

Information technique

iTHERM TS212

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 une résistance aux vibrations hors pair
- iTHERM QuickSens pour les temps de réponse les plus courts au monde
- Capteur à fil enroulé (WW) simple ou double
- Capteur à couche mince (TF) 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 12,7 mm (0,5 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	9
Résistance d'isolement	11
Résistance diélectrique	11
Montage	11
Position de montage	11
Instructions de montage	11
Longueur d'immersion	11
Environnement	13
Gamme de température ambiante	13
Résistance aux vibrations	13
Résistance aux impacts	13
Construction mécanique	13
Construction et dimensions	13
Matériaux	18
Certificats et agréments	18
Informations à fournir à la commande	18
Accessoires	18
Outils en ligne	19
Documentation	19

Principe de fonctionnement et architecture du système

Principe de mesure

Cet insert de mesure est un élément de mesure de température universel pouvant être utilisé comme insert interchangeable pour les thermorésistances de platine industrielles conformément à la norme ASTM E 1137/E 1137 M-2008. Avec cet insert de mesure, une Pt100 selon IEC 60751 ou un thermocouple type 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 au platine sensible à la température avec une valeur de résistance de 100 Ω à 0 °C (32 °F) et un coefficient de température $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Thermorésistances (RTD)

L'insert de mesure est un élément de mesure de température universel et remplaçable conforme à la norme DIN 43735 destiné aux capteurs de température modulaires et aux protecteurs selon DIN 43772. Il permet d'utiliser une thermorésistance Pt100 selon IEC 60751. La Pt100 est une résistance platine avec 100 Ω à 0 °C (32 °F) et un coefficient de température $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Les thermorésistances platine sont disponibles en deux versions :

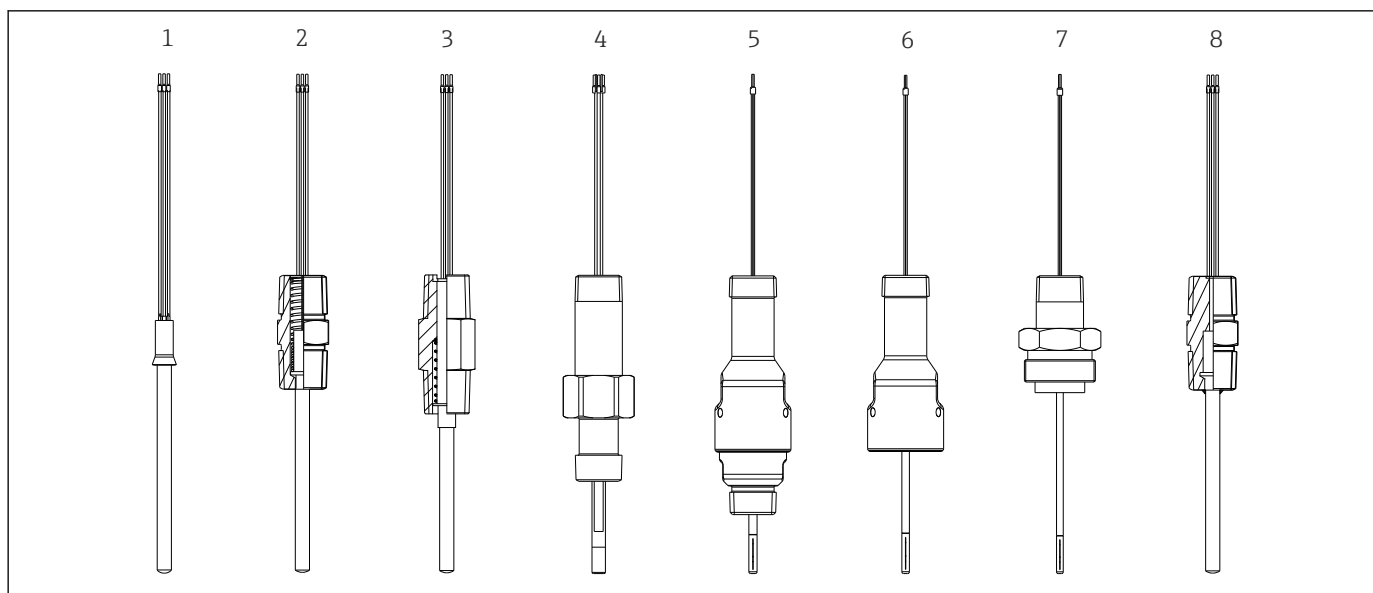
- À fil enroulé (WW) : double enroulement de fil de platine dans un support céramique, scellé par une couche protectrice en céramique. Haute reproductibilité et stabilité à long terme jusqu'à 600 °C (1 112 °F), mais de grande taille et sensible aux vibrations.
- Capteurs à couches minces (TF) : fine couche de platine ($\approx 1 \mu\text{m}$) sur un support céramique, structurée par photolithographie. Les bandes conductrices en platine ainsi formées constituent la résistance de mesure. Les couches de revêtement et de passivation protègent contre la contamination et l'oxydation, même à des températures élevées.

Les capteurs de température à couches minces (TF) sont plus petits et plus résistants aux vibrations que les versions à fil enroulé. À des températures élevées, leur caractéristique s'écarte légèrement de la norme IEC 60751, ce qui signifie que la classe de tolérance A n'est maintenue que jusqu'à env. 300 °C (572 °F).

Thermocouples (TC)

Les thermocouples sont des capteurs robustes pour la mesure de température basés sur l'effet Seebeck. Ils mesurent les différences de température entre le point de mesure et la jonction de référence ; la température absolue est déterminée par compensation. Les combinaisons de matériaux utilisées et leurs caractéristiques de tension thermoélectrique sont normalisées dans les normes IEC 60584 ou ASTM E230/ANSI MC96.1.

Architecture du système



A0033503

1 Aperçu de la construction de l'insert de mesure iTHERM TS212 pour toutes les options de tube prolongateur

- 1 Insert sans raccord fileté
- 2 Insert avec raccord fileté hexagonal
- 3 Insert avec manchon ajusté
- 4 Insert avec raccord-union double fileté
- 5 Insert avec iTHERM QuickNeck NPT ½"
- 6 Insert avec iTHERM QuickNeck (moitié supérieure)
- 7 Insert avec raccord fileté hexagonal UNEF
- 8 Insert avec raccord fileté fixe (pièce de rechange pour double barrière d'étanchéité métallique)

Entrée

Variable mesurée

Température

Gamme de mesure

Thermorésistance RTD


Type de capteur	Gamme de mesure	Type de raccordement	Longueur thermosensible
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 ... 1112 °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 thermosensible
Thermocouple type K	-40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F)	Connexion mise à la terre ou isolée	Longueur d'insert de mesure
Thermocouple type J	-40 ... 750 °C (-40 ... 1382 °F)		
Thermocouple type N	-40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F)		

Résistance de câble	Type de capteur	Diamètre de l'insert (Ø ID)	Résistance du câble en Ω/m (3.28 ft)	Type de raccordement
	Pt100 (TF) iTHERM StrongSens ¹⁾	Ø 6 mm (0,24 in)	3 Ω	3 ou 4 fils
	Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 6 mm (0,24 in)	3 Ω	3 ou 4 fils
		Ø 3 mm (0,12 in)	0,2 Ω	3 ou 4 fils
	1x capteur à couche mince (TF)	Ø 6,35 mm (¼ in)	0,07 Ω	3 ou 4 fils
	2x capteurs à couche mince (TF)	Ø 6,35 mm (¼ in)	0,07 Ω	2x3 fils
	1x capteur à fil enroulé (WW)	Ø 6,35 mm (¼ in)	0,6 Ω	3 ou 4 fils
	2x capteurs à fil enroulé (WW)	Ø 6,35 mm (¼ in)	0,6 Ω	2x3 fils
	1x capteur à fil enroulé (WW)	Ø 3 mm (0,12 in)	0,03 Ω	3 ou 4 fils
	2x capteurs à fil enroulé (WW)	Ø 3 mm (0,12 in)	0,17 Ω	2x3 fils

1) Utiliser le raccordement 3 ou 4 fils. En cas d'utilisation d'un raccordement 2 fils, la résistance des fils influence sur la valeur mesurée.

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

Sortie

Signal de sortie

Généralement, la valeur mesurée peut être transmise de l'une des deux manières suivantes :

- Capteurs câblés directement – transmission des valeurs mesurées sans transmetteur.
- Via tous les protocoles courants en sélectionnant un transmetteur de température Endress+Hauser iTEMP 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 de mesure, par rapport aux capteurs à câblage direct, ainsi qu'en réduisant les coûts de câblage et de maintenance.

Transmetteur 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, qui peut être téléchargé à partir du site web Endress+Hauser.

Transmetteur pour tête de sonde HART

Le transmetteur iTEMP est un appareil 2 fils avec une ou deux entrées de mesure et une sortie analogique. L'appareil transfère non seulement les signaux convertis des thermorésistances et des thermocouples, mais aussi les signaux de résistance et de tension en utilisant la communication HART. Configuration, visualisation et maintenance simples et rapides à l'aide de logiciels de configuration universels tels que FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Interface Bluetooth® intégrée pour l'affichage sans fil des valeurs mesurées et la configuration via l'application SmartBlue d'Endress +Hauser, disponible en option.

Transmetteur pour tête de sonde PROFIBUS PA

Transmetteur pour tête de sonde iTEMP programmable universellement 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 de sonde FOUNDATION Fieldbus™

Transmetteur pour tête de sonde iTEMP 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 iTEMP 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 iTEMP est un appareil 2 fils avec deux entrées de mesure. L'appareil transmet aussi bien des signaux convertis provenant de thermorésistances et de thermocouples que des signaux de résistance et de tension à l'aide du protocole PROFINET. L'alimentation est fournie via une connexion Ethernet 2 fils selon IEEE 802.3cg 10Base-T1. Le transmetteur iTEMP peut être monté comme équipement électrique à sécurité intrinsèque en atmosphère explosible Zone 1. L'appareil peut être utilisé à des fins d'instrumentation dans la tête de raccordement de forme B selon la norme DIN EN 50446.

Transmetteur pour tête de sonde avec IO-Link

Le transmetteur iTEMP est un appareil IO-Link avec une entrée mesure et une interface IO-Link. Il offre une solution configurable, simple et économique grâce à la communication numérique via IO-Link. L'appareil est monté dans une tête de raccordement forme B selon la norme DIN EN 5044.

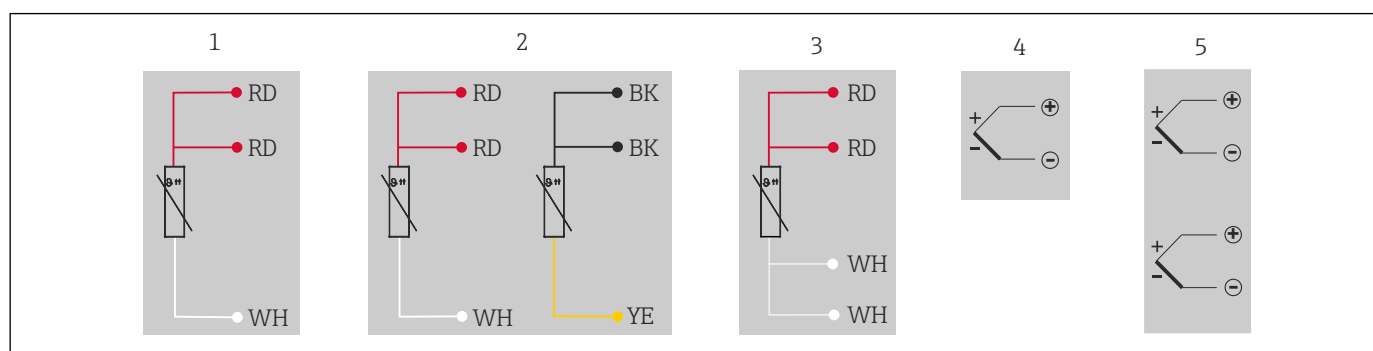
Avantages des transmetteurs iTEMP :

- Une ou deux entrées capteur (en option pour certains transmetteurs)
- Afficheur embrochable (disponible 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, fonctionnalités de backup du capteur et fonctions de diagnostic du capteur
- Appairage capteur-transmetteur 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.

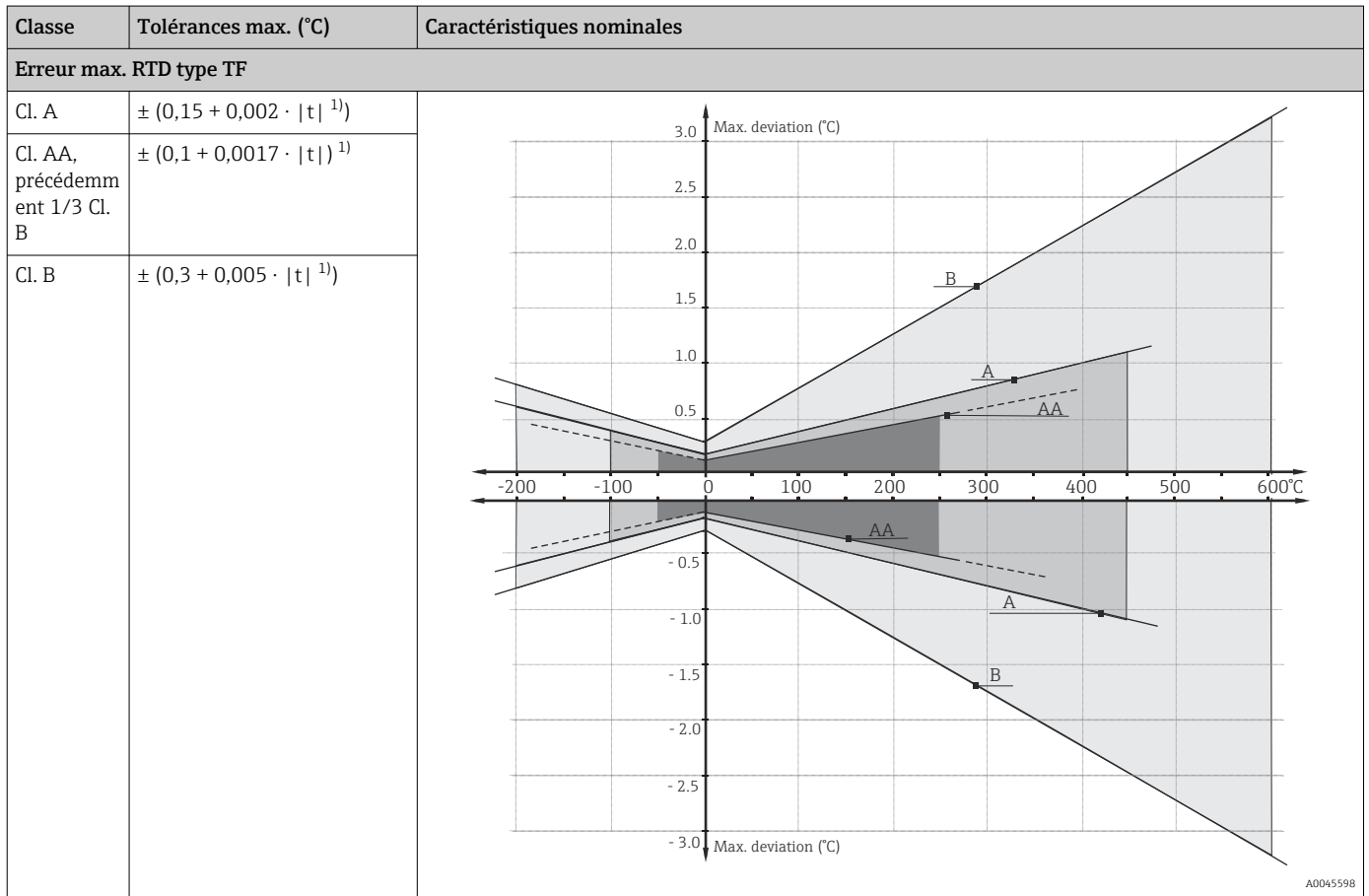


A0045596

- 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 Thermorésistances RTD selon IEC 60751 :



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

i Pour obtenir les tolérances maximales en °F, multiplier les résultats en °C par 1,8.

Gammes de température

Type de capteur ¹⁾	Gamme de travail en température	Classe B	Classe A	Classe AA
Pt100 (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-100 ... 450 °C (-148 ... 842 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)
Pt100 (TF) 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)

1) Les options dépendent 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 :

Standard	Type	Tolérance standard	Tolérance spéciale
ASTM E230/ANSI MC96.1		Écart ; la valeur la plus grande s'applique dans chaque cas	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ °C}$ ou $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1 \text{ °C}$ 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 ... 1 260 °C)	$\pm 1,1 \text{ °C}$ ou $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 1 260 °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 le couplage thermique du capteur à 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	Ø ID	Valeurs typiques pour l'auto-échauffement (mesuré dans l'eau à 20 °C)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0,24 in)	$\leq 25 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ ou $\leq 64 \text{ mK/mW}$
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in)	13 mΩ/mW ou 35 mK/mW
	Ø 6 mm (0,24 in)	11,5 mΩ/mW ou 30 mK/mW
Pt100 (WW)	Ø 3 mm (0,12 in)	15 mΩ/mW ou 39 mK/mW
	Ø 6,35 mm (¼ in)	50 mΩ/mW ou 130 mK/mW
Pt100 (TF) de base	Ø 6,35 mm (¼ in)	57 mΩ/mW ou 149 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 ID	Temps de réponse	
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0,24 in)	t ₅₀	< 5,5 s
		t ₉₀	< 16 s
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in)	t ₅₀	< 0,5 s
		t ₉₀	< 1,2 s
	Ø 6 mm (0,24 in)	t ₅₀	< 0,5 s
		t ₉₀	< 1,5 s
Pt100 (WW)	Ø 3 mm (0,12 in)	t ₅₀	< 2 s
		t ₉₀	< 5 s
	Ø 6,35 mm (¼ in) capteur simple	t ₅₀	< 4 s
		t ₉₀	< 10,5 s
	Ø 6,35 mm (¼ in) capteur double	t ₅₀	< 4,5 s
		t ₉₀	< 12 s
Pt100 (TF) de base	Ø 6,35 mm (¼ in) capteur simple	t ₅₀	< 6,5 s
		t ₉₀	< 15,5 s
	Ø 6,35 mm (¼ in) capteur double	t ₅₀	< 9,5 s
		t ₉₀	< 22,5 s

Thermocouples TC :

Insert de mesure			
Type de capteur	Diamètre ID	Temps de réponse	
Thermocouples (K, J et N)	∅ 3 mm (0,12 in)	t ₅₀	1 s
		t ₉₀	3 s
	∅ 6,35 mm (1/4 in)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	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'une unité sous test (UUT – Unit Under Test) avec un étalon plus précis au cours d'une procédure de mesure définie et reproductible. L'objectif est de déterminer l'écart ou les erreurs de mesure des valeurs mesurées de l'UUT par rapport à la valeur réelle de la variable mesurée. Pour les capteurs de température, on distingue deux méthodes :

- Étalonage à des points fixes, p. ex. au point de congélation, au point de solidification, de l'eau à 0 °C,
- Étalonage 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 point fixe ou celle mesurée par le capteur de température de référence. Des bains d'étalonnage thermorégulés avec des valeurs thermiques très homogènes ou des fours d'étalonnage spéciaux, dans lesquels l'unité sous test et, le cas échéant, le capteur de température de référence peut être inséré à une profondeur suffisante, sont généralement utilisés pour l'étalonnage des capteurs de température.

L'incertitude de mesure peut augmenter en raison d'erreurs de dissipation thermique et de longueurs d'immersion courtes. L'incertitude de mesure existante figure sur le certificat d'étalonnage individuel.

Pour les étalonnages accrédités selon ISO 17025, l'incertitude de mesure ne devrait pas être deux fois plus élevée que l'incertitude de mesure accréditée. Si cette limite est dépassée, seul un étalonnage en usine est possible.

Appairage capteur-transmetteur

La caractéristique résistance/température des thermorésistances platine est normalisée ; cependant, dans la pratique, il est rarement possible de respecter précisément les valeurs 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 normalisée, c'est-à-dire l'erreur maximale admissible de 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 à différentes températures et détermination de la caractéristique réelle du capteur de température.
- Adaptation de la fonction polynomiale spécifique au capteur à l'aide de coefficients Calendar van Dusen (CvD).
- Paramétrage du transmetteur de température avec les coefficients CvD spécifiques au capteur pour les besoins de la conversion résistance/température.
- En option, autre étalonage de la boucle (thermorésistance raccordée au transmetteur nouvellement paramétré).

Endress+Hauser propose ce type d'appairage capteur-transmetteur en tant que prestation séparée. Par ailleurs, les coefficients de polynôme spécifiques des thermorésistances platine sont toujours fournis sur tous les certificats d'étalonnage Endress+Hauser, si bien que l'utilisateur pourra aussi paramétrer lui-même les transmetteurs de température de manière appropriée.

Endress+Hauser propose en standard des étalonnages pour une température de référence de -20 ... 500 °C (-4 ... 932 °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.

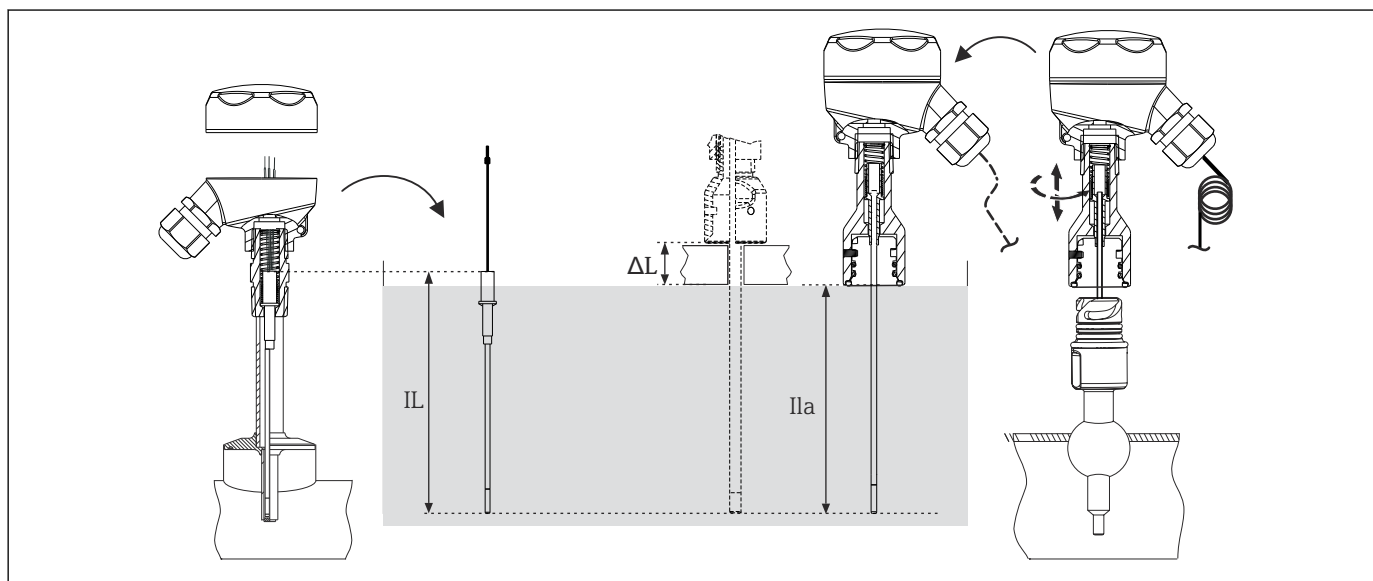
Longueur d'immersion minimale (IL) de l'insert requise pour le déroulement correct de l'étalonnage

En raison des contraintes géométriques des bains, les longueurs d'immersion minimales doivent être maintenues à des températures élevées afin de garantir que l'étalonnage puisse être effectué avec une incertitude de mesure acceptable. Il en va de même en cas d'utilisation d'un transmetteur pour tête de sonde. En raison de la dissipation de chaleur, des longueurs d'immersion minimales doivent être maintenues afin de garantir le bon fonctionnement du transmetteur
-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F).

Longueur d'insertion minimale (IL) :

Température d'étalonnage	Longueur d'immersion minimale (IL)
-196 °C (-320,8 °F)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
-80 ... 250 °C (-112 ... 482 °F)	Pas de longueur d'insertion minimale requise ²⁾
251 ... 550 °C (483 ... 1022 °F)	300 mm (11,8 in)
551 ... 600 °C (1023 ... 1112 °F)	400 mm (15,8 in)

- 1) Min. 150 mm (5,91) requis pour les transmetteurs pour tête de sonde iTEMP
- 2) À une température de -80 ... 250 °C (-112 ... 482 °F) et avec des transmetteurs pour tête de sonde iTEMP, un minimum de 50 mm (1,97 in) est requis



A0039648

2 Longueurs d'insertion pour étalonnage de capteur

IL Longueur d'insertion en cas d'étalonnage usine ou réétalonnage sur site sans tube prolongateur iTHERM QuickNeck

ILa Longueur d'insertion en cas de réétalonnage sur site avec tube prolongateur iTHERM QuickNeck

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

- Pour vérifier la précision de mesure réelle des capteurs de mesure montés, il est nécessaire d'effectuer fréquemment un étalonnage cyclique de ces derniers. Normalement, l'insert 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 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 ILa lors d'un réétalonnage sur site avec l'iTHERM QuickNeck ¹⁾

Version du protecteur	Formule
Diamètre du protecteur \varnothing 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	ILa = U + T + 38,1 mm (1,5 in)
Diamètre du protecteur \varnothing 9,53 mm ($\frac{3}{8}$ in)	
Diamètre du protecteur \varnothing 12,7 mm ($\frac{1}{2}$ in)	

1) Charge du ressort de l'insert de mesure $\frac{1}{2}$ in

Résistance d'isolement

Thermorésistances RTD

Résistance d'isolement selon IEC 60751 avec une tension d'essai minimum de 100 V DC:
>100 M Ω 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 G Ω à 25 °C
- >5 M Ω à 500 °C

Résistance diélectrique

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

- Pour tous les inserts \varnothing 6 mm (0,24 in) ou 6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in) : \geq 1 000 V DC pendant 5 s
- Pour \varnothing 3 mm (0,12 in) iTHERM QuickSens : \geq 500 V DC pendant 5 s
- Pour tous les autres inserts \varnothing 3 mm (0,12 in) : \geq 250 V DC pendant 5 s

Montage

Position de montage

Aucune restriction.

Instructions de montage

L'insert de mesure doit être monté dans des protecteurs avec raccord fileté NPT 1/2", un raccord fileté UNEF ou un raccord iTHERM QuickNeck. Le capteur est doté d'un ressort qui garantit que l'extrémité est pressée contre la base du protecteur pour un bon contact thermique.

Longueur d'immersion

Thermorésistances RTD :

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

Type de capteur ¹⁾	\varnothing ID	Longueur d'immersion
Pt100 (TF) standard	\varnothing 3 mm (0,12 in)	\geq 30 mm (1,18 in)
	\varnothing 6 mm (0,24 in)	\geq 50 mm (1,97 in)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	\varnothing 6 mm (0,24 in)	\geq 40 mm (1,57 in)

Type de capteur ¹⁾	ØID	Longueur d'immersion
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)	
	Ø6,35 mm (¼ in)	
Pt100 (TF) de base	Ø6 mm (0,24 in)	≥ 50 mm (1,97 in)
	Ø6,35 mm (¼ in)	

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

Thermocouples TC :

Type de capteur ¹⁾	ØID	Longueur d'immersion
Types de thermocouples J, K et N	Ø3 mm (0,12 in)	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)	
	Ø6,35 mm (¼ in)	

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

Rayon de courbure possible

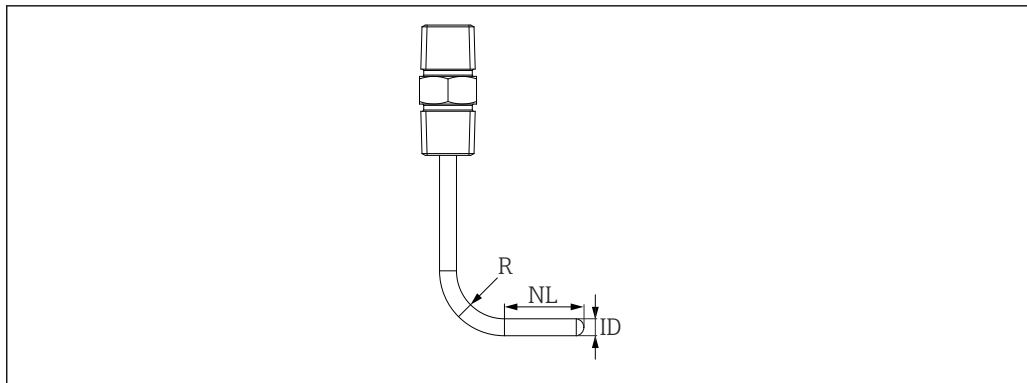
Type de capteur ¹⁾	ØID	Rayon de courbure R	Longueur non pliable (extrémité) NL ²⁾
Pt100 (TF) standard	Ø3 mm (0,12 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1,18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	Non pliable	Non pliable
	Ø6 mm (0,24 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1,18 in)
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Pt100 (TF) de base	Ø6 mm (0,24 in)	Non pliable	Non pliable
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Types de thermocouples J, K, N	Ø3 mm (0,12 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

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



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.



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 monté et afficheur	-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 le tableau suivant :

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

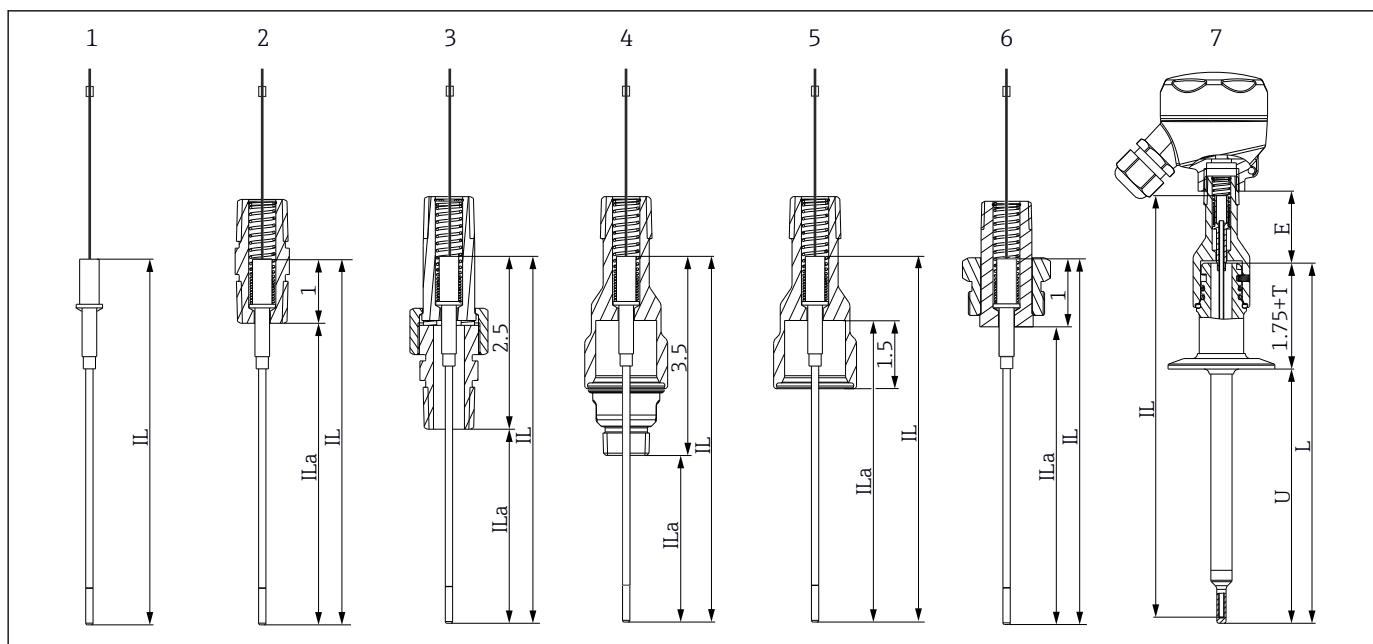
1) (mesurée selon IEC 60751 avec des fréquences variables dans la gamme de 10 ... 500 Hz)

Résistance aux impacts

$\geq 4 \text{ J}$ (mesurée selon IEC 60079-0)

Construction mécanique

Construction et dimensions



A0039502

3 Construction de l'iTHERM TS212

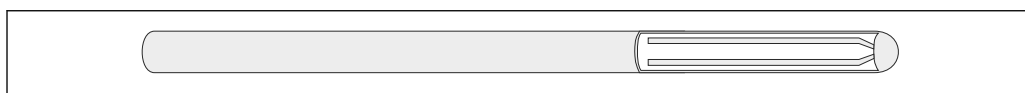
- 1 Insert sans raccord fileté
 - 2 Insert avec raccord fileté hexagonal NPT 1/2"
 - 3 Insert avec raccord-union double fileté NPT 1/2"
 - 4 Insert avec iTHERM QuickNeck NPT 1/2"
 - 5 Insert avec iTHERM QuickNeck (moitié supérieure), à monter dans un protecteur existant avec iTHERM QuickNeck
 - 6 Insert avec raccord fileté hexagonal NPT 1/2" - 1 1/4" x 18 UNEF
 - 7 Capteur de température TM412 complet avec iTHERM QuickNeck NPT 1/2", tube prolongateur séparable à raccord rapide, à monter dans un protecteur existant
- E* Longueur du tube prolongateur
T Longueur du tube prolongateur du protecteur
U Longueur d'immersion du protecteur
L Longueur du protecteur
IL Longueur d'insert de mesure
ILa Longueur d'insertion (longueur d'insert de mesure au-dessous du raccord)

Condition préalable : la longueur d'insert (IL) doit être adaptée au protecteur. Celle-ci peut être calculée à l'aide de la formule : $IL = U + T + E + 38,1 \text{ mm (1,5 in)}$.

L'insert de mesure se compose de trois éléments principaux : le capteur à l'extrémité, un câble à gaine à isolation minérale ou un tube en inox avec des fils isolés entre les deux et un tube prolongateur. Dans l'extrémité de mesure, l'élément sensible est (selon le type de capteur) soit solidement intégré dans un capot sensible au moyen d'un enrobage céramique, soit soudé à la base du capot sensible, soit intégré dans l'isolation minérale comprimée.

Deux versions différentes de thermocouples sont disponibles :

Versión 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

Versión non reliée à la terre : Si le capteur n'est pas relié 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	Ø ID	Câble sous gaine, matériau
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0,24 in)	La gaine est en inox et est remplie d'une poudre d'oxyde de magnésium (MgO). L'élément de capteur primaire est solidement intégré dans le capot sensible pour une résistance maximale aux vibrations.
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in) ¹⁾	La gaine est en inox et les fils sont isolés en PTFE. L'élément de capteur primaire est soudé à la base de l'extrémité de l'insert pour des temps de réponse ultrarapides.
	Ø 6 mm (0,24 in)	La gaine est en inox et est remplie d'une poudre d'oxyde de magnésium (MgO). L'élément de capteur primaire est soudé à la base de l'extrémité de l'insert pour des temps de réponse ultrarapides.
Pt100 (WW), gamme de mesure étendue	Ø 3 mm (0,12 in)/Ø 6,35 mm (¼ in)	La gaine est en inox et est remplie d'une poudre d'oxyde de magnésium (MgO). L'élément de capteur primaire est intégré dans l'extrémité de l'insert de mesure avec de la poudre MgO comprimée. Des éléments de capteur simples ou doubles sont disponibles.
Pt100 (TF) de base	Ø 6,35 mm (¼ in)	La gaine est en inox et les fils sont isolés en PTFE. L'élément de capteur primaire est intégré dans l'extrémité de l'insert de mesure avec de la poudre Al ₂ O ₃ comprimée. Des éléments de capteur simples ou doubles sont disponibles.

- 1) Si la longueur d'insertion IL est > 1400 mm (55 in), le diamètre de l'insert de mesure est de 3 mm (0,12 in) à l'extrémité du capteur et de 6 mm (0,24 in) au sommet.

La charge du ressort de l'insert est égale à 12,7 mm (0,5 in) in.

L'insert de mesure est équipé de fils libres pour le raccordement électrique.

iTHERM QuickSleeve

La réduction de l'espace d'air entre le protecteur et l'insert de mesure a le plus grand impact sur l'amélioration du temps de réponse du capteur de température. La meilleure solution consiste à optimiser le perçage dans le protecteur foré dans la masse, p. ex. un diamètre de perçage de 6,1 mm (0,24 in) en cas d'utilisation d'un insert de mesure de 6 mm (0,24 in).

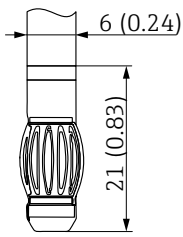
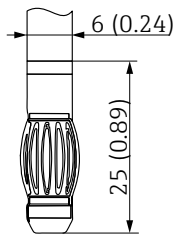
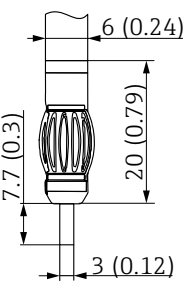
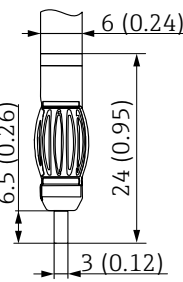
Si il n'est pas possible d'adapter le perçage en conséquence, p. ex. en cas d'utilisation de protecteurs existants ou de spécifications pour l'utilisation de perçages standard, l'iTHERM QuickSleeve d'Endress+Hauser peut être utilisé.

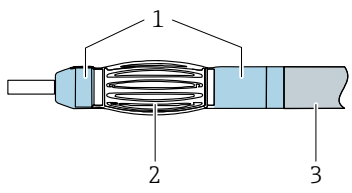
L'iTHERM QuickSleeve est un composant mécanique à ressort situé à l'extrémité d'un insert de mesure. Ce ressort améliore le transfert de chaleur et raccourcit le temps de réponse d'un protecteur foré dans la masse à l'insert de mesure et finalement au capteur.

L'iTHERM QuickSleeve est disponible en deux modèles pour les protecteurs forés dans la masse :

- Pour diamètre de perçage 6,5 mm (0,256 in)
- Pour diamètre de perçage 7 mm (0,28 in)

Construction mécanique

Type de raccord	Diamètre de perçage 6,5 mm (0,256 in)	Diamètre de perçage 7 mm (0,28 in)
Pt100 iTHERM QuickSens, 3 mm (0,12 in)	 A0057223	 A0057224
Pt100, WW et TF, 3 mm (0,12 in)	 A0057225	 A0057226

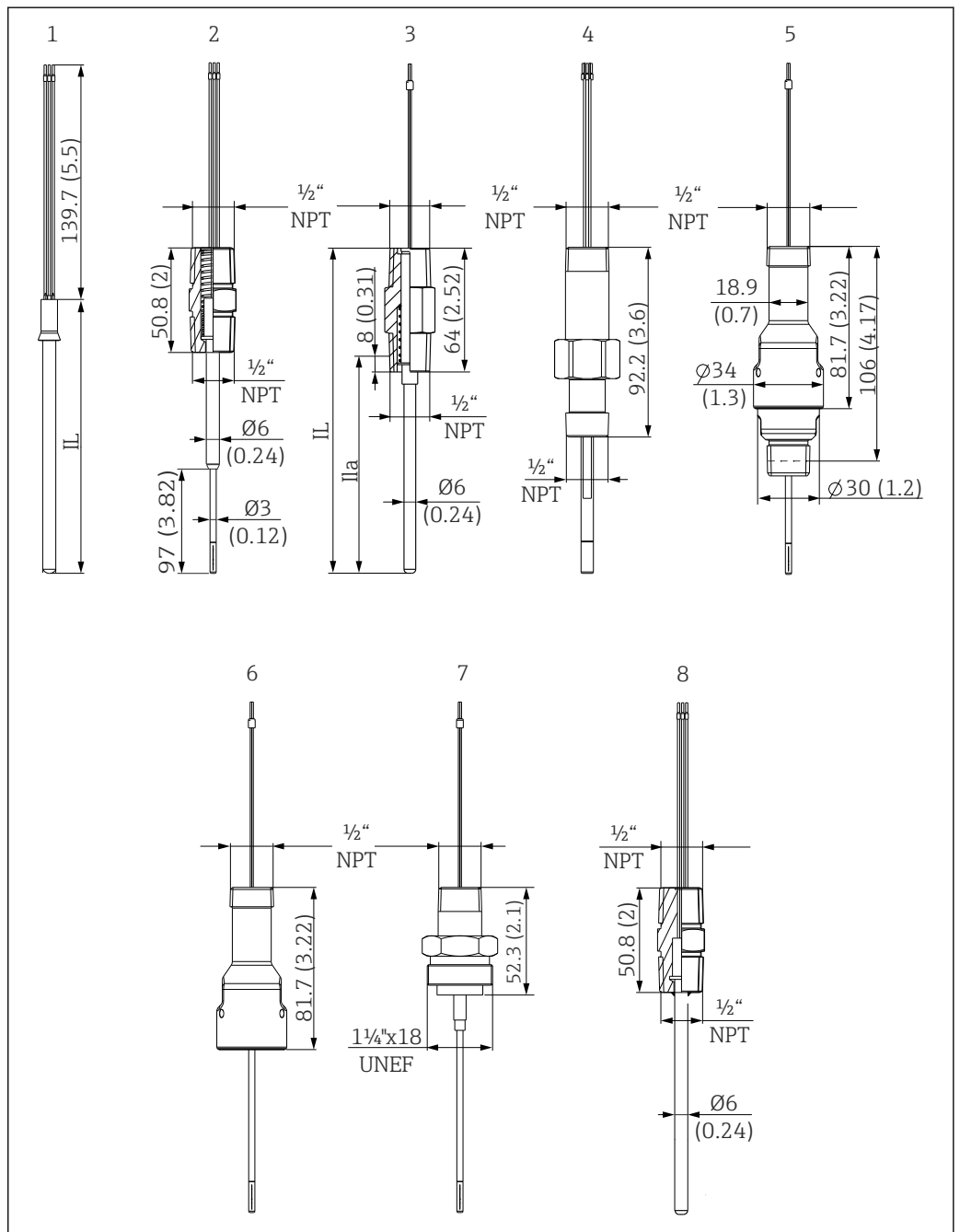
 A0060389	<p>Matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Douille (1) et tube de renfort (3) : inox ■ Ressort (2) : plaqué cuivre
--	--

Thermocouples TC :

Type de capteur	Câble sous gaine, 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, Microbell 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 de mesure fournit des fils libres pour le raccordement électrique lorsqu'il doit être raccordé directement à un transmetteur pour tête de sonde. En guise d'alternative, un bornier de raccordement en céramique peut être utilisé, lequel est monté de façon sûre sur une rondelle.

Dimensions du tube prolongateur iTHERM TS212 – toutes les dimensions en mm (in).



A0033556

- 1 Insert sans raccord fileté
- 2 Insert avec raccord fileté hexagonal
- 3 Insert avec manchon ajusté
- 4 Insert avec raccord-union double fileté
- 5 Insert avec iTHERM QuickNeck NPT 1/2"
- 6 Insert avec iTHERM QuickNeck (moitié supérieure)
- 7 Insert avec raccord fileté hexagonal UNEF
- 8 Insert avec raccord fileté fixe (pièce de rechange pour double barrière d'étanchéité métallique)

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 de process continue max. recommandée 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

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

Les accessoires actuellement disponibles pour le produit peuvent être sélectionnés 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 **Pièce de rechange et accessoires**.

Outils en ligne

Des informations sur l'ensemble du cycle de vie de l'appareil sont disponibles sur : www.endress.com/onlinetools

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.

Les types de document suivants sont disponibles dans l'espace téléchargement du site web Endress +Hauser (www.endress.com/downloads), selon la version de l'appareil :

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 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 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 le suppression des défauts, la maintenance et la mise au rebut.
Description des paramètres de l'appareil (GP)	Ouvrage de référence pour les paramètres Le document fournit une explication détaillée de chaque paramètre individuel. 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. Ceux-ci font partie intégrante du manuel de mise en service. La plaque signalétique indique quels Conseils de sécurité (XA) s'appliquent à l'appareil.
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
