

Information technique

iTHERM ProfileSens TS901

Sonde de température à câble multipoint brevetée pour les applications de pétrole & gaz et de pétrochimie. Pour l'utilisation comme insert de mesure dans les capteurs de température multipoint tels que MultiSens Flex TMS0x.



Domaine d'application

- Sonde à câble à plusieurs points de mesure pour l'établissement de profils de température dans les réacteurs et les cuves
- Spécialement conçue pour les applications difficiles dans les industries du pétrole & gaz et de la pétrochimie
- Gamme de mesure : -40 ... 920 °C (-40 ... 1 688 °F), en fonction du type de thermocouple et des conditions
- Gamme de pression statique : jusqu'à 400 bar (5 800 psi)
- Indice de protection minimum : IP65

Principaux avantages

- Moins de raccords process nécessaires (piquages)
- Jusqu'à 4 thermocouples individuels, simples ou doubles, dans une seule sonde

- Longue durée de vie garantie même dans des produits agressifs
- Économie de temps et de coûts lors des opérations de montage et de maintenance (montage plus simple et plus rapide)
- Certification SIL selon IEC 61508:2010

Unique sur le marché :

- Fiabilité exceptionnelle grâce à la totale indépendance des différents points de mesure
- Grande robustesse grâce à la technologie de gaine métallique double

Principe de fonctionnement et construction du système

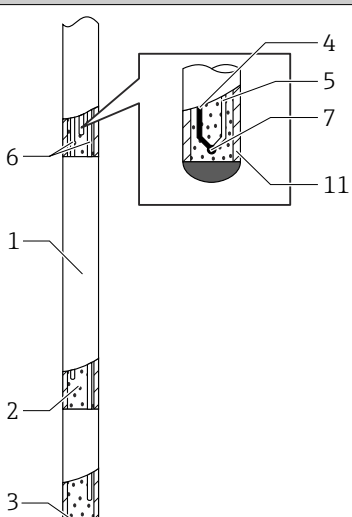
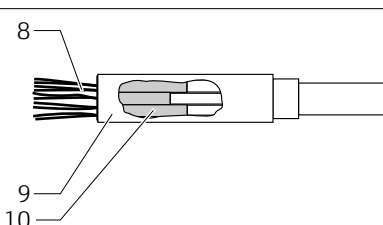
Principe de mesure

Thermocouples (TC)

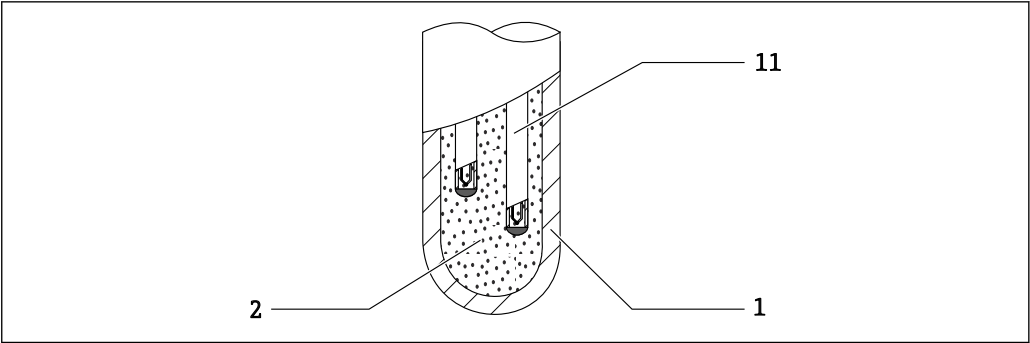
Les thermocouples sont, comparativement, des sondes de température simples et robustes pour lesquelles l'effet Seebeck est utilisé pour la mesure de température : si l'on relie en un point deux conducteurs électriques faits de différents matériaux, une faible tension électrique est mesurable entre les deux extrémités encore ouvertes en présence de gradients de température le long de cette ligne. Cette tension est appelée tension thermique ou force électromotrice (f.e.m.). Son importance dépend du type de matériau des conducteurs ainsi que de la différence de température entre le "point de mesure" (point de jonction des deux conducteurs) et la "jonction froide" (extrémités ouvertes). Les thermocouples ne mesurent ainsi en un premier temps que les différences de température. La température absolue au point de mesure peut en être déduite dans la mesure où la température correspondante au point de référence est déjà connue et peut être mesurée et compensée séparément. La combinaison de matériau et leurs caractéristiques correspondantes tension thermique/température des types de thermocouples les plus usuels sont standardisées dans la norme CEI 60584 ou ASTM E230/ANSI MC96.1.

Architecture de l'appareil

Le TS901 est un câble à double gaine métallique et isolation minérale (câble MI) doté de plusieurs thermocouples (TC) indépendants à isolation minérale MI, déjà équipés de câbles prolongateurs servant de raccords électriques.

Construction		Options disponibles
 A0033555	(1) Gaine extérieure (2) Poudre MgO (3) Fermeture d'extrémité	Matériau de la gaine extérieure : ■ AISI 316L ■ AISI 321 ■ Inconel 600 Diamètre extérieur OD de la sonde : ■ 8 mm (0,31 in) ■ 9,5 mm (0,37 in) Épaisseur T de la gaine extérieure : ■ Paroi standard (SW) ■ Paroi épaisse (HW) Remarque : SW=min. 10 % d'OD (paroi simple) Remarque : SW=min. 15 % d'OD (paroi simple)
	(4-5) Fils du TC (6) Câble gainé du TC (7) Jonction chaude (11) Gaine métallique du TC	Nombre de capteurs : 2 à 4 thermocouples indépendants. Type de TC au choix (simple ou double) : ■ K ■ N ■ Autres sur demande Suivant les normes IEC ou ANSI/ASTM. Isolation avec de l'oxyde de magnésium (ultra-pur).
 A0033557	(8) Câbles prolongateurs (9) Chemise principale (10) Jonctions froides des inserts	Chemise principale contenant des joints moulés individuels, tous remplis de résine époxy (T max.=150 °C), destinés à l'isolation et la protection des jonctions froides. Codes couleur des câbles prolongateurs suivant la norme IEC ou ANSI/ASTM.

Vue détaillée des deux derniers points de mesure :



A0033558

- 1 1^{re} barrière sous forme de gaine métallique (gaine extérieure de la sonde)
- 2 Poudre de MgO ultra-pure comprimée (~80 %)
- 11 2^e barrière sous forme de gaine métallique (gainage des deux câbles de TC)

La sonde se compose des pièces suivantes :

- Les deux câbles du TC (6) : câbles de TC à gaine métallique, déjà équipés d'un joint moulé et de câbles prolongateurs
- Chemise principale (9) : le joint moulé contient toutes les chemises de TC ainsi que de la résine isolante
- Poudre de MgO (2) : chaque insert est maintenu à sa position au moyen de poudre de MgO ultra-pure comprimée à une densité appropriée (>80 %)
- Gaine extérieure (1) : protection mécanique extérieure supplémentaire fabriquée en inox ou en alliages de nickel.

Caractéristiques ainsi obtenues :

- De nombreux points de mesure sont intégrés dans une gaine
- Deux barrières indépendantes (1+11) pour protéger les fils du TC (4+5)
- Haut degré de robustesse mécanique globale et de flexibilité
- Indépendance complète de chaque point de mesure en cas de défaut de la gaine extérieure

L'espace entre chacun des inserts de TC est rempli de poudre d'oxyde de magnésium comprimée offrant les avantages suivants :

- Renforcement de la flexibilité de la sonde
- Renforcement de la résistance aux vibrations
- Renforcement de la robustesse mécanique globale
- Renforcement de l'isolation électrique globale
- Prévention de la pénétration de fluides dans la sonde en cas de défaut de la gaine extérieure

Entrée

Grandeur mesurée	Millivolt (linéarisation en °C/°F)
Gamme de mesure	Seuils de température inférieurs et supérieurs Le tableau ci-dessous contient des seuils de température minimum et maximum recommandés pour l'utilisation continue, sans circulation d'air, des thermocouples (TC) à gaine métallique et isolation minérale.

Entrée	Désignation	Limites de gamme de mesure recommandées
TC à gaine métallique (Inconel600) et isolation minérale – fils libres – suivant IEC60584 et ASTM E230	Type K (NiCr-Ni)	-210 ... 920 °C (-346 ... 1 688 °F)
	Type N (NiCrSi-NiSi)	-210 ... 920 °C (-346 ... 1 688 °F)

Sortie

Signal de sortie

La valeur mesurée peut être transmise de l'une des manières suivantes :

- Capteurs câblés directement : transmission des valeurs mesurées sans transmetteur.
- Via tous les protocoles usuels en sélectionnant un transmetteur iTEMP d'Endress+Hauser approprié, par ex. dans la boîte de jonction du capteur de température multipoint (voir ci-dessous).

Configuration, visualisation et maintenance rapides et simples par PC directement via le système de commande, par ex. en utilisant un logiciel de configuration, FieldCare d'Endress+Hauser, Simatic PDM ou AMS. Pour plus d'informations, voir l'Information technique correspondante.

Transmetteurs de température - famille de produits

Les capteurs de température équipés de transmetteurs iTEMP sont des appareils complets prêts à l'emploi permettant d'améliorer la mesure de température en augmentant considérablement – par rapport aux capteurs câblés directement – la précision et la fiabilité de la mesure tout en réduisant les frais de câblage et de maintenance.

Avantages des transmetteurs iTEMP :

- Entrée capteur double ou simple
- Fiabilité, précision et stabilité à long terme exceptionnelles pour les process critiques
- Fonctions mathématiques

Fonctions de diagnostic avancées :

- Surveillance de la dérive et fonctionnalité de backup du capteur
- Appairage capteur-transmetteur pour transmetteur deux voies se basant sur les coefficients Callendar/Van Dusen

Transmetteurs programmables par PC

Ils offrent un maximum de flexibilité et permettent ainsi une utilisation universelle parallèlement à un stockage réduit. Les transmetteurs iTEMP peuvent être configurés rapidement et facilement sur un PC. Endress+Hauser propose un logiciel de configuration gratuit, à télécharger sur le site Internet Endress+Hauser. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Transmetteurs programmables HART®

Le transmetteur est un appareil 2 fils avec une ou deux entrées de mesure et une sortie analogique. L'appareil utilise la communication HART® pour transmettre aussi bien des signaux convertis provenant de thermorésistances (RTD) et thermocouples (TC) que des signaux de résistance et de tension. Il peut être utilisé comme matériel électrique à sécurité intrinsèque en zone explosible Zone 1 et servir comme instrumentation en tête de sonde Forme B selon DIN EN 50446. Configuration, visualisation et maintenance rapides et simples par PC à l'aide d'un logiciel de configuration, Simatic PDM ou AMS. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Transmetteurs PROFIBUS® PA

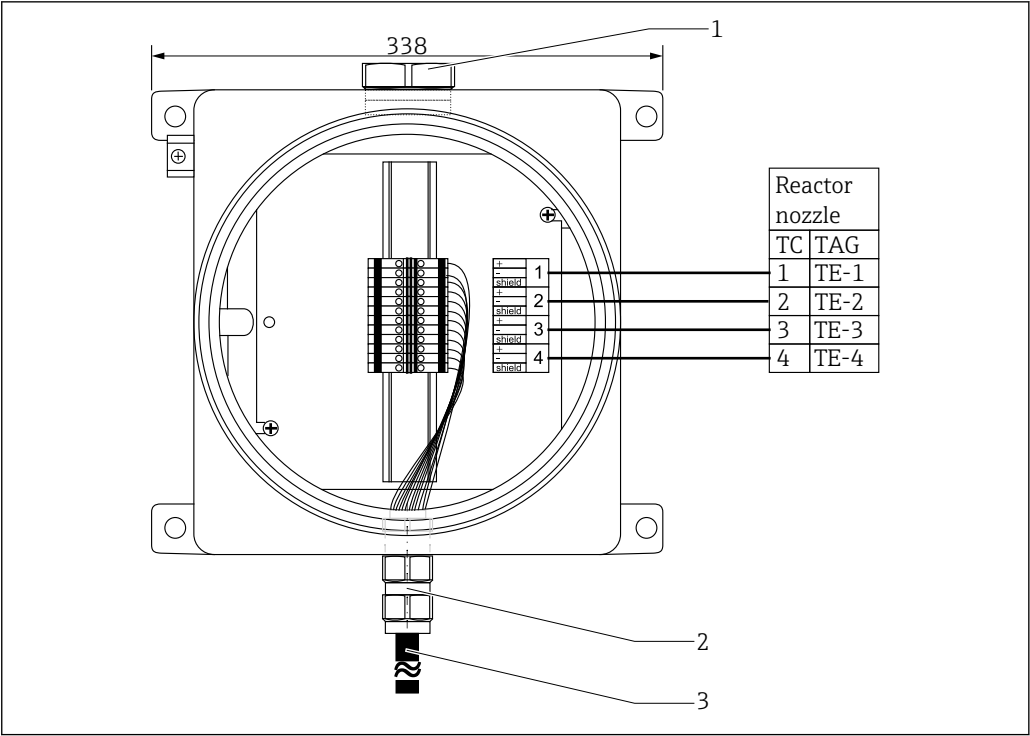
Transmetteur pour tête à programmation universelle avec communication PROFIBUS® PA. Conversion de divers signaux d'entrée en signaux de sortie numériques. Précision de mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. Configuration, visualisation et maintenance rapides et simples par PC directement via le système de commande, par ex. en utilisant un logiciel de configuration, Simatic PDM ou AMS. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Transmetteurs FOUNDATION Fieldbus™

Transmetteur pour tête à programmation universelle avec communication FOUNDATION Fieldbus™. Conversion de divers signaux d'entrée en signaux de sortie numériques. Précision de mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. Configuration, visualisation et maintenance rapides et simples par PC directement via le système de commande, par ex. en utilisant un logiciel de configuration tel que ControlCare, d'Endress+Hauser, ou NI Configurator, de National Instruments. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Alimentation électrique

En standard, le capteur à câble est équipé de fils libres permettant de le raccorder à un transmetteur de température séparé ou à des raccords électriques, par exemple dans une boîte de jonction.

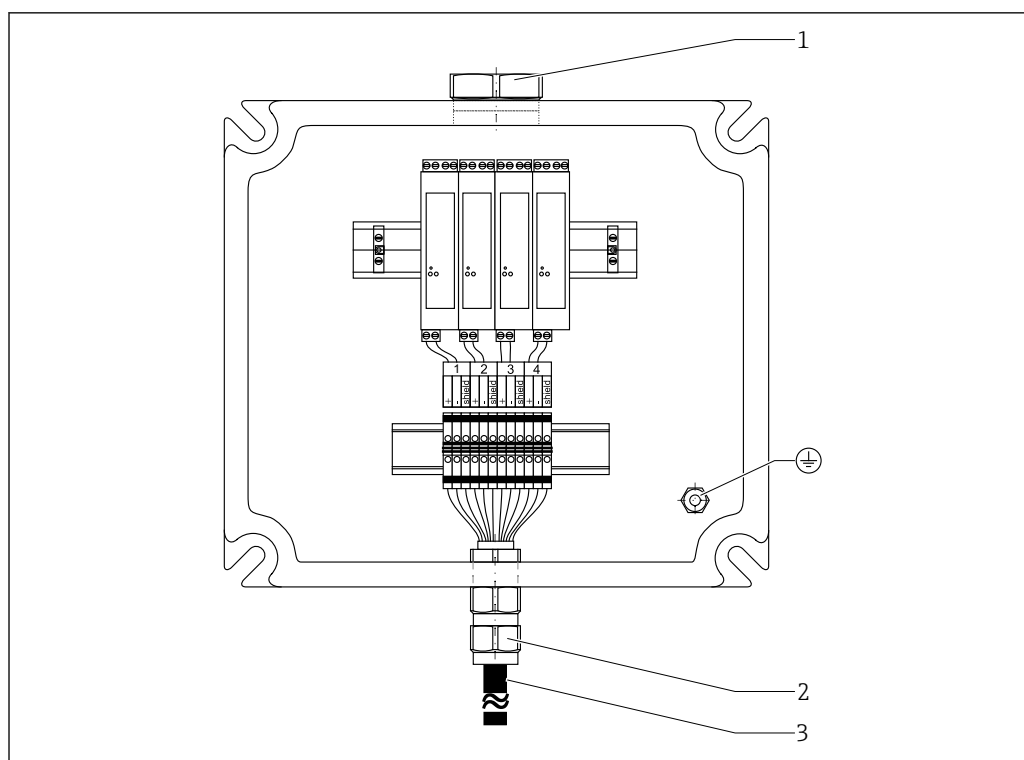


A0033577

1 Possibilité de raccordement d'un TS901 avec 4 inserts TC 1xK IEC 60584 avec câble prolongateur blindé dans une boîte de jonction.

- 1 Sortie
- 2 Presse-étoupe
- 3 Tuyau flexible

Il est également possible de regrouper les raccords électriques et les transmetteurs de température dans la même boîte de jonction.



- 1 Sortie
2 Presse-étoupe
3 Tuyau flexible

Codes couleur :

Selon IEC 60584	Selon ASTM E230/ANSI MC96.1
Type K : vert (+), blanc (-) Type N : rose (+), blanc (-)	Type K : jaune (+), rouge (-) Type N : orange (+), rouge (-)



D'autres types de thermocouples conformes à des normes internationales sont disponibles sur demande.

Performances

Temps de réponse

Tests effectués dans l'eau à 0,4 m/s (1,3 ft/s), conformément à IEC 60584 ; saute de température de 10 K (18 °F) :

Diamètre de la sonde à câble	Temps de réponse (sans transmetteur)	
8 mm (0,31 in)	T50	2,4 s
	T90	6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	T50	2,8 s
	T90	7,5 s



Temps de réponse pour la sonde à câble sans transmetteur.

Écart de mesure maximal

Norme	Modèle	Tolérance standard	Tolérance spéciale (sur demande)
ASTM E230/ MC.96.1		Écart ; la valeur la plus grande s'applique dans chaque cas	
	K (NiCr-Ni)	±2,2 K (±3,96 °F) ou ±0,02· t (-200 ... 0 °C (-328 ... 32 °F)) ±2,2 K (±3,96 °F) ou ±0,0075· t (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F))	±1,1 K (±1,98 °F) ou ±0,004· t (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F))
	N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K (±3,96 °F) ou ±0,02· t (-200 ... 0 °C (-328 ... 32 °F)) ±2,2 K (±3,96 °F) ou ±0,0075· t (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F))	±1,1 K (±1,98 °F) ou ±0,004· t (0 ... 1260 °C (32 ... 2300 °F))

Les matériaux pour thermocouples sont généralement fournis afin qu'ils respectent les tolérances pour les températures > 0 °C (32 °F) comme indiqué dans le tableau. Ces matériaux ne sont généralement pas adaptés aux températures < 0 °C (32 °F). Les tolérances spécifiées ne peuvent pas être respectées. Pour cette gamme de température, une sélection de matériaux séparée est requise. Ceci ne peut pas être obtenu à l'aide du produit standard.

Norme	Modèle	Tolérance standard		Tolérance spéciale (sur demande)	
IEC60584		Classe	Écart	Classe	Écart
	K (NiCr-Ni)	2	±2,5 °C (±4,5 °F) (-40 ... 333 °C (-40 ... 631,4 °F)) ±0,0075· t (333 ... 1200 °C (631,4 ... 2192 °F))	1	±1,5 °C (±2,7 °F) (-40 ... 375 °C (-40 ... 707 °F)) ±0,004· t (375 ... 1000 °C (707 ... 1832 °F))
	N (NiCrSi-NiSi)	2	±2,5 °C (±4,5 °F) (-40 ... 333 °C (-40 ... 631,4 °F)) ±0,0075· t (333 ... 1200 °C (631,4 ... 2192 °F))	1	±1,5 °C (±2,7 °F) (-40 ... 375 °C (-40 ... 707 °F)) ±0,004· t (375 ... 1000 °C (707 ... 1832 °F))

Les thermocouples en métaux non précieux sont généralement fournis afin qu'ils respectent les tolérances de fabrication pour les températures > -40 °C (-40 °F) comme indiqué dans le tableau. Ces matériaux ne sont généralement pas adaptés aux températures < -40 °C (-40 °F). Les tolérances de la classe 3 ne peuvent être respectées. Pour cette gamme de température, une sélection de matériaux séparée est requise. Ceci ne peut pas être obtenu à l'aide du produit standard.

Tests supplémentaires**Test de fonctionnement final, rapport de test pour le profil de température :**

Mesure du test de fonctionnement avec un gradient thermique donné réparti sur toute la longueur de la sonde : ce test permet de valider l'emplacement des points de mesure ainsi que le câblage correspondant. Ce test se déroule à la pression atmosphérique et ne doit pas être considéré comme un test d'étalonnage.

Étalonnage

Par étalonnage, on entend la comparaison des valeurs mesurées d'une unité sous test (UUT – Unit Under Test) avec un étalon de mesure plus précis au cours d'une procédure de mesure définie et reproductible. L'objectif est de déterminer les écarts de mesure de l'UUT par rapport à la valeur réelle de la variable mesurée.

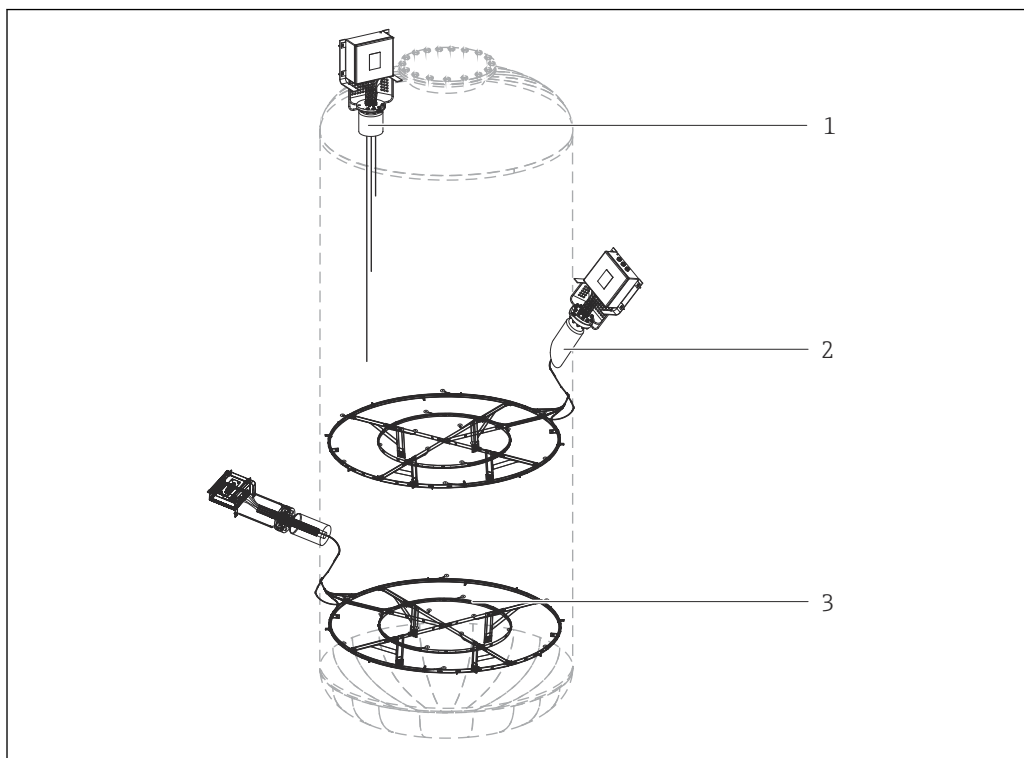
Méthode mise en œuvre : méthode de comparaison par rapport à un capteur de température de référence précis. Le capteur de température à étalonner doit afficher aussi précisément que possible la température du capteur de température de référence.

Des bains d'étalonnage thermorégulés à des températures de -40 ... 550 °C (-40 ... 1022 °F) peuvent uniquement être utilisés pour le dernier point de mesure (si (NL-LMPn)<100 mm) dans le cadre de l'étalonnage en usine ou de l'étalonnage accrédité. Des perçages spéciaux dans des fours d'étalonnage présentant une répartition de température homogène sont utilisés pour l'étalonnage en usine du capteur de température sur la longueur, entre 200 ... 550 °C (392 ... 1022 °F).

L'UUT et le capteur de température de référence sont placés l'un près de l'autre dans un bain ou un four à une profondeur suffisante. L'incertitude de mesure peut augmenter en raison d'erreurs de

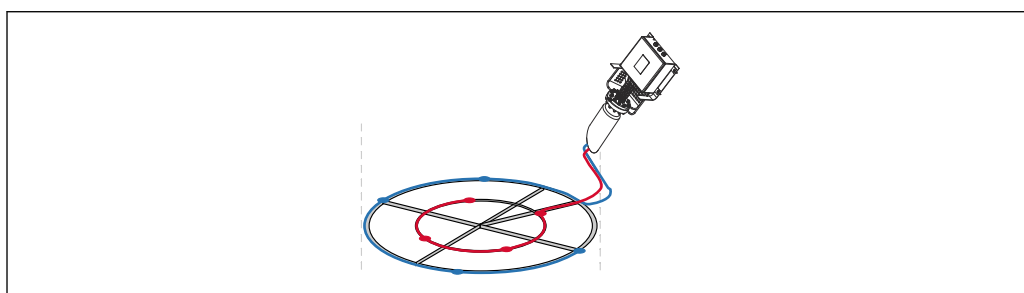
conduction thermique et de longueurs d'immersion courtes. L'incertitude de mesure existante figure sur le certificat d'étalonnage individuel.

Procédure de montage



A0035255

- 1 Montage vertical avec configuration linéaire
- 2 Montage oblique avec configuration de la distribution 3D
- 3 Montage horizontal avec distribution 3D



A0033561

- 2 Exemple de 8 points de mesure sur deux cercles différents, obtenus au moyen de deux capteurs à câble multipoint TS901.

Position de montage

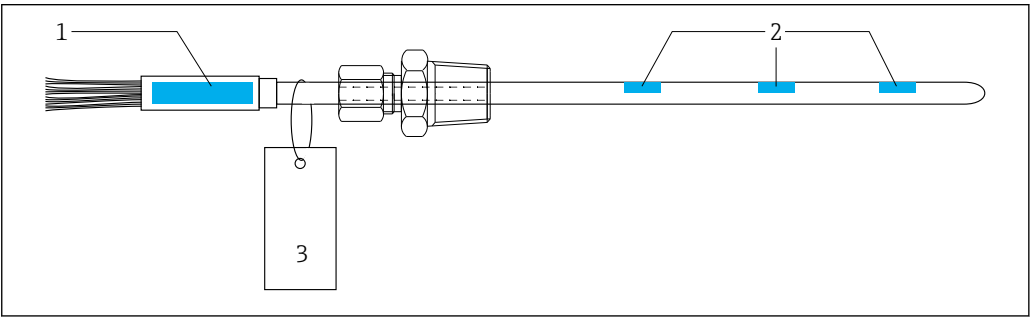
L'emplacement de montage doit répondre aux exigences listées dans le présent document, comme la température ambiante, l'indice de protection et la classe climatique.

Contrôler avec soin les dimensions des éventuels supports soudés sur la paroi du réacteur ou de tout autre châssis déjà en place dans la zone de montage.

iTHERM ProfileSens a été conçue pour un montage simple dans des réacteurs/cuves, seule ou combinée avec des produits iTHERM MultiSens d'Endress+Hauser. iTHERM ProfileSens peut être courbée dans les limites indiquées (rayon de courbure min. $r=5 \cdot OD$) pour atteindre les emplacements de point de mesure souhaités à l'intérieur du réacteur/de la cuve, dans des réacteurs tubulaires ou pour toute autre application difficile nécessitant l'établissement d'un profil de température.

Position de montage Aucune restriction. Le TS901 peut être monté à l'horizontale, en oblique ou à la verticale.

Identification



1 Point de mesure (TAG), sur l'appareil

2 Point de mesure (TAG), position de mesure (MP)

3 Point de mesure (TAG), métal

-  Informations détaillées :
- Manuel de sécurité fonctionnelle TMT82 : SD01172T
 - Manuel de sécurité fonctionnelle TMT162 : SD01632T

Environnement

Température ambiante	La température ambiante autorisée dépend du matériau utilisé pour le câble de raccordement électrique et pour l'isolation de la gaine du câble :						
<table><tr><th>Matériau Câble de raccordement / isolation de la gaine</th><th>Température maximale en °C (°F)</th></tr><tr><td>FEP/FEP (éthylène propylène fluoré)</td><td>200 °C (392 °F)</td></tr><tr><td>PFA/PFA (perfluoroalkoxyalcane)</td><td>260 °C (500 °F)</td></tr></table>		Matériau Câble de raccordement / isolation de la gaine	Température maximale en °C (°F)	FEP/FEP (éthylène propylène fluoré)	200 °C (392 °F)	PFA/PFA (perfluoroalkoxyalcane)	260 °C (500 °F)
Matériau Câble de raccordement / isolation de la gaine	Température maximale en °C (°F)						
FEP/FEP (éthylène propylène fluoré)	200 °C (392 °F)						
PFA/PFA (perfluoroalkoxyalcane)	260 °C (500 °F)						
Indice de protection	IP65 minimum						
Résistance aux chocs et aux vibrations	4 g / 2 ... 150 Hz selon IEC 60068-2-6						
Résistance d'isolation	Résistance d'isolation (mesurée avec un voltage de 100 V _{DC}) ≥ 100 MΩ à température ambiante.						

Process

La température et la pression de process sont les paramètres minimum nécessaires à la sélection de la bonne configuration du produit. Si le produit est soumis à des exigences spéciales, des données supplémentaires telles que le type de fluide de process, les phases, la concentration, la viscosité, les turbulences d'écoulement et le taux de corrosion sont obligatoires pour la définition complète du produit.

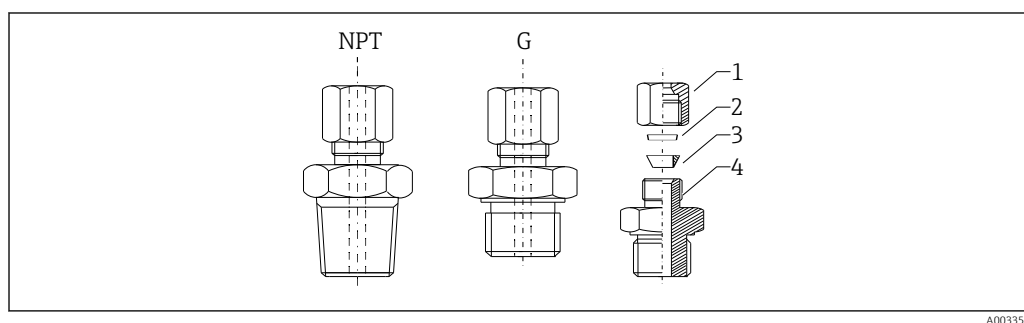
Gamme de pression de process	iTHERM ProfileSens résiste à 400 bar (5 800 psi) maximum et a été conçue pour les applications extrêmement exigeantes et critiques, telles que les suivantes : ■ Production d'oléfines ■ Production d'éthylène ■ Production de propylène ■ Production d'aromatiques ■ Production de benzène ■ Substances inorganiques à base d'azote
-------------------------------------	---

- Production d'urée
- Procédé GTL
- Unités de distillation et hydrogénation
- Distillation sous vide
- Distillation atmosphérique
- Hydrocraquage
- Hydrosulfuration
- Hydrodésulfuration

Raccord process

iTHERM ProfileSens peut être montée sur le raccord process (par ex. une bride) d'un capteur de température multipoint complet au moyen de raccords à compression (soudés ou vissés), ou être directement soudée dessus.

Dans le cas des raccords à compression, iTHERM ProfileSens est introduite dans le raccord puis fixée au moyen d'une extrémité préconfectionnée à compression (vue détaillée 1 dans la figure → 3, 10).



A0033579

3 Raccord à compression

- 1 Écrou
- 2 Extrémité préconfectionnée arrière
- 3 Extrémité préconfectionnée avant
- 4 Corps

Tenir compte du fait que l'extrémité préconfectionnée à compression SS316 ne peut être utilisée qu'une fois. Lors du premier montage, la longueur d'insertion est réglable sur toute la longueur de la sonde.

Les pressions de fonctionnement maximales autorisées à température ambiante pour les raccords sont indiquées ci-dessous ; pour déterminer la pression de fonctionnement maximale autorisée à des températures élevées, multiplier les valeurs par le facteur fourni dans le tableau suivant.

Température	Facteur
93 °C (200 °F)	1,00
204 °C (400 °F)	0,96
315 °C (600 °F)	0,85
426 °C (800 °F)	0,79
537 °C (1 000 °F)	0,76

Type	Dimensions	Pression de fonctionnement maximale autorisée à température ambiante
Vissé	1/2" NPTM	530 bar (7 687 psi)
	3/4" NPTM	500 bar (7 252 psi)
	1" NPTM	370 bar (5 366 psi)
	1/2" G	530 bar (7 687 psi)
Soudé ¹⁾	Conduite 3/8"	515 (7 469)
	Conduite 1/2"	460 (6 672)

Type	Dimensions	Pression de fonctionnement maximale autorisée à température ambiante
	Conduite 3/4"	400 (5 802)
	Conduite 1"	320 (4 641)

- 1) Les pressions de fonctionnement autorisées sont calculées sur la base d'une valeur S de 137,8 MPa (20 000 psi) pour les conduites ASTM A269 à -28 ... 37 °C (-20 ... 100 °F), comme indiqué dans ASME B31.3 et ASTM A213 pour les conduites à -28 ... 37 °C (-20 ... 100 °F), comme indiqué dans B31.1.

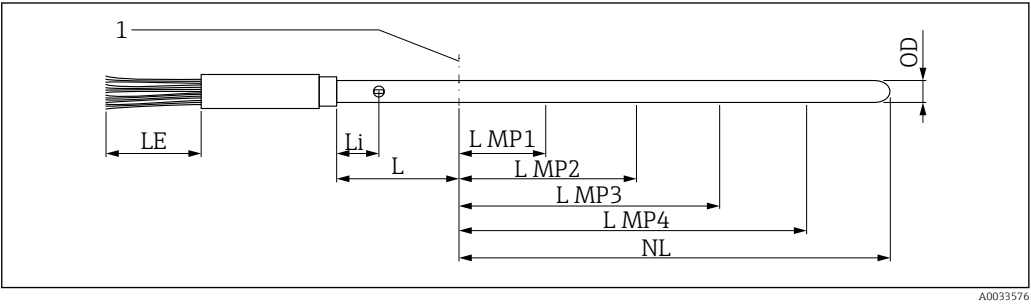
Construction mécanique

Construction, dimensions

iTHERM ProfileSens est composée de diverses pièces disponibles en différents matériaux et dimensions, selon les besoins du client.

Afin d'obtenir la meilleure compatibilité possible avec le process, différents types d'inserts et configurations sont proposés. Les câbles prolongateurs peuvent être fournis avec une gaine en matériau hautement résistant (blindage) pour résister à différentes conditions ambiantes et assurer un signal stable et sans bruit.

Le raccord entre les câbles TC individuels et les câbles prolongateurs est produit à l'aide de joints enrobés spéciaux situés dans le manchon-raccord. Le manchon-raccord lui-même est scellé en résine époxy. Par ailleurs, chaque insert intérieur est doté d'une petite chemise de liaison spécifique afin de garantir une isolation et une indépendance parfaites entre les différents points de mesure en cas de défaut.



1	Emplacement du raccord process	LE	Longueur des câbles prolongateurs 500 ... 15 000 mm (19,7 ... 590,6 in)
L	Longueur du câble MI extérieur	Li	Emplacement de l'orifice de fuite
NL	Longueur d'insertion	OD	Diamètre extérieur de la sonde
L MPi	Longueur du point de mesure i (i = 2, 3, 4) – sur la base des besoins du client		

Gaine extérieure de la sonde

L+NL [mm (in)]	OD [mm (in)]	Épaisseur	Matériau
200 ... 9 000 (7,87 ... 354,3)	8 (0,31) 9,5 (0,37)	Épaisseur de paroi standard (paroi simple, min. 10 % d'OD) Paroi épaisse (paroi simple, min. 15 % d'OD)	AISI 316L AISI 347 AISI 321 Inconel 600

Câbles individuels du TC

Diamètre [mm (in)]	AWG des câbles	Modèle	Norme	Type de jonction chaude	Matériau de la gaine
1 (0,04) 1,5 (0,06)	34 31	1 x K 2 x K 1 x J 2 x J 1 x N 2 x N	ASTM E230 IEC 60584	Non mis à la terre	Inconel 600

Câbles prolongateurs

Isolation de câble/revêtement extérieur	Norme
FEP/FEP (éthylène propylène fluoré)	IEC 60584 ASTM E230
PFA/PFA (perfluoroalkoxyalcane)	



Les câbles prolongateurs peuvent être soit non protégés ou, pour une protection mécanique accrue, protégés par un conduit flexible (en polyamide).

Manchon-raccord

Longueur [mm (in)] ¹⁾	Diamètre [mm (in)]	Matériau
110 ... 200 (4,3 ... 7,9) ¹⁾	25 (0,98) avec conduit flexible	AISI 316L
110 ... 200 (4,3 ... 7,9) ¹⁾	32 (1,25) avec conduit flexible	AISI 316L

1) En fonction du nombre de capteurs

Perçage de la gaine extérieure

Sur demande, un orifice de fuite peut être percé sur la gaine extérieure du câble. En cas d'endommagement de la sonde, il permet de diriger de manière fiable les fluides et la pression vers la chambre de diagnostic, au lieu de les évacuer dans l'environnement. Il est recommandé notamment de n'utiliser le perçage que si le TS901 est installé sur un capteur de température iTHERM MultiSens TMS02.

Poids

Le poids dépend de la longueur totale de la sonde et du diamètre. (p. ex. 4 points de mesure ; 8 m (26,25 ft) longueur ~ 3 kg (6,6 lb))

Matériaux	Nom du matériau	Forme abrégée	Température maximale recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
	AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	■ Inox austénitique ■ Haute résistance à la corrosion en général ■ Grâce à l'ajout de molybdène, particulièrement résistant à la corrosion dans les environnements chlorés et acides, non oxydants (p. ex. acides phosphoriques et sulfuriques, acétiques et tartriques faiblement concentrés)
	AISI 316L/1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	■ Inox austénitique ■ Haute résistance à la corrosion en général ■ Grâce à l'ajout de molybdène, particulièrement résistant à la corrosion dans les environnements chlorés et acides, non oxydants (p. ex. acides phosphoriques et sulfuriques, acétiques et tartriques faiblement concentrés) ■ Bonne aptitude au soudage
	Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	■ Alliage nickel/chrome présentant une très bonne résistance aux environnements agressifs, oxydants et réducteurs, même à haute température ■ Résistance à la corrosion causée par les gaz chlorés et les produits chlorés, ainsi que par de nombreux acides minéraux et organiques oxydants, l'eau de mer, etc. ■ Corrosion par de l'eau ultra-pure ■ Ne pas utiliser dans les atmosphères soufrées
	AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	■ Inox austénitique ■ Grande résistance à la corrosion intergranulaire même après soudage ■ Bonnes caractéristiques de soudage, adapté à toutes les méthodes de soudage standard ■ Utilisé dans de nombreux domaines de l'industrie chimique, de la pétrochimie et dans des cuves sous pression
	AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	815 °C (1 499 °F)	■ Inox austénitique ■ Bonne résistance à une grande variété d'environnements dans les industries chimique, textile, pétrolière, laitière et agroalimentaire ■ L'ajout de niobium rend cet acier insensible à la corrosion intergranulaire ■ Bonne aptitude au soudage ■ Les applications principales comprennent les parois coupe-feu des fours, les cuves sous pression, les structures soudées, les aubes de turbine



Informations détaillées :

- Manuel de sécurité fonctionnelle TMT82 : SD01172T
- Manuel de sécurité fonctionnelle TMT162 : SD01632T

Certificats et agréments

Les certificats et agréments actuels pour le produit sont disponibles sur la page produit correspondante, à l'adresse www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.

2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Télécharger**.

Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles sur www.addresses.endress.com ou dans le configurateur de produit sur www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Configuration**.



Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits

- Données de configuration actuelles
- Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation
- Vérification automatique des critères d'exclusion
- Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel
- Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser

Documentation



Pour une vue d'ensemble du champ d'application de la documentation technique associée, voir ci-dessous :

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique
- *Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel figurant sur la plaque signalétique.

Fonction du document

La documentation suivante est disponible en fonction de la version commandée :

Type de document	But et contenu du document
Information technique (TI)	Aide à la planification pour l'appareil Le document contient toutes les caractéristiques techniques de l'appareil et donne un aperçu des accessoires et autres produits pouvant être commandés pour l'appareil.
Instructions condensées (KA)	Prise en main rapide Ce manuel contient toutes les informations essentielles de la réception des marchandises à la première mise en service.
Manuel de mise en service (BA)	Document de référence Le manuel de mise en service contient toutes les informations nécessaires aux différentes phases du cycle de vie de l'appareil : de l'identification du produit, de la réception et du stockage, au montage, au raccordement, à la configuration et à la mise en service, en passant par la suppression des défauts, la maintenance et la mise au rebut.
Description des paramètres de l'appareil (GP)	Ouvrage de référence pour les paramètres Ce document contient des explications détaillées sur chaque paramètre. Cette description s'adresse aux personnes qui travaillent avec l'appareil tout au long de son cycle de vie et qui effectuent des configurations spécifiques.
Conseils de sécurité (XA)	En fonction de l'agrément, des consignes de sécurité pour les équipements électriques en zone explosible sont également fournies avec l'appareil. Les Conseils de sécurité font partie intégrante du manuel de mise en service. Des informations relatives aux Conseils de sécurité (XA) applicables à l'appareil figurent sur la plaque signalétique.
Documentation complémentaire spécifique à l'appareil (SD/FY)	Toujours respecter scrupuleusement les instructions figurant dans la documentation complémentaire correspondante. La documentation complémentaire fait partie intégrante de la documentation de l'appareil.



www.addresses.endress.com
