

Information technique

iTHERM TS211

Insert à monter dans des capteurs de température



Domaine d'application

- Domaine d'application universel
- Gamme de mesure RTD : -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
- Gamme de mesure TC : -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- Pour le montage dans des capteurs de température

Types de capteur

Capteur Endress+Hauser de première classe pour une disponibilité et une sécurité maximales de l'installation :

- iTHERM StrongSens pour la meilleure résistance aux vibrations de sa catégorie
- iTHERM QuickSens pour les temps de réponse les plus courts au monde
- Capteur à enroulement simple ou double
- Capteur à couche mince simple ou double

Principaux avantages

- Réétalonnage simple et rapide grâce à l'iTHERM QuickNeck
- Flexibilité élevée grâce à des longueurs d'immersion personnalisées
- Compatibilité élevée et construction selon IEC 60751
- Résistance extrême aux vibrations
- Temps de réponse très rapides
- Modes de protection pour l'utilisation en zones explosibles :
 - Sécurité intrinsèque (IS)
 - Sans étincelles (NI)
- Course de ressort 38,1 mm (1/2 in) pour un montage aisé

Sommaire

Principe de fonctionnement et architecture du système	3
Principe de mesure	3
Architecture du système	3
Entrée	4
Variable mesurée	4
Gamme de mesure	4
Résistance de câble	5
Sortie	5
Signal de sortie	5
Transmetteurs de température - famille de produits	5
Alimentation électrique	6
Raccordement électrique	6
Performances	7
Écart de mesure maximal	7
Auto-échauffement	8
Temps de réponse	8
Étalonnage	10
Résistance d'isolement	11
Résistance diélectrique	12
Montage	12
Position de montage	12
Instructions de montage	12
Longueur d'immersion	12
Environnement	13
Gamme de température ambiante	13
Résistance aux vibrations	13
Résistance aux chocs	14
Construction mécanique	14
Construction, dimensions	14
Matériaux	17
Certificats et agréments	18
Informations à fournir à la commande	18
Accessoires	18
Accessoires spécifiques au service	18
Documentation	19

Principe de fonctionnement et architecture du système

Principe de mesure

Cet insert est un élément de mesure de température universel qui peut être utilisé comme insert interchangeable pour les thermorésistances platine industrielles selon ASTM E 1137/E 1137 M-2008. Avec cet insert, une Pt100 selon IEC 60751 ou un thermocouple K, J ou N selon IEC 60584-2 ou ASTM E230-11 peut être utilisé comme capteur de température. La Pt100 est une résistance de mesure en platine sensible à la température avec une valeur de résistance de 100 Ω à 0 °C (32 °F) et un coefficient de température $\alpha = 0,003851 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Thermorésistance (RTD)

On distingue deux types de construction pour les thermorésistances :

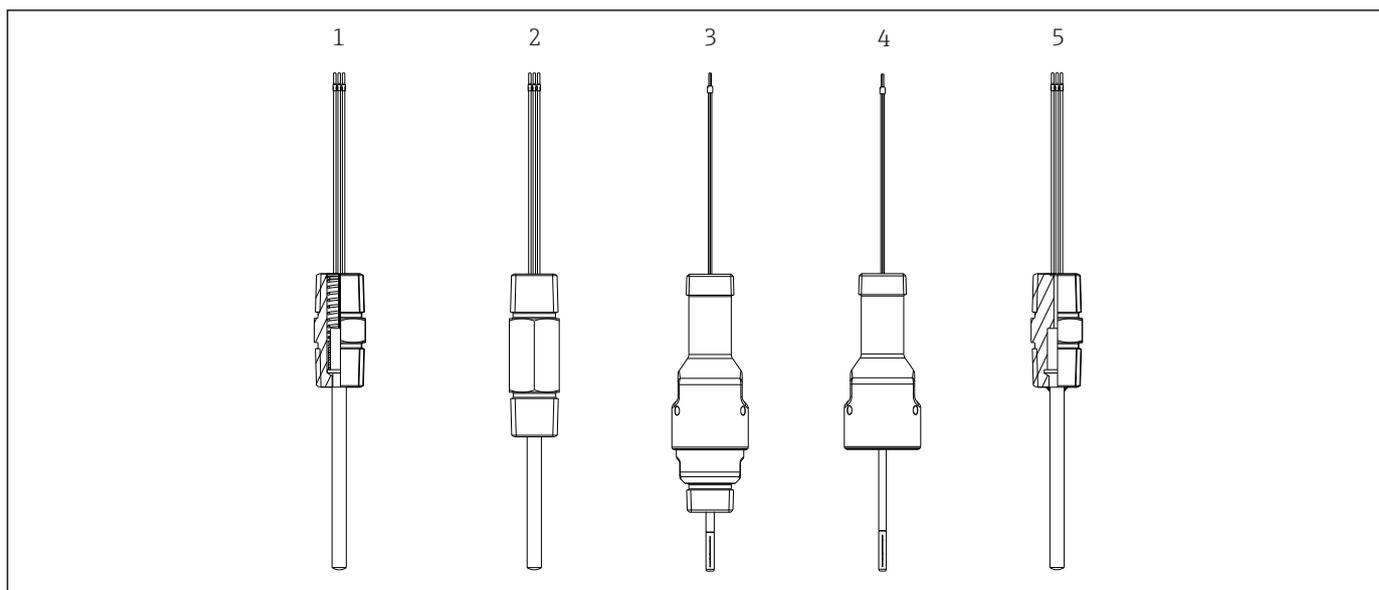
- **Thermorésistances à fil enroulé (Wire Wound, WW)** : un double enroulement de fil platine ultrapur de l'épaisseur d'un cheveu est appliqué sur un support céramique. Ce support est scellé sur ses parties supérieure et inférieure à l'aide d'une couche protectrice en céramique. De telles thermorésistances permettent non seulement des mesures largement reproductibles mais offrent également une bonne stabilité à long terme de la caractéristique résistance/température dans une gamme de température jusqu'à 600 °C (1 112 °F). Ce type de capteur est relativement grand et relativement sensible aux vibrations.
- **Thermorésistances platine à couches minces ("Thin Film", TF)** : une couche de platine ultrapur, d'environ 1 μm d'épaisseur, est vaporisée sous vide sur un support céramique, puis structurée par photolithographie. Les bandes conductrices en platine ainsi formées constituent la résistance de mesure. Des couches supplémentaires de recouvrement et de passivation sont appliquées et protègent de manière fiable la fine couche de platine contre la contamination et l'oxydation, même à des températures élevées.

Les principaux avantages des capteurs de température à couches minces par rapport aux versions à fil enroulé sont leur taille réduite et leur meilleure résistance aux vibrations. Un écart relativement faible (dû au principe) de la caractéristique résistance/température par rapport à la caractéristique standard selon IEC 60751 peut être fréquemment observé pour les capteurs TF en cas de températures élevées. Les marges réduites de la classe de tolérance A selon IEC 60751 ne peuvent de ce fait être respectées avec les capteurs TF que jusqu'à env. 300 °C (572 °F).

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 le "point de référence" (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. Les paires de matériaux et les caractéristiques correspondantes tension thermique/température des types de thermocouples les plus usuels sont standardisées dans les normes IEC 60584 ou ASTM E230/ANSI MC96.1.

Architecture du système



A0050462

1 Aperçu de la construction des inserts iTHERM TS211 pour toutes les options de tube prolongateur

- 1 Insert avec manchon hexagonal
- 2 Insert avec manchon ajusté
- 3 Insert avec iTHERM QuickNeck NPT 1/2"
- 4 Insert avec iTHERM QuickNeck (moitié supérieure)
- 5 Insert avec manchon fixe (pièce de rechange pour joint métallique – double barrière d'étanchéité)

Entrée

Variable mesurée

Température

Gamme de mesure

Thermorésistances RTD

Type de capteur	Gamme de mesure	Type de raccordement	Longueur sensible à la température
Pt100 (TF) standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	3 ou 4 fils	10 mm (0,39 in)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	3 ou 4 fils	7 mm (0,27 in)
Pt100 (TF) iTHERM® QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	3 ou 4 fils	5 mm (0,20 in)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	3 ou 4 fils	10 mm (0,39 in)
Pt100 (TF) de base	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	3 ou 4 fils	10 mm (0,39 in)

Thermocouples TC :

Type de capteur	Gamme de mesure	Type de raccordement	Longueur sensible à la température
Thermocouple type K	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	Connexion mise à la terre ou isolée	Longueur d'insert
Thermocouple type J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)	Connexion mise à la terre ou isolée	Longueur d'insert
Thermocouple type N	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	Connexion mise à la terre ou isolée	Longueur d'insert

Résistance de câble

Type de capteur	Diamètre d'insert	Résistance de câble en Ω/m (3.28 ft)	Type de raccordement
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens ¹⁾	$\varnothing 6$ mm (0,24 in)	3 Ω	3 ou 4 fils
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	$\varnothing 6$ mm (0,24 in)	3 Ω	3 ou 4 fils
	$\varnothing 3$ mm (0,12 in)	0,2 Ω	3 ou 4 fils
1x à couches minces (TF)	$\varnothing 6$ mm (0,24 in)	0,07 Ω	3 ou 4 fils
2x à couches minces (TF)	$\varnothing 6$ mm (0,24 in)	0,07 Ω	2x3 fils
1x à fil enroulé (WW)	$\varnothing 6$ mm (0,24 in)	0,6 Ω	3 ou 4 fils
2x à fil enroulé (WW)	$\varnothing 6$ mm (0,24 in)	0,6 Ω	2x3 fils
1x à fil enroulé (WW)	$\varnothing 3$ mm (0,12 in)	0,03 Ω	3 ou 4 fils
2x à fil enroulé (WW)	$\varnothing 3$ mm (0,12 in)	0,17 Ω	2x3 fils

1) Nous recommandons l'utilisation d'un raccordement 3 ou 4 fils. Avec une mesure à 2 fils, la résistance des fils influe sur la valeur mesurée.

 Valeurs pour la résistance de fil et la température ambiante 20 °C (68 °F)

 L'utilisation d'une mesure à 3 ou à 4 fils est recommandée. Avec une mesure à 2 fils, la résistance des fils influence la valeur mesurée.

Sortie

Signal de sortie

En général, la valeur mesurée peut être transmise de deux manières :

- Capteurs câblés directement - transmission des valeurs mesurées sans transmetteur.
- Via tous les protocoles usuels en sélectionnant un transmetteur de température iTEMP Endress+Hauser approprié. Tous les transmetteurs énumérés ci-dessous sont montés directement dans la rondelle de l'insert et câblés avec le mécanisme capteur. Cette partie de l'insert est ensuite insérée dans la tête de raccordement du capteur de température.

Transmetteurs de température - famille de produits

Les capteurs de température équipés de transmetteurs iTEMP constituent une solution complète prête à être installée pour améliorer la mesure de la température en augmentant considérablement la précision et la fiabilité, par rapport aux capteurs à câblage direct, ainsi qu'en réduisant les coûts de câblage et de maintenance.

Transmetteurs pour tête de sonde 4 ... 20 mA

Ils offrent un haut degré de flexibilité, ce qui permet une application universelle avec un faible niveau de stockage. Les transmetteurs iTEMP peuvent être configurés rapidement et facilement sur un PC. Endress+Hauser propose un logiciel de configuration gratuit pouvant être téléchargé sur le site web Endress+Hauser.

Transmetteurs pour tête de sonde HART®

Le transmetteur est un appareil 2 fils avec une ou deux entrées de mesure et une sortie analogique. L'appareil transmet aussi bien des signaux convertis provenant de thermorésistances et de thermocouples que des signaux de résistance et de tension via la communication HART®. Configuration, visualisation et maintenance simples et rapides grâce au logiciel de configuration universel, FieldCareDeviceCare ou FieldCommunicator 375/45. Interface Bluetooth® intégrée pour l'affichage sans fil des valeurs mesurées et configuration via E+H SmartBlue (app), en option.

Transmetteurs pour tête PROFIBUS® PA

Transmetteur pour tête à programmation universelle avec communication PROFIBUS® PA. Conversion de différents signaux d'entrée en signaux de sortie numérique. Précision de mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. Les fonctions PROFIBUS PA et les paramètres spécifiques à l'appareil sont configurés via la communication de bus de terrain.

Transmetteurs pour tête FOUNDATION Fieldbus™

Transmetteur pour tête de sonde à programmation universelle avec communication FOUNDATION Fieldbus™. Conversion de différents signaux d'entrée en signaux de sortie numérique. Précision de

mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. Tous les transmetteurs sont agréés pour une utilisation dans tous les principaux systèmes numériques de contrôle commande. Les tests d'intégration sont effectués dans le "System World" d'Endress+Hauser.

Transmetteur pour tête de sonde avec PROFINET® et Ethernet-APL

Le transmetteur de température est un appareil 2 fils disposant de deux entrées de mesure. L'appareil transmet non seulement les signaux convertis de thermorésistances et thermocouples, il transmet également les signaux de résistance et de tension à l'aide du protocole PROFINET®. L'alimentation est fournie via la connexion Ethernet 2 fils selon IEEE 802.3cg 10base-T1. Le transmetteur peut être installé en tant qu'appareil électrique à sécurité intrinsèque dans les zones explosibles de zone 1. L'appareil peut être utilisé à des fins d'instrumentation dans la tête de raccordement (forme B) selon DIN EN 50446.

Avantages des transmetteurs iTEMP :

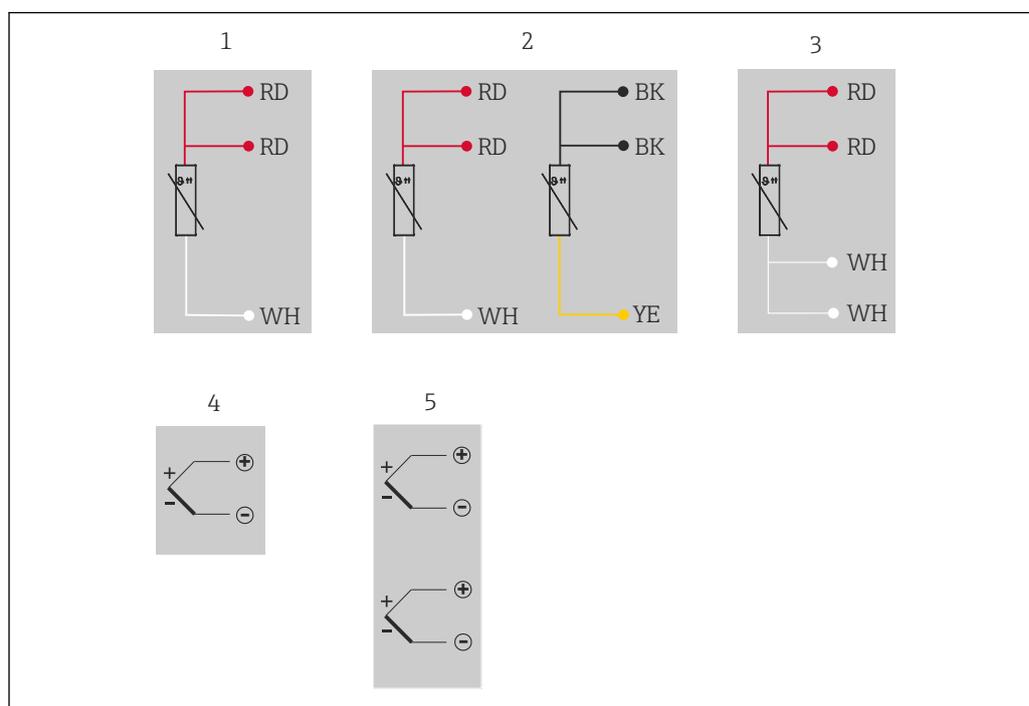
- Une ou deux entrées capteur (en option pour certains transmetteurs)
- Afficheur embrochable (en option pour certains transmetteurs)
- Fiabilité, précision et stabilité à long terme inégalées dans les process critiques
- Fonctions mathématiques
- Surveillance de la dérive du capteur de température, fonction de sauvegarde du capteur, fonctions de diagnostic du capteur
- Appairage capteur-transmetteur pour les transmetteurs 2 voies, basé sur les coefficients Callendar van Dusen (CvD).

Alimentation électrique

Raccordement électrique



Les câbles de raccordement des capteurs sont munis de cosses. Les cosses de câble ont un diamètre nominal de 1,3 mm.



A0045596

- 1 1x RTD, 3 fils
- 2 2x RTD, 3 fils
- 3 1x RTD, 4 fils
- 4 1x TC
- 5 2x TC

Performances

Écart de mesure maximal Thermorésistance RTD selon IEC 60751 :

Classe	Tolérances max. (°C)	Caractéristiques nominales
Type d'erreur maximum RTD TF		
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)^1$	
Cl. AA, précédemment 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)^1$	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)^1$	

1) |t| = valeur absolue °C

i Pour les erreurs de mesure en °F, effectuer le calcul en utilisant les équations en °C, puis multiplier le résultat par 1,8.

Gammes de température

Type de capteur ¹⁾	Gamme de travail en température	Classe B	Classe A	Classe AA
Pt100 (TF) de base	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) Sélection dépendant du produit et de la configuration

Thermocouples TC : écarts limites admissibles des tensions thermiques par rapport à la caractéristique nominale pour thermocouples selon IEC 60584 et ASTM E230/ANSI MC96.1 :

Norme	Type	Tolérance standard		Tolérance spéciale	
		Classe	Écart	Classe	Écart
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 ... +333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 ... +375 °C) $\pm 0,004 t ^{1)}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 ... +333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (333 ... 1200 °C)	1	$\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 ... +375 °C) $\pm 0,004 t ^{1)}$ (375 ... 1000 °C)

1) $|t|$ = valeur absolue de température en °C

Thermocouples TC : écarts limites admissibles des tensions thermiques par rapport à la caractéristique nominale pour thermocouples selon IEC 60584 et ASTM E230/ANSI MC96.1 :

Norme	Type	Tolérance standard	Tolérance spéciale
		Écart, la valeur supérieure est valable	
ASTM E230/ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ °C}$ ou $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1 \text{ K}$ ou $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ °C}$ ou $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ °C}$ ou $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)

1) $|t|$ = valeur absolue de température en °C

Auto-échauffement

Les éléments RTD sont des capteurs de température à résistance passifs, qui doivent être alimentés avec un courant de mesure afin de déterminer les valeurs mesurées. Ce courant de mesure génère au sein de l'élément RTD un auto-échauffement qui constitue une erreur de mesure supplémentaire. L'étendue de cette erreur de mesure est influencée non seulement par le courant de mesure mais aussi par la conductivité thermique et par le couplage thermique du capteur de résistance avec l'environnement. L'auto-échauffement est négligeable lorsqu'un transmetteur de température iTEMP (courant de mesure extrêmement faible) d'Endress+Hauser est utilisé.

Type de capteur	Diamètre intérieur (ID)	Valeurs typiques pour l'auto-échauffement (mesuré dans l'eau à 20 °C)
Pt100 (TF) standard	ø3 mm (0,12 in)	36 mΩ/mW ou 94 mK/mW
	ø6 mm (0,24 in)	120 mΩ/mW ou 310 mK/mW
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	ø6 mm (0,24 in)	≤ 25 mΩ/mW ou ≤ 64 mK/mW
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	ø3 mm (0,12 in)	13 mΩ/mW ou 35 mK/mW
	ø6 mm (0,24 in)	11,5 mΩ/mW ou 30 mK/mW
Pt100 (WW)	ø3 mm (0,24 in)	15 mΩ/mW ou 39 mK/mW
	ø6 mm (0,24 in)	50 mΩ/mW ou 130 mK/mW
Pt100 (TF) de base	ø6 mm (0,24 in)	120 mΩ/mW ou 310 mK/mW

Temps de réponse

Thermorésistances RTD testées selon IEC 60751 dans l'eau courante (0,4 m/s à 30 °C) :

Insert de mesure			
Type de capteur	Diamètre intérieur (ID)	Temps de réponse	
Pt100 (TF) standard	ø3 mm (0,12 in)	t_{50}	< 2,5 s
		t_{90}	< 5,5 s
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	ø6 mm (0,24 in)	t_{50}	< 5,0 s
		t_{90}	< 13 s
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	ø6 mm (0,24 in)	t_{50}	< 5,5 s
		t_{90}	< 16 s
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	ø3 mm (0,12 in)	t_{50}	< 0,5 s
		t_{90}	< 1,2 s

Insert de mesure			
Type de capteur	Diamètre intérieur (ID)	Temps de réponse	
	∅6 mm (0,24 in)	t ₅₀ t ₉₀	<0,5 s <1,5 s
Pt100 (WW)	∅3 mm (0,12 in)	t ₅₀ t ₉₀	<2 s <5 s
	∅6 mm (0,24 in) capteur simple	t ₅₀ t ₉₀	<4 s <10,5 s
	∅6 mm (0,24 in) capteur double	t ₅₀ t ₉₀	<4,5 s <12 s
Pt100 (TF) de base	∅6 mm (0,24 in) capteur simple	t ₅₀ t ₉₀	<6,5 s <15,5 s
	∅6 mm (0,24 in) capteur double	t ₅₀ t ₉₀	<9,5 s <22,5 s

Thermocouples TC :

Insert de mesure			
Type de capteur	Diamètre intérieur (ID)	Temps de réponse	
Thermocouples (K, J et N)	∅3 mm (0,12 in)	t ₅₀ t ₉₀	1 s 3 s
	∅6 mm (0,24 in)	t ₅₀ t ₉₀	2,5 s 6 s



Temps de réponse pour insert sans transmetteur.

Étalonnage

Étalonnage de capteurs de température

Par étalonnage, on entend la comparaison des valeurs mesurées d'un appareil sous test avec un étalon plus précis au cours d'une procédure de mesure définie et reproductible. Le but est de constater l'écart entre l'appareil sous test et la valeur dite réelle de la grandeur de mesure. Pour les capteurs de température, on distingue deux méthodes :

- Étalonage à des températures de point fixe, p. ex. au point de congélation de l'eau à 0 °C,
- Étalonage comparé à un capteur de température de référence précis.

Le capteur de température à étalonner doit afficher aussi précisément que possible la température du point fixe ou la température de la sonde de référence. Des bains d'étalonnage thermorégulés avec des valeurs thermiques très homogènes ou des fours d'étalonnage spéciaux sont utilisés typiquement pour l'étalonnage des capteurs de température. L'incertitude de mesure peut augmenter en raison d'erreurs de conduction thermique et de longueurs d'immersion courtes. L'incertitude de mesure existante est enregistrée sur le certificat d'étalonnage individuel. Pour les étalonnages accrédités conformément à la norme ISO17025, une incertitude de mesure deux fois plus élevée que l'incertitude de mesure accréditée n'est pas autorisée. Si cette limite est dépassée, seul un étalonnage en usine est possible.

Appairage capteur-transmetteur

La caractéristique résistance/température des thermorésistances platine est standardisée. Mais dans la pratique, il est rarement possible de la respecter précisément sur toute la gamme de température de fonctionnement. C'est pourquoi les thermorésistances platine sont réparties dans des classes de tolérance telles que la classe A, AA ou B selon IEC 60751. Ces classes de tolérances décrivent l'écart maximal admissible de la caractéristique du capteur spécifique par rapport à la caractéristique standard, c'est-à-dire l'erreur maximale admissible de la caractéristique en fonction de la température. La conversion en températures des valeurs de résistance mesurées dans les transmetteurs de température ou autres appareils électroniques de mesure s'accompagne souvent d'un risque d'erreur non négligeable, étant donné qu'elle repose en général sur la caractéristique standard.

Lors de l'utilisation de transmetteurs de température Endress+Hauser, cette erreur de conversion peut être sensiblement réduite grâce à l'appairage capteur-transmetteur :

- Étalonage en trois points minimum et détermination de la caractéristique réelle du capteur de température,
- Adaptation de la fonction polynomiale spécifique au capteur à l'aide des coefficients Calendar van Dusen (CvD) correspondants,
- Paramétrage du transmetteur de température avec les coefficients CvD spécifiques au capteur pour les besoins de la conversion résistance/température, et
- Étalonage de la boucle (thermorésistance raccordée au transmetteur nouvellement paramétré).

Endress+Hauser propose l'appairage capteur-transmetteur comme service séparé. Dans la mesure du possible, les coefficients de polynôme spécifiques au capteur des thermorésistances platine sont par ailleurs toujours indiqués sur chaque certificat d'étalonnage Endress+Hauser, avec au moins trois points d'étalonnage, si bien que l'utilisateur peut aussi paramétrer lui-même les transmetteurs de température appropriés.

Endress+Hauser propose en standard des étalonnages pour une température de référence de -80 ... +600 °C (-112 ... +1112 °F) rapportée à ITS90 (échelle de température internationale). Des étalonnages pour d'autres gammes de température peuvent être obtenus sur simple demande auprès d'Endress+Hauser. L'étalonnage peut être rattaché à des normes nationales et internationales. Le certificat d'étalonnage se rapporte au numéro de série de l'appareil. Seul l'insert de mesure est étalonné.

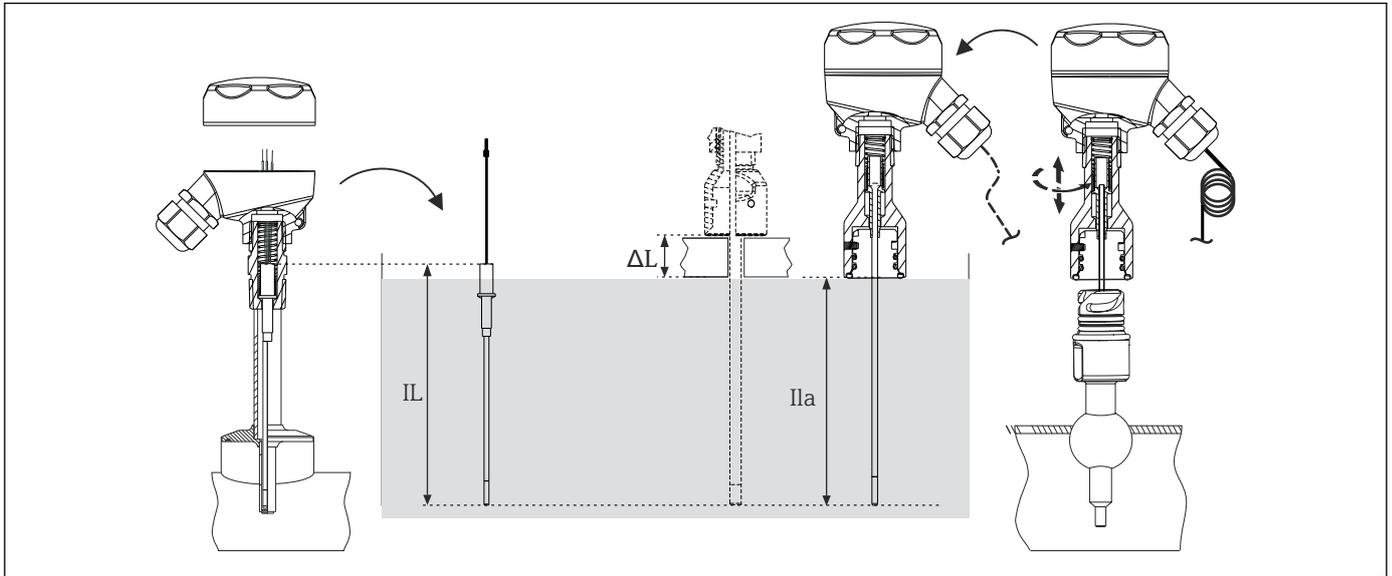
Longueur d'immersion minimale (IL) nécessaire au déroulement correct de l'étalonnage

i En raison des limites de la géométrie du four, les longueurs d'insertion minimales doivent être respectées à des températures élevées pour permettre un étalonnage avec un degré acceptable d'incertitude de mesure. Il en va de même en cas d'utilisation d'un transmetteur pour tête. En raison de la conduction thermique, des longueurs minimales doivent être respectées afin de garantir le bon fonctionnement du transmetteur -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Température d'étalonnage	Longueur d'insertion minimale IL en mm sans transmetteur pour tête
-196 °C (-320,8 °F)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
-80 ... +250 °C (-112 ... +482 °F)	Aucune longueur d'insertion minimale requise ²⁾

Température d'étalonnage	Longueur d'insertion minimale IL en mm sans transmetteur pour tête
251 ... 550 °C (483,8 ... 1 022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 ... 600 °C (1 023,8 ... 1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

- 1) Une longueur minimale de 150 mm (5,91 in) est requise avec les transmetteurs pour tête de sonde iTEMP
- 2) À une température de 80 ... 250 °C (176 ... 482 °F) et avec les transmetteurs pour tête de sonde iTEMP, une longueur minimale de 50 mm (1,97 in) est requise



A0033648

2 Longueurs d'insertion pour l'étalonnage du capteur

IL Longueur d'immersion pour l'étalonnage en usine ou le réétalonnage sur site sans le tube prolongateur iTHERM QuickNeck

ILa Longueur d'insertion pour le réétalonnage sur site avec le tube prolongateur iTHERM QuickNeck

ΔL Longueur additionnelle, en fonction du banc d'étalonnage, lorsque l'insert de mesure ne peut être immergé entièrement

- Pour la vérification de la précision de mesure réelle des capteurs de mesure installés, un étalonnage cyclique de ces derniers doit être effectué fréquemment. Normalement, l'insert de mesure est démonté pour comparaison avec un capteur de température de référence précis dans le bain d'étalonnage (voir graphique, partie gauche).
- L'utilisation de l'iTHERM QuickNeck permet un retrait rapide et sans outil de l'insert de mesure à des fins d'étalonnage. En tournant la tête de raccordement, on peut extraire toute la partie supérieure du capteur de température. L'insert de mesure est retiré du protecteur et directement plongé dans le bain d'étalonnage (voir graphique, partie droite). Il faut veiller à disposer d'une longueur de câble suffisante pour atteindre le bain d'étalonnage mobile. Si cela n'est pas possible pour l'étalonnage, il est recommandé d'utiliser un connecteur d'appareil.

Avantages de l'iTHERM QuickNeck :

- Gain de temps notable lors de réétalonnages (jusqu'à 20 minutes par point de mesure)
- Suppression des erreurs de câblage lors du remontage
- Réduction des arrêts de production et des coûts

Formules de calcul pour IL* lors d'un réétalonnage sur site avec l'iTHERM QuickNeck

Version, avec filetage M24x1,5 ou NPT ½" pour la tête de raccordement	Formule
Diamètre de protecteur Ø6 mm (0,24 in)	IL* = U + T + 5 mm (0,2 in)
Diamètre de protecteur Ø9 mm (0,35 in)	IL* = U + T - 25 mm (0,98 in)
Diamètre de protecteur Ø12,7 mm (½ in)	IL* = U + T + 5 mm (0,2 in)

Résistance d'isolement selon IEC 60751 avec une tension d'essai minimum de 100 V DC:
>100 MΩ à 25 °C

Thermocouples TC

Résistance d'isolement selon DIN EN 60584 entre les fils de raccordement et le matériau de la gaine avec une tension d'essai minimum de 500 V DC:

- >1 GΩ à 25 °C
- >5 MΩ à 500 °C

Résistance diélectrique

Résistance diélectrique entre les bornes et la gaine de l'insert (pour RTD uniquement) :

- Pour tous les inserts Ø6 mm (0,24 in) : ≥ 1000 V DC pendant plus de 5 s
- Pour QuickSens Ø3 mm (0,12 in) : ≥ 500 V DC pendant plus de 5 s
- Pour tous les autres inserts Ø3 mm (0,12 in) : ≥ 250 V DC pendant plus de 5 s

Montage

Position de montage

Aucune restriction.

Instructions de montage

L'insert doit être monté dans des protecteurs avec filetage NPT 1/2", filetage UNEF ou raccord iTHERM QuickNeck. Le capteur est doté d'un ressort qui garantit que la pointe est pressée contre le fond du protecteur, assurant ainsi un bon contact thermique.

Longueur d'immersion

Thermorésistances RTD :

Erreur causée par la conduction thermique ≤ 0,1 K ; mesurée selon IEC 60751 à 100 °C dans un produit liquide

Type de capteur	Diamètre intérieur (ID)	Longueur d'immersion
Pt100 (TF) standard	Ø3 mm (0,12 in)	≥ 30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	≥ 50 mm (1,97 in)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	≥ 40 mm (1,57 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	≥ 25 mm (0,98 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	≥ 60 mm (2,36 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	
Pt100 (TF) de base	Ø6 mm (0,24 in)	≥ 50 mm (1,97 in)

Thermocouples TC :

Type de capteur	Diamètre intérieur (ID)	Longueur d'immersion
Thermocouples, types K et J	Ø3 mm (0,12 in)	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	
Thermocouples, type N	Ø6 mm (0,24 in)	30 mm (1,18 in)

État de livraison

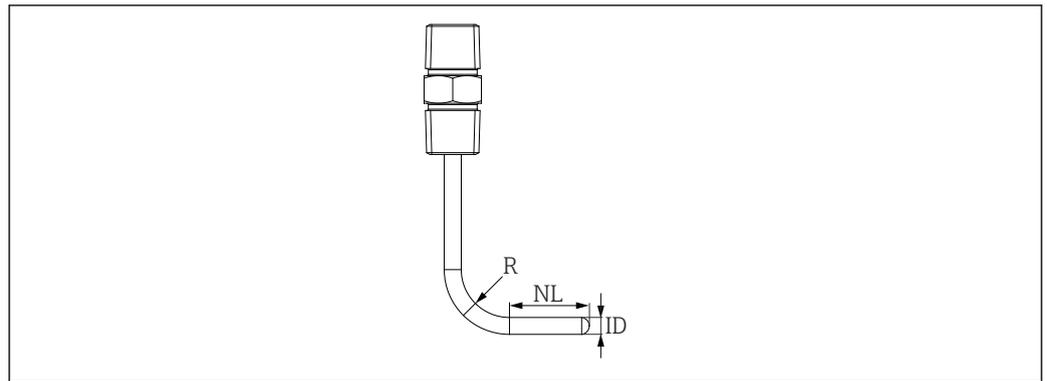
Les inserts avec une longueur d'immersion de IL > 1000 mm (48 in) sont enroulés à la livraison. Des instructions sont fournies avec l'insert, détaillant la manière de redresser l'insert enroulé.

Rayon de courbure possible

Type de capteur	Diamètre intérieur (ID)	Rayon de courbure R	Longueur non pliable (extrémité) NL ¹⁾
Pt100 (TF) standard	∅6 mm (0,24 in)	non pliable	non pliable
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	∅6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	∅3 mm (0,12 in)	non pliable	non pliable
	∅6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (WW)	∅6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	∅3 mm (0,12 in)		
Pt100 (TF) de base	∅6 mm (0,24 in)	non pliable	non pliable
Thermocouples, type J, K, N	∅6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	∅3 mm (0,12 in)		

1) En cas de chevauchement d'un manchon, NL augmente à 80 mm.

Les inserts avec une longueur d'insertion $IL > 1000$ mm (39,4 in) sont enroulés à la livraison. Des instructions sont fournies avec l'insert, détaillant la manière de redresser l'insert enroulé.



A0033499

Environnement

Gamme de température ambiante

Tête de raccordement	Température en °C (°F)
Sans transmetteur pour tête de sonde monté	Dépend de la tête de raccordement utilisée et du presse-étoupe ou du connecteur de bus de terrain
Avec transmetteur pour tête de sonde monté	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Avec transmetteur pour tête de sonde et afficheur montés	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)

Résistance aux vibrations

Thermorésistances RTD :

Les inserts Endress+Hauser satisfont largement aux exigences de la norme IEC 60751, qui prescrit une résistance aux chocs et aux vibrations de 3 g dans la gamme de 10 ... 500 Hz.

La résistance aux vibrations au point de mesure dépend du type de capteur et de sa construction, voir tableau suivant :

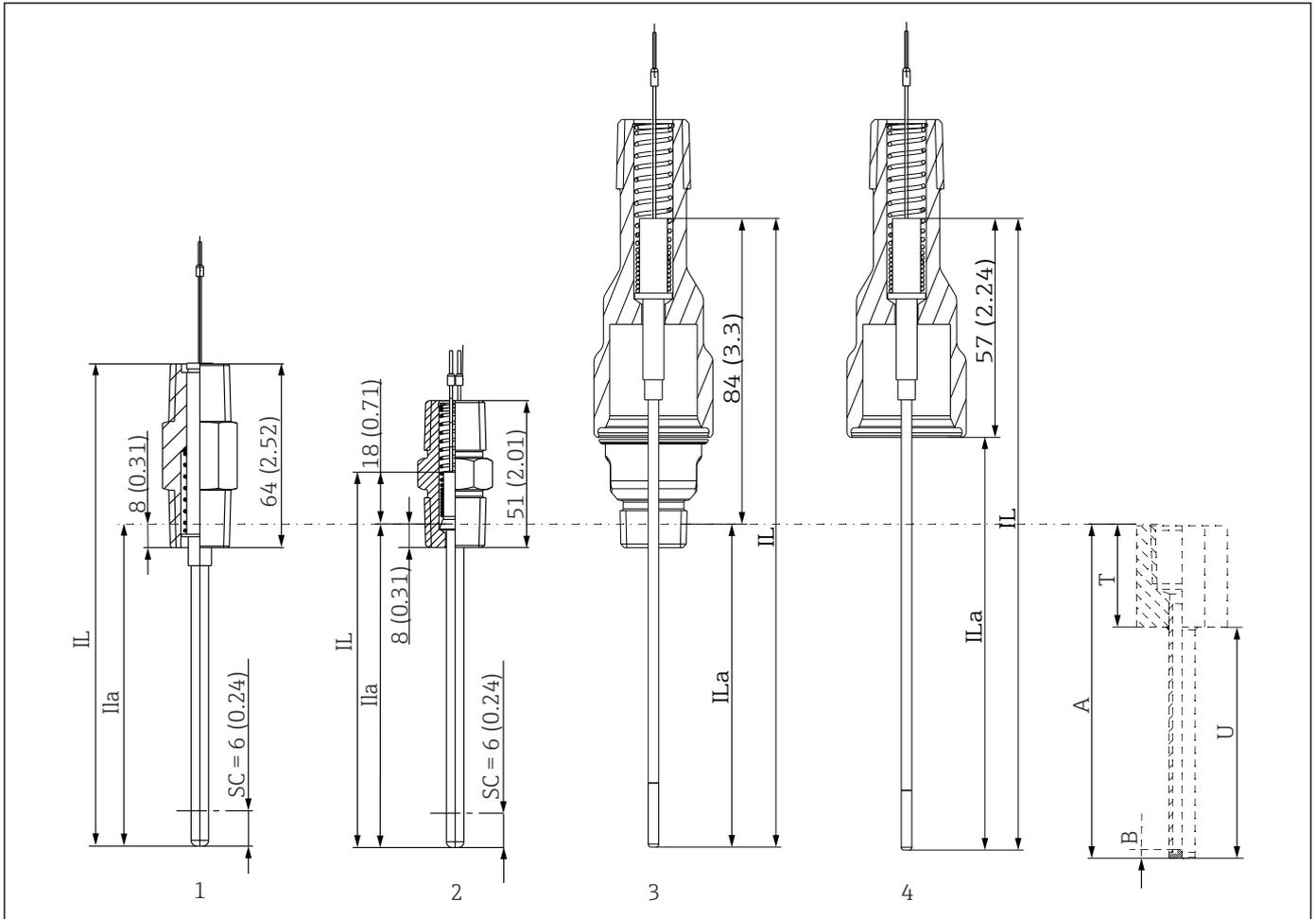
Type de capteur	Résistance aux vibrations pour l'extrémité du capteur ¹⁾
Pt100 (TF) standard	≤ 4g
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens (résistant aux vibrations)	≤ 600 m/s ² (≤ 60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in) ≤ 3g 6 mm (0,24 in) ≤ 60g
Pt100 (WW)	≤ 3g
Pt100 (TF) de base	≤ 3g
Thermocouples, types K, J, N (basés sur IEC 60751)	≤ 3g

1) (mesurée selon IEC 60751 avec des fréquences variables dans la gamme de 10 ... 500 Hz)

Résistance aux chocs ≥ 4 J (mesurée selon IEC 60079-0)

Construction mécanique

Construction, dimensions



A0039458

3 Toutes les dimensions en mm (in).

IL Longueur d'insert

ILa Longueur utilisable

1 Versions Ex pour applications Ex d / XP ($IL = A - B + SC + 56 \text{ mm (2,2 in)}$)

2 Raccord fileté standard ($IL = A - B + SC + 18 \text{ (0,71)}$)

3 Insert avec QuickNeck 1/2" NPT ($IL = A - B + SC + 84 \text{ (3,3)}$)

4 Insert avec iTHERM QuickNeck (moitié supérieure), à monter dans un protecteur existant avec iTHERM Quick Neck

A Longueur du protecteur

B Épaisseur du fond

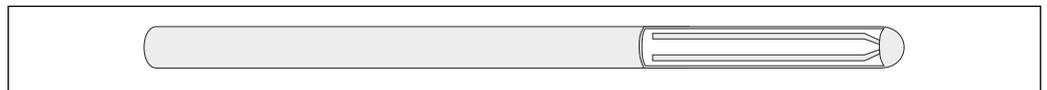
SC Précharge du ressort

Condition préalable : la longueur d'insert (IL) doit être adaptée au protecteur. Ceci peut être calculé au moyen des formules mentionnées ci-dessus.

L'insert comprend trois composants principaux : un capteur à l'extrémité inférieure, une connexion électrique à l'extrémité supérieure et, entre les deux, un câble sous gaine à isolation minérale ou un tube en inox avec fils isolés. Selon le type de capteur, l'élément sensible de la thermorésistance RTD est solidement intégré dans une pâte de scellement céramique à l'intérieur du couvercle de capteur, soudé à la base du couvercle de capteur ou intégré dans l'isolation minérale compactée.

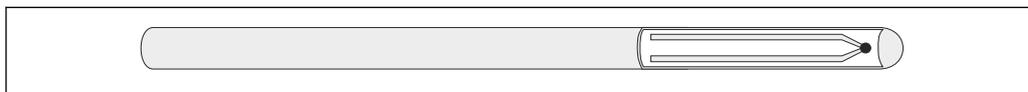
Il existe deux constructions différentes pour les thermocouples :

Version reliée à la terre : Ici, le thermocouple à la jonction est relié mécaniquement et électriquement à l'intérieur du câble sous gaine. Il en résulte un bon transfert de chaleur entre la paroi du capteur et l'extrémité de mesure du thermocouple.



A0026086

Version non reliée à la terre : Si la sonde n'est pas reliée à la terre, il n'y a pas de connexion entre le thermocouple et la paroi du capteur. Il s'agit également d'un point de mesure isolé. Le temps de réponse est plus lent qu'avec la version mise à la terre.



A0026087

Thermorésistances RTD :

Type de capteur	Câble sous gaine, ID diamètre extérieur ; matériau
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	<p>Ø6 mm (0,24 in) La gaine est en inox et est remplie d'une poudre d'oxyde de magnésium (MgO). Le capteur primaire est encapsulé en permanence dans le couvercle de capteur afin de garantir une résistance maximale aux vibrations.</p>
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	<p>Ø3 mm (0,12 in) 1) La gaine est en inox. Le capteur primaire est soudé sur la base du couvercle de capteur, afin de garantir des temps de réponse très courts.</p>
	<p>Ø6 mm (0,24 in) La gaine est en inox et est remplie d'une poudre d'oxyde de magnésium (MgO). Le capteur primaire est soudé sur la base du couvercle de capteur, afin de garantir des temps de réponse très courts.</p>
Pt100 (TF) standard	<p>Ø3 mm (0,12 in)/Ø6 mm (0,24 in) La gaine est en inox et est remplie d'une poudre d'oxyde de magnésium (MgO). Le capteur primaire est intégré dans l'extrémité de l'insert, dans la poudre de MgO compactée.</p>
Gamme de mesure étendue Pt100 (WW)	<p>Ø3 mm (0,12 in)/Ø6 mm (0,24 in) La gaine est en inox et est remplie d'une poudre d'oxyde de magnésium (MgO). Le capteur primaire est intégré dans l'extrémité de l'insert, dans la poudre de MgO compactée. Le capteur à fil enroulé permet une gamme de mesure de -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F). Des éléments de capteur simples ou doubles sont disponibles.</p>
Pt100 (TF) de base	<p>Ø6 mm (0,24 in) La gaine est en inox SS316L. Le capteur primaire, un Pt100 à couche mince, est monté dans l'extrémité de l'insert.</p>

- 1) Si la longueur d'insertion IL est > 1 400 mm (55 in), le diamètre de l'élément de mesure est de 3 mm (0.12 in) à l'extrémité du capteur et de 6 mm (0.24 in) en partie supérieure.

La charge de ressort de l'insert est égale à ½ in.

Thermocouples TC :

Type de capteur	Câble sous gaine, ID diamètre extérieur ; matériau
Thermocouple type K	Les thermocouples de type K sont disponibles en tant que capteurs simples ou doubles. Les fils en nickel-chrome et en nickel sont intégrés dans une poudre d'oxyde de magnésium (MgO) à l'intérieur du câble sous gaine en Alloy 600. Le point de mesure peut être isolé ou mis à la terre (par une liaison électroconductrice, connectée au câble sous gaine).
Thermocouple type J	Les thermocouples de type J sont disponibles en tant que capteurs simples ou doubles. Les fils en fer et en cuivre-nickel sont intégrés dans une poudre d'oxyde de magnésium (MgO) à l'intérieur du câble sous gaine en inox SS316L. Le point de mesure peut être isolé ou mis à la terre (par une liaison électroconductrice, connectée au câble sous gaine).
Thermocouple type N	Les thermocouples de type N sont disponibles en tant que capteurs simples ou doubles. Les fils en nickel-chrome-silicium et en nickel-silicium sont intégrés dans une poudre d'oxyde de magnésium (MgO) à l'intérieur d'un câble sous gaine en Alloy TD (Pyrosil, Nicrobell ou similaire). Le point de mesure peut être isolé ou mis à la terre (par une liaison électroconductrice, connectée au câble sous gaine). Comparés aux thermocouples de type K, les thermocouples de type N sont nettement moins sujets à ce que l'on appelle la "pourriture verte".

L'insert est livré avec des fils libres pouvant être utilisés pour la connexion électrique directe à un transmetteur pour tête. En guise d'alternative, un bornier de raccordement en céramique peut être utilisé, lequel est monté de façon sûre sur une rondelle.

Les inserts avec une longueur d'insertion IL > 1 000 mm (39,4 in) sont enroulés à la livraison. Des instructions sont fournies avec l'insert, détaillant la manière de redresser l'insert enroulé.

Matériaux

Les températures pour un fonctionnement continu, spécifiées dans le tableau suivant, ne sont données qu'à titre indicatif pour l'utilisation des différents matériaux dans l'air. Dans des cas exceptionnels, les températures de service maximales sont quelquefois sensiblement inférieures.

Description	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 316L	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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) ■ Résistance accrue à la corrosion intergranulaire et à la corrosion par piqûres
Alloy 600	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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
Alliage TD	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alliage nickel-chrome, qui a été conçu pour les gaines de thermocouple ■ Résistance à la corrosion et robustesse élevées sans utilisation d'éléments susceptibles de contaminer les thermocouples au fil du temps ■ Excellente résistance à la nitruration jusqu'à 1 177 °C (2 151 °F) ■ Résistant à l'écaillage par les oxydes

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

Accessoires

Différents accessoires sont disponibles pour l'appareil ; ceux-ci peuvent être commandés avec l'appareil ou ultérieurement auprès de Endress+Hauser. Des indications détaillées relatives à la référence de commande concernée sont disponibles auprès d'Endress+Hauser ou sur la page Produits du site Internet Endress+Hauser : www.endress.com.

Accessoires spécifiques au service

Accessoires	Description
Applicator	<p>Logiciel pour la sélection et le dimensionnement d'appareils de mesure Endress+Hauser :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcul de toutes les données nécessaires à la détermination de l'appareil optimal : p. ex. perte de charge, précision de mesure ou raccords process. ▪ Représentation graphique des résultats du calcul <p>Gestion, documentation et accès à toutes les données et tous les paramètres relatifs à un projet sur l'ensemble de son cycle de vie.</p> <p>Applicator est disponible : Via Internet : https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
Accessoires	Description
Configurateur	<p>Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <p>Le Configurateur est disponible sur le site Web Endress+Hauser : www.fr.endress.com -> Cliquer sur "Corporate" -> Choisir le pays -> Cliquer sur "Produits" -> Sélectionner le produit à l'aide des filtres et des champs de recherche -> Ouvrir la page produit -> Le bouton "Configurer" à droite de la photo du produit ouvre le Configurateur de produit.</p>

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.

La documentation suivante peut être disponible en fonction de la version de l'appareil commandée :

Type de document	But et contenu du document
Information technique (TI)	Aide à la planification pour l'appareil Le document fournit toutes les caractéristiques techniques relatives à l'appareil et donne un aperçu des accessoires et autres produits qui peuvent être commandés pour l'appareil.
Instructions condensées (KA)	Prise en main rapide Les instructions condensées fournissent 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 présent 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, au fonctionnement et à la mise en service, jusqu'à la suppression des défauts, à la maintenance et à 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. La description s'adresse à ceux qui travaillent avec l'appareil tout au long de son cycle de vie et 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.



71658174

www.addresses.endress.com
