augmenter la productivité de l'ingénierie

Le Configurator^{+Température} est un logiciel qui supporte graphiquement la configuration du type de sonde thermométrique sélectionné. Le thermomètre est ainsi composé étape par étape. Cela commence par la géométrie du protecteur, le raccord process, l'extension et se termine par la sélection de la tête de raccordement et du transmetteur. Chaque étape est accompagnée de figures et d'une base de données informatives.

Dans cette bibliothèque documentaire sont stockés non seulement tous les standards internationaux concernant la mesure de température, mais également des informations générales sur les industries de process, comme par ex. la protection antidéflagrante et les process hygiéniques. Le Configurator^{+Température} permet d'obtenir rapidement une structure de commande et augmente la qualité de l'ingénierie de détail.



Production

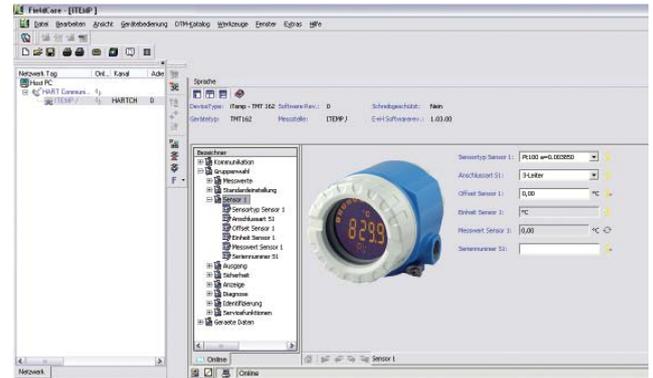
Common Equipment Record

Lors de la commande d'une sonde thermométrique, le résultat de l'ingénierie est transmis sous forme d'une structure de commande à Endress+Hauser. Mais les données ne sont pas perdues pour autant, elles sont mémorisées électroniquement lors de la production de la sonde de température, faisant office de "certificat de naissance". Cette base de données, appelée Common Equipment Record, est mise à la disposition de l'utilisateur sur toute la durée de vie de la sonde. Cette fonction fait partie du Web Asset Management (w@m) proposé par Endress+Hauser. Via Internet, le client peut télécharger toutes les données relatives à l'appareil et optimiser ainsi sa propre gestion de base installée. Cette fonctionnalité revêt une importance grandissante dans les industries de process, car l'optimisation des appareils électriques permet de réduire les coûts d'exploitation d'une installation pendant son cycle de vie.

Le Common Equipment Record reprend de ce fait les références de commande ainsi que le numéro de série de la sonde de température, et le cas échéant une désignation du point de mesure (TAG), les données d'étalonnage et les certificats de test. Depuis que l'utilisateur a accès à ces données en cours de service,

- les informations concernant le point de mesure sont plus facilement accessibles,
- les pièces de rechange sont plus rapidement trouvées en phase d'exploitation,
- les phases d'arrêts techniques sont réduites.

* "Asset Management" est la gestion de la base installée



Configuration

Fieldcare

Pour l'exploitation et la maintenance d'appareils de terrain, de toutes nouvelles perspectives s'offrent à l'opérateur grâce au standard mondial "Field Device Technology" (FDT).

A l'aide du "Device Type Manager" (DTM), il est possible de paramétrer

- tous les appareils de terrain usuels
- indépendamment du fabricant
- à l'aide d'un logiciel d'exploitation

Le logiciel Fieldcare utilise les standards internationaux FDT/DTM et simplifie ainsi la configuration des sondes de température et autres appareils de terrain.

Les fonctions de base de Fieldcare sont :

- Gestion de la liaison avec les appareils de terrain (point à point, ou par système bus de terrain)
- Représentation claire de tous les paramètres d'appareil
- Configuration des appareils de mesure (en ligne et hors ligne)
- Documentation des données de configuration et des données relatives au point de mesure (également en format PDF)
- Archivage et sauvegarde des données d'appareil sous forme de fichier (up/download)
- Affichage de l'état de l'appareil pour le diagnostic rapide des défauts

Par ailleurs, Fieldcare propose des fonctions élargies qui supportent la gestion de base installée du client. Il existe une interface automatique avec W@M et le "certificat de naissance" de l'appareil de mesure. Toutes les données de la phase d'ingénierie sont ainsi transmises via le Common Equipment Record jusqu'au moment de la mise en service de l'appareil. Ceci permet non seulement d'économiser du temps mais également d'éviter les erreurs dues à d'éventuelles confusions.

 **Autres informations :**

- Le choix de la qualité en température CP002R
- Composants système FA00016K
- Instrumentation de terrain sur mesure FI001Z



Les références des Informations techniques relatives aux sondes de température, transmetteurs et doigts de gant figurent dans la dernière ligne des différents tableaux.



Endress+Hauser dans le monde :
www.endress.com/worldwide

France

Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue Cedex
info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

 **0 825 888 001**
 **0 825 888 009**
0,15 € TTC / MIN

Agence Paris-Nord
94472 Boissy St Léger Cedex

Agence Ouest
33700 Mérignac

Agence Est
Bureau de Huningue
68331 Huningue Cedex
Bureau de Lyon
Case 91, 69673 Bron Cedex

Agence Export
Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue Cedex
Tél. (33) 3 89 69 67 38
Fax (33) 3 89 69 55 10
info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

Canada

Endress+Hauser
6800 Côte de Liesse
Suite 100
H4T 2A7
St Laurent, Québec
Tél. (514) 733-0254
Téléfax (514) 733-2924

Endress+Hauser
1075 Sutton Drive
Burlington, Ontario
Tél. (905) 681-9292
Téléfax (905) 681-9444

**Belgique
Luxembourg**

Endress+Hauser SA
13 rue Carli
B-1140 Bruxelles
Tél. (02) 248 06 00
Téléfax (02) 248 05 53

Suisse

Endress+Hauser Metso AG
Kägenstrasse 2
Postfach
CH-4153 Reinach
Tél. (061) 715 75 75
Téléfax (061) 715 27 75