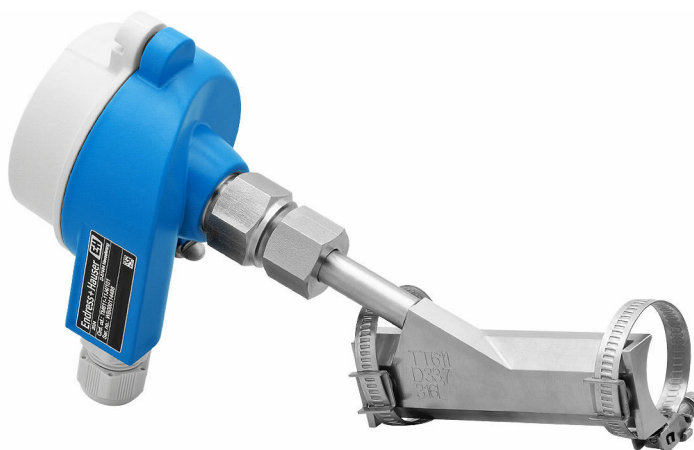


Information technique

iTHERM SurfaceLine TM611

Capteur de température de surface

Capteur de température RTD/TC non invasif avec haute performance de mesure pour les applications exigeantes



Domaine d'application

- Convient à une utilisation universelle dans toutes les industries
- Idéal pour les conditions de process exigeantes telles que les vitesses d'écoulement élevées, les pressions de process élevées, les produits visqueux ou corrosifs, l'abrasion, le ramonage ou les petits diamètres de conduite
- Idéal pour une installation ultérieure pour des mesures dans des installations déjà en place pour la surveillance de l'énergie et de la sécurité

Principaux avantages

- Précision des mesures et temps de réponse comparables à ceux des mesures invasives
- Aucune ouverture de process requise, aucun risque de fuite

- Sécurité renforcée pour le personnel, l'installation et l'environnement
- Convivialité, de la sélection de produit à l'installation et la maintenance
- Économies significatives : durée du développement et de la planification de projet moins longue, baisse des coûts d'installation, de certification et d'inspection, et absence de dépenses pour des protecteurs, des buses et des brides, les inspections des soudures et le rallongement de conduites
- Transmetteur de température iTEMP avec tous les protocoles de communication usuels et connectivité Bluetooth® en option
- Certification internationale : p.ex. protection antidéflagrante selon ATEX, IECEx, CSA et NEPSI ; sécurité fonctionnelle

Sommaire

Principe de fonctionnement et architecture du système	3	Inserts de mesure	31
Principe de mesure	3	Têtes de raccordement	32
Mesure de température non invasive	3	Certificats et agréments	37
Ensemble de mesure	4	MID	37
Architecture du système	5	Informations à fournir à la commande	37
Entrée	6	Accessoires	37
Variable mesurée	6	Accessoires spécifiques à la maintenance	37
Gamme de mesure	6	Outils en ligne	38
Sortie	6	Composants système	38
Signal de sortie	6	Documentation	38
Transmetteurs de température - famille de produits	6	Marques déposées	39
Alimentation électrique	7		
Affectation des bornes	8		
Tension d'alimentation	11		
Consommation de courant	11		
Bornes	11		
Entrées de câble	11		
Performances	17		
Conditions pour une mesure précise de température non invasive	17		
Écart de mesure dans les applications non invasives	17		
Écart de mesure maximal et incertitude de mesure	18		
Conditions de référence	20		
Écart de mesure maximal	21		
Temps de réponse	22		
Auto-échauffement	22		
Étalonnage	22		
Résistance d'isolement	24		
Montage	24		
Position de montage	24		
Environnement	26		
Gamme de température ambiante	26		
Température de stockage	27		
Altitude de fonctionnement	27		
Humidité	27		
Classe climatique	27		
Indice de protection	27		
Résistance aux chocs et aux vibrations	27		
Compatibilité électromagnétique (CEM)	27		
Degré de pollution	27		
Process	28		
Gamme de température de process	28		
Gamme de pression de process	28		
Construction mécanique	28		
Construction, dimensions	28		
Poids	30		
Matériaux	30		

Principe de fonctionnement et architecture du système

Principe de mesure

Thermorésistances (RTD)

Pour ces thermorésistances, on utilise comme capteur de température une Pt100 selon la norme IEC 60751. Le capteur de température est une résistance de platine sensible à la température avec une résistance de 100 Ω à 0 °C (32 °F) et un coefficient de température $\alpha = 0,003851 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

On distingue deux types de construction pour les thermorésistances platine :

- **Thermorésistances à fil enroulé (Wire Wound, WW) :** WW dans ces capteurs de température, un double enroulement de fil platine ultrapur de l'épaisseur d'un cheveu est appliqué sur un support céramique. Ce support est ensuite 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 à couches minces au platine (TF) :** une très fine couche de platine ultrapure, d'environ 1 μm d'épaisseur, est vaporisée sous vide sur un substrat céramique, puis structurée par photolithographie. Les bandes conductrices en platine ainsi formées constituent la résistance de mesure. Des couches supplémentaires de couverture et de passivation protègent la couche mince en platine de manière fiable contre l'encrassement et l'oxydation, même à très haute température.

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. Il convient de noter que, en raison du principe de fonctionnement des capteurs TF, ils présentent fréquemment un écart relativement faible dans leur caractéristique de résistance/température par rapport à la caractéristique standard définie dans la norme IEC 60751. Par conséquent, les valeurs limites strictes de la classe de tolérance A selon la norme IEC 60751 ne peuvent être respectées avec les capteurs TF qu'à des températures allant jusqu'à environ 300 °C (572 °F).

Thermocouples (TC)

Les thermocouples sont, comparativement, des capteurs 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.

Mesure de température non invasive

Les mesures de température sont d'une importance capitale dans l'industrie de process pour garantir la qualité des produits, la sécurité et l'efficacité des process. On utilise des capteurs de température RTD et TC, qui ne mesurent toujours que la température de leur propre capteur. Le transfert de chaleur le plus efficace possible entre le produit et l'élément sensible est par conséquent le facteur décisif pour une mesure rapide et précise de la température.

Domaine d'application et avantages

La mesure de température non invasive est principalement utilisée sur les conduites. Avec cette méthode de mesure, le capteur de température ne pénètre pas dans la paroi de la conduite et n'est pas en contact direct avec le produit de process. En conséquence, les fuites, la contamination et les perturbations du process sont éliminées. Les capteurs de température non invasifs sont faciles à monter, même rétroactivement, et sont quasiment sans entretien.

Comparaison avec la mesure de température invasive

Lorsque des mesures précises sont nécessaires dans l'industrie de process, on utilise généralement des mesures de température invasives. Dans cette méthode de mesure, le capteur de température avec l'élément sensible est immergé directement dans le produit de process. Le terme "mesure de température invasive" est également utilisé lorsque les capteurs de température sont montés dans des protecteurs.

Les capteurs de température non invasifs, quant à eux, sont montés sur les parois extérieures des conduites ou des cuves à l'aide d'un élément de couplage. Ils mesurent par conséquent la température de surface de la conduite, qui, dans des conditions optimales, correspond à la température du produit de process.

Effet des conditions ambiantes

Les valeurs mesurées peuvent être influencées négativement dans les mesures de température invasives et non invasives.

Les facteurs externes suivants jouent un rôle, entre autres :

- Température ambiante
- Masses thermiques
- Espaces d'air
- Conditions de surface

Par conséquent, l'isolation thermique du point de mesure est nécessaire pour la plupart des applications. Si la mesure non invasive est en outre réalisée avec un couplage thermique approprié entre la conduite et le capteur de température, ce type de mesure peut atteindre des précisions et des temps de réponse comparables à ceux obtenus avec les mesures effectuées à l'aide d'un protecteur.

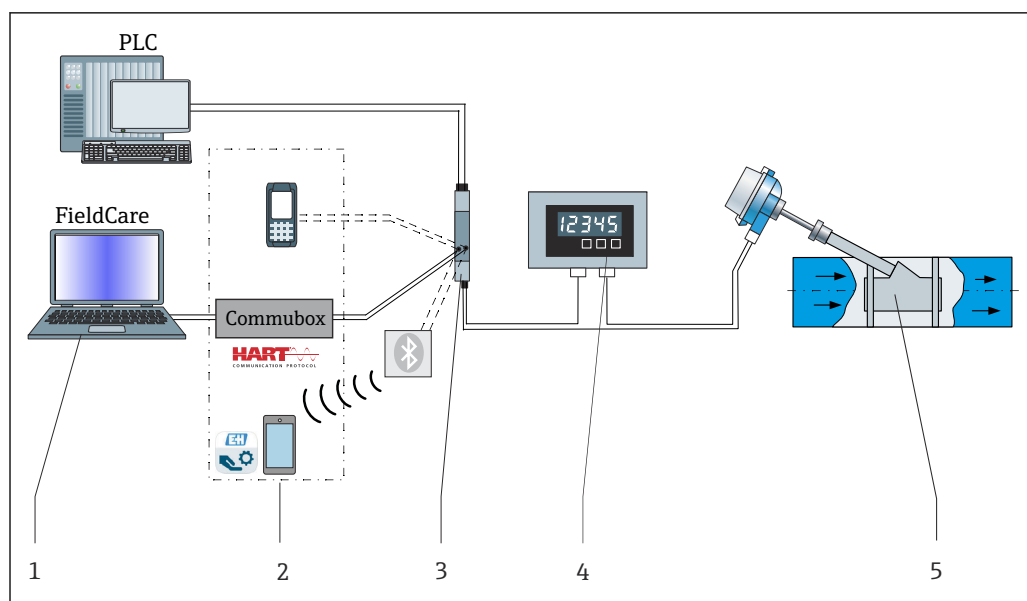
Ensemble de mesure

Le fabricant fournit une gamme complète de composants optimisés pour les points de mesure de température – tout le nécessaire pour une intégration facile du point de mesure dans l'installation. Cela inclut :

- Alimentation électrique / barrière
- Afficheurs



Pour plus d'informations, voir la brochure "Composants système – Solutions pour un point de mesure complet" (FA00016K)



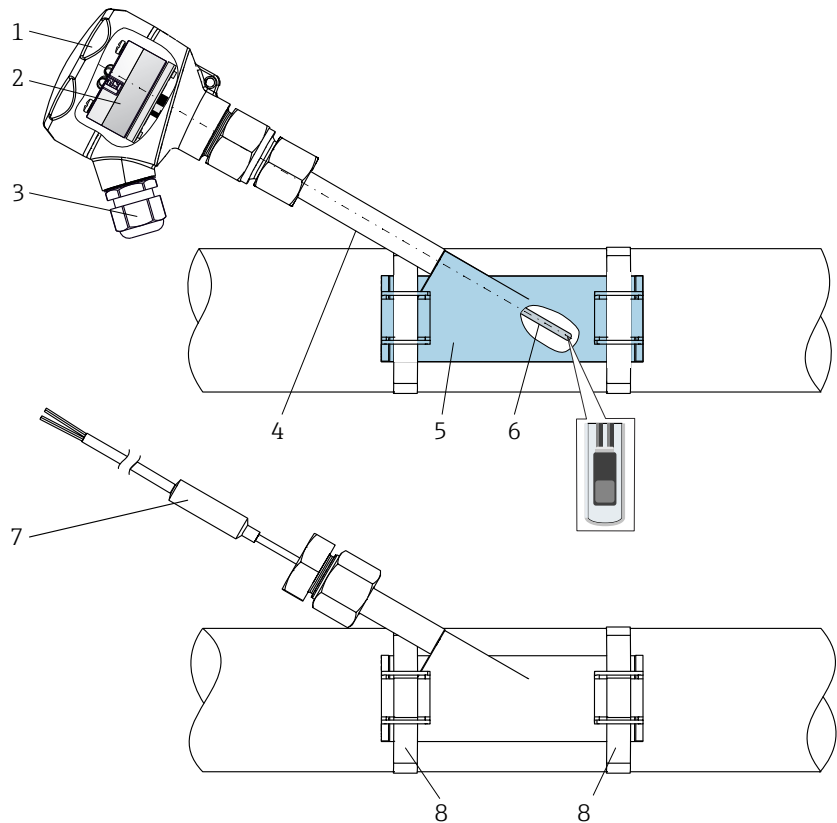
A0055872

1 Exemple d'application, agencement du point de mesure avec d'autres composants Endress+Hauser

- 1 FieldCare est un outil de gestion des équipements Endress+Hauser basé sur FDT. Pour plus de détails, voir le chapitre "Accessoires".
- 2 Exemples de communication : HART® Communicator (terminal portable), FieldXpert, Commubox FXA195 pour communication HART® à sécurité intrinsèque avec FieldCare via l'interface USB, technologie Bluetooth® avec l'application SmartBlue.
- 3 Séparateurs d'alimentation de la série RN - La série de séparateurs d'alimentation RN (p. ex. avec 17,5 V_{DC}, 20 mA) a une sortie à isolation galvanique pour l'alimentation en tension des transmetteurs à 2 fils. L'alimentation universelle (tous courants) fonctionne avec une tension d'entrée de 24 à 230 V AC/DC, 0/50/60 Hz, ce qui signifie qu'elle peut être utilisée dans tous les réseaux électriques internationaux. Pour plus d'informations, se reporter à l'Information technique, sous "Documentation". → 38
- 4 Afficheur de process 2 fils de la gamme de produits RIA. L'afficheur de process est intégré dans la boucle de courant et affiche le signal de mesure ou les grandeurs de process HART® sous forme numérique. L'afficheur de process ne nécessite pas d'alimentation externe. Il est alimenté directement à partir de la boucle de courant. Pour plus d'informations, se reporter à l'Information technique, sous "Documentation". → 38
- 5 Capteur de température iTHERM monté, avec protocole de communication HART®.

Architecture du système

Construction



A0055896

Options

1 : Tête de raccordement	Variété de têtes de raccordement en aluminium, polyamide ou inox i Principaux avantages : ■ Accès optimal aux bornes grâce au bord de faible hauteur de la partie inférieure du boîtier : ■ Utilisation simplifiée ■ Coût d'installation et de maintenance réduits ■ Afficheur en option : indicateur de process local pour une fiabilité accrue
2 : Câblage, raccordement électrique, signal de sortie	■ Bornier céramique ■ Fils libres ■ Transmetteur pour tête de sonde iTEMP (4 à 20 mA, HART®, PROFINET® avec Ethernet-APL™, bus de terrain PROFIBUS® PA, FOUNDATION™), une ou deux voies ■ Afficheur enfichable ■ IO-Link®
3 : connecteur ou presse-étoupe	■ Connecteur M12 PROFIBUS® PA/FOUNDATION™ Fieldbus/PROFINET®, 4 broches ■ Presse-étoupes en polyamide ou laiton nickelé
4 : tube prolongateur	Pièce de rallonge pour assurer la liaison jusqu'au capteur de température par une isolation de conduite afin de limiter la température dans la tête de raccordement si nécessaire.
5 : élément de couplage	Forme et taille adaptées au diamètre de conduite pour un transfert de chaleur optimisé entre la surface de la conduite et l'élément sensible. i Une feuille de couplage est fixée sur la face interne de l'élément de couplage. La feuille de couplage est utilisée pour transférer la chaleur et constitue donc un élément essentiel de l'appareil. Elle peut être commandée ultérieurement si nécessaire.
6 : insert avec élément sensible	Modèles de capteur : RTD à fil enroulé (WW), capteur à couche mince (TF) ou thermocouples (TC) type J ou K. Diamètre d'insert Ø3 mm (0,12 in). L'insert de mesure n'est pas interchangeable dans l'iTHERM SurfaceLine TM611.

Construction	
7 : capteur de température filaire	Capteur de température avec câble de raccordement variable, sans tête de raccordement. Version légère et flexible, p. ex. pour une utilisation avec un transmetteur de terrain monté à distance ou transmetteur sur rail DIN dans l'armoire de commande.
8 : colliers de serrage	Fabriqués en inox, pour un montage fiable sur la conduite.

Entrée

Variable mesurée Température (transmission linéaire de la température)

Gamme de mesure  En raison de la construction du capteur de température non invasif, la gamme de mesure est limitée aux températures comprises entre -196 ... +400 °C.

Dépend du type de capteur utilisé

Type de capteur ¹⁾	Gamme de mesure
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
Pt100 (TF) Basic	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Thermocouple TC, type J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)
Thermocouple TC, type K	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Thermocouple TC, type N	

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

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 iTEMP.
- En sélectionnant le transmetteur iTEMP approprié via tous les protocoles usuels.

 Tous les transmetteurs iTEMP sont montés directement dans la tête de raccordement et câblés avec le mécanisme capteur.

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.

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 iTEMP 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®. Utilisation, 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 E+H SmartBlue (application), en option.

Transmetteurs pour tête de sonde PROFIBUS® PA

Transmetteur iTEMP 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 de sonde FOUNDATION Fieldbus™

Transmetteur 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 disposant de 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 de 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 (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, fonctionnalité de backup du capteur, fonctions de diagnostic du capteur
- Appairage capteur-transmetteur basé sur les coefficients Callendar van Dusen (CvD).

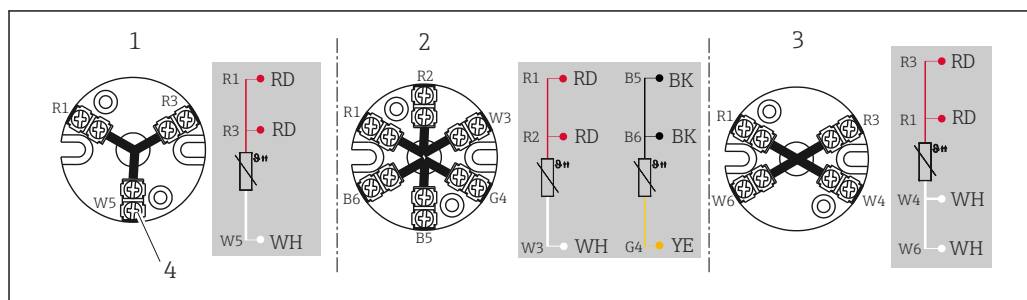
Alimentation électrique



Les câbles de raccordement du capteur de température industriel sont équipés de cosses de bornes. Le diamètre nominal des cosses de câble est $\varnothing 1,3$ mm (0,05 in).

Affectation des bornes

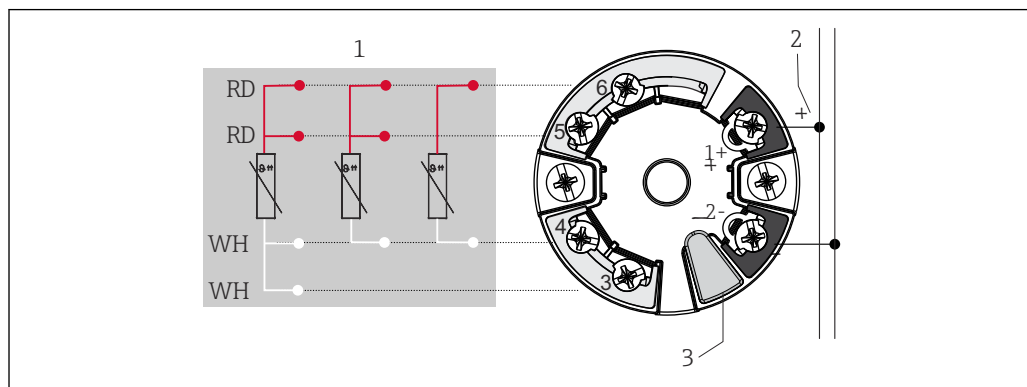
Type de raccordement du capteur : capteur de température industriel RTD



A0045453

2 Bornier céramique monté

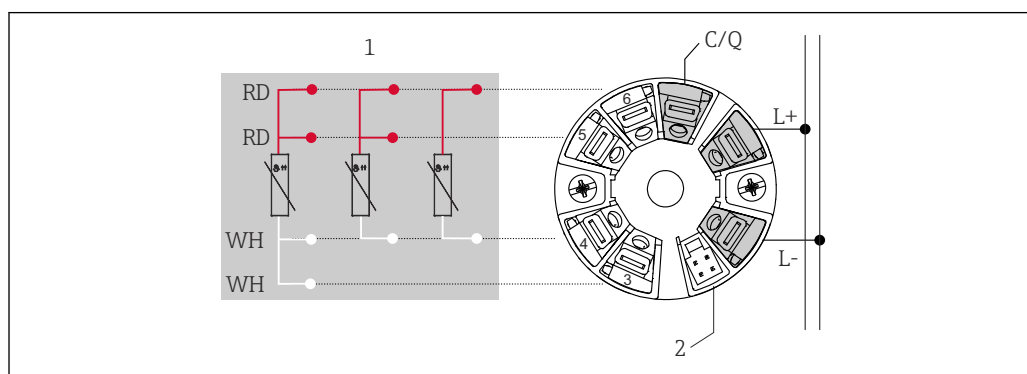
- 1 3 fils
- 2 2x3 fils
- 3 4 fils
- 4 Vis extérieure



A0045464

3 Transmetteur monté en tête iTHERM TMT7x ou iTHERM TMT31 (une entrée capteur)

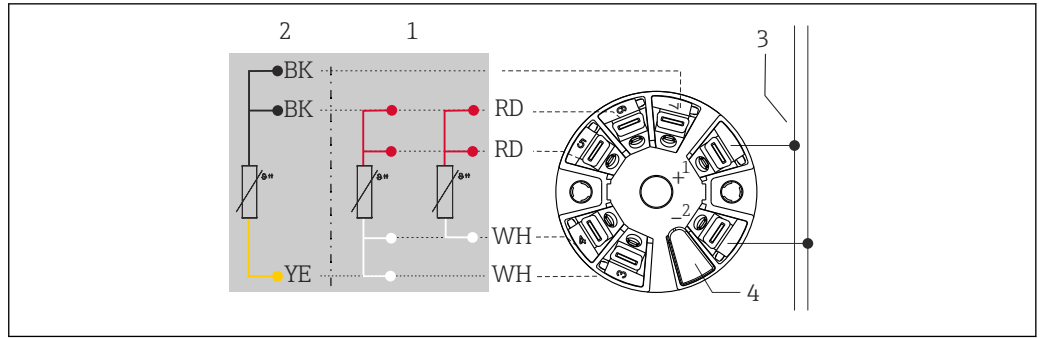
- 1 Entrée capteur, RTD, 4, 3 et 2 fils
- 2 Alimentation / raccordement de bus
- 3 Raccordement d'afficheur / interface CDI



A0052495

4 Transmetteur monté en tête iTHERM TMT36 (une entrée capteur)

- 1 Entrée capteur RTD : 4, 3 et 2 fils
- 2 Raccordement d'afficheur
- L+ Alimentation 18 ... 30 V_{DC}
- L- Alimentation 0 V_{DC}
- C/Q IO-Link ou sortie tout ou rien

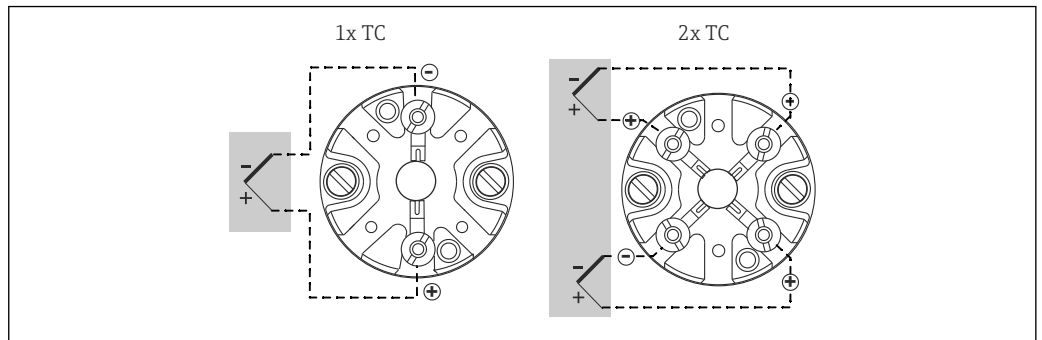


A0045466

5 Transmetteur iTEMP TMT8x monté en tête de sonde (deux entrées capteur)

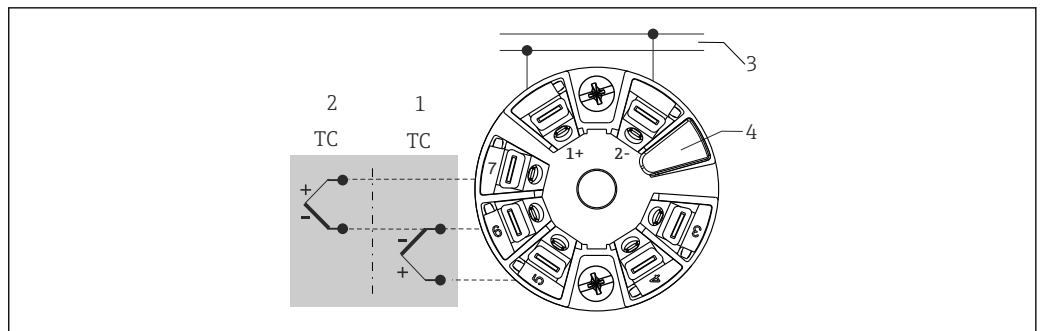
- 1 Entrée capteur 1, RTD, 4 et 3 fils
- 2 Entrée capteur 2, RTD, 3 fils
- 3 Connexion par bus de terrain et alimentation électrique
- 4 Raccordement afficheur

Type de raccordement du capteur : capteur de température industriel thermocouple (TC)



A0012700

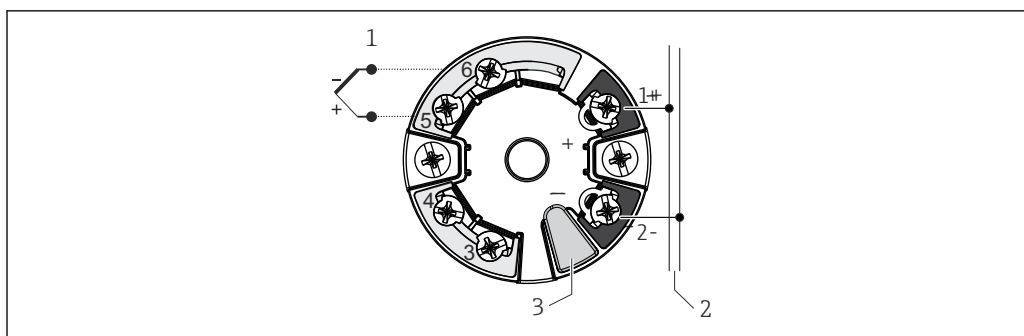
6 Bornier de raccordement céramique installé pour thermocouples.



A0045474

7 Transmetteur iTEMP TMT8x monté en tête de sonde (deux entrées capteur)

- 1 Entrée capteur 1
- 2 Entrée capteur 2
- 3 Connexion par bus de terrain et alimentation électrique
- 4 Raccordement de l'afficheur



A0045353

8 Transmetteur monté en tête iTEMP TMT7x ou iTEMP TMT31 (une entrée capteur)

- 1 Entrée capteur
2 Alimentation électrique et raccordement de bus
3 Raccordement afficheur et interface CDI

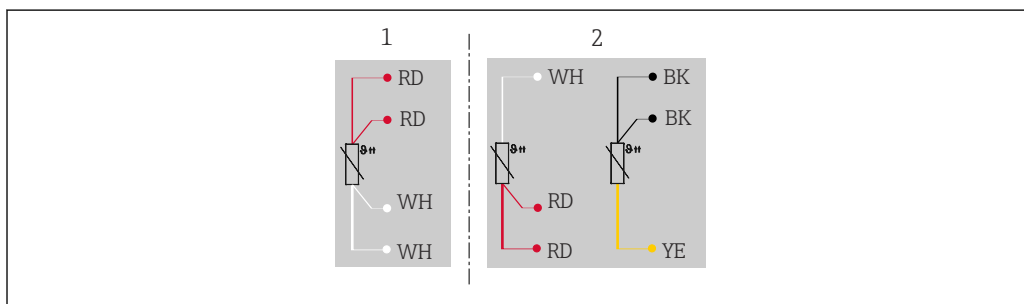
Type de raccordement du capteur : capteur de température filaire RTD

i Les câbles de raccordement du capteur de température filaire sont équipés de cosse de bornes. Le diamètre nominal des extrémités préconfectionnées est $\varnothing 1 \text{ mm}$ (0,03 in).

Schéma de câblage

Le capteur de température filaire est relié aux fils libres du câble de raccordement. Le capteur de température filaire peut être raccordé à un transmetteur de température iTEMP séparé, par exemple.

Section de fil : $\leq 0,382 \text{ mm}^2$ (AWG 22) avec extrémités préconfectionnées, longueur = 5 mm (0,2 in).



A0056032

9 Schéma de câblage pour capteur de température filaire RTD

- 1 1x Pt100, 4 fils
2 2x Pt100, 3 fils

i Pour obtenir une précision maximale, un raccordement 4 fils ou l'utilisation d'un transmetteur est recommandé.

Type de raccordement du capteur : capteur de température filaire TC

Schéma de raccordement

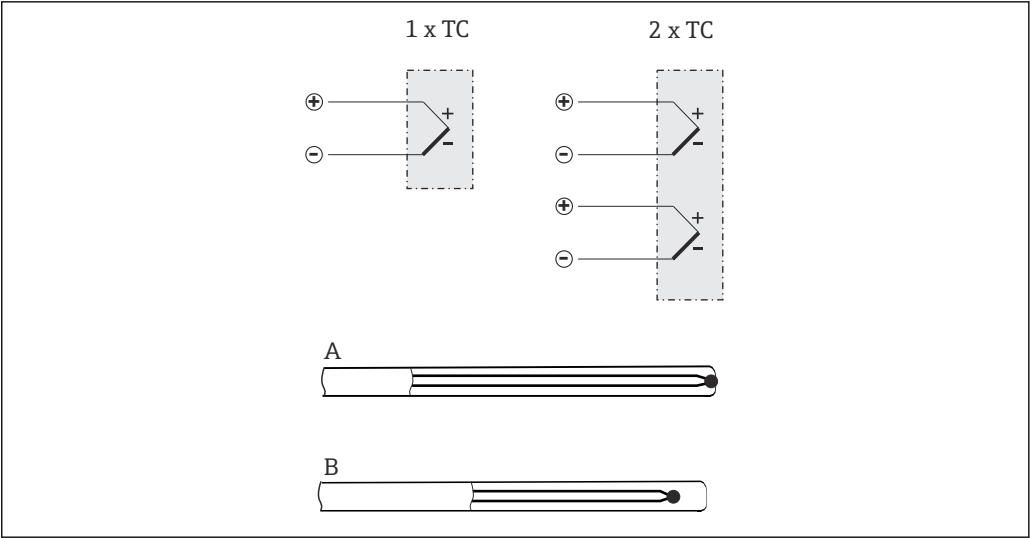
Le capteur de température filaire est relié aux fils libres du câble de raccordement. Le capteur de température filaire peut être raccordé à un transmetteur de température iTEMP séparé, par exemple.

Section de fil :

- $\leq 0,205 \text{ mm}^2$ (AWG 24) pour raccordement 4 fils
- $\leq 0,518 \text{ mm}^2$ (AWG 20) pour raccordement 2 fils

Couleurs de fil thermocouple

Selon IEC 60584	Selon ASTM E230/ANSI MC96.1
■ Type J : noir (+), blanc (-) ■ Type K : vert (+), blanc (-)	■ Type J : blanc (+), rouge (-) ■ Type K : jaune (+), rouge (-)



A0014393

10 Schéma de raccordement

- A Connexion reliée à la terre
- B Connexion non reliée à la terre

Tension d'alimentation	U = max. 9 ... 42 V _{DC} , selon le transmetteur de température iTEMP utilisé. Voir la documentation technique du transmetteur iTEMP spécifique.
Consommation de courant	I ≤ 23 mA, selon le transmetteur iTEMP de température utilisé. Voir la documentation technique du transmetteur iTEMP spécifique.
Bornes	Excepté en l'absence de sélection explicite de bornes à visser ou d'installation d'un double capteur, les transmetteurs pour tête de sonde iTEMP sont équipés de bornes enfichables.
Entrées de câble	Les entrées de câble doivent être sélectionnées lors de la configuration de l'appareil. Les différentes têtes de raccordement offrent différentes options en termes de filetage et de nombre d'entrées de câbles disponibles.

Connecteur enfichable

Le fabricant propose différents connecteurs pour une intégration simple et rapide du capteur de température dans un système numérique de contrôle commande. Les tableaux suivants indiquent l'affectation des broches des différentes combinaisons de connecteurs mâles.

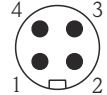
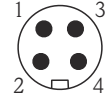
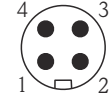
 Le fabricant déconseille de raccorder les thermocouples directement aux connecteurs. Le raccordement direct aux broches du connecteur peut générer un nouveau "thermocouple" qui influence la précision de la mesure. Les thermocouples sont raccordés en combinaison avec un transmetteur iTEMP.

Abréviations

N° 1	Ordre : premier transmetteur / insert de mesure	N° 2	Ordre : second transmetteur / insert de mesure
i	Isolé. Les câbles dotés du marquage 'i' ne sont pas raccordés et sont isolés avec des gaines thermorétractables.	YE	Jaune
GND	Mis à la terre. Les câbles dotés du marquage 'GND' sont raccordés à la vis de terre interne dans la tête de raccordement.	RD	Rouge
BN	Brun	WH	Blanc
GNYE	Vert-Jaune	PK	Rose

BU	Bleu	GN	Vert
GY	Gris	BK	Noir

Tête de raccordement avec une entrée de câble ¹⁾

Connecteur	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® et Ethernet-APL™			
Filetage connecteur	M12				7/8"				7/8"				M12			
Numéro de broche	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Raccordement électrique (tête de raccordement)																
Fils volants et TC	Non raccordés (non isolés)															
Bornier de raccordement 3 fils (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH				
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)	RD (N°1) 2)	RD (N°1)	WH (N°1)		RD (N°1)	RD (N°1)	WH (N°1)		RD (N°1)	RD (N°1)	WH (N°1)		RD	RD	WH (#1)	
1x TMT 4...20 mA ou HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i			Non combinable	
2x TMT 4 à 20 mA ou HART® dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé	+(N°1)	+(N°2)	-(N°1)	-(N°2)	+(N°1)	+(N°2)	-(N°1)	-(N°2)	+(N°1)	+(N°2)	-(N°1)	-(N°2)	Non combinable			
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND 3)	+	i	-	GND 3)	Non combinable							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(N°1)		-(N°1)		+		-									
1x TMT FF	Non combinable				Non combinable				-	+	GND	i	Non combinable			
2x TMT FF									-(N°1)	+(N°1)						
1x TMT PROFINET®	Non combinable				Non combinable				Non combinable				Signal APL -	Signal APL +	GND	-
2x TMT PROFINET®													Signal APL - (#1)	Signal APL + (#1)		
Position et code couleur de broche	 A0018929				 A0018930				 A0018931				 A0052119			

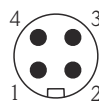
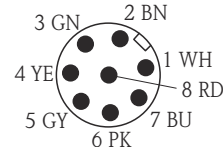
1) Les options dépendent du produit et de la configuration

2) Second Pt100 non raccordé

3) Si une tête est utilisée sans vis de terre, p. ex. boîtier plastique TA30S ou TA30P, 'i' au lieu de mise à la terre GND

Tête de raccordement avec une entrée de câble ¹⁾

Connecteur	4 broches / 8 broches							
Filetage connecteur	M12							
Numéro de broche	1	2	3	4	5	6	7	8
Raccordement électrique (tête de raccordement)								

Connecteur	4 broches / 8 broches							
Fils volants et TC	Non raccordés (non isolés)							
Bornier de raccordement 3 fils (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)			WH	WH				
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA ou HART®	+(N°1)	i	-(N°1)	i	i			
2x TMT 4 à 20 mA ou HART® dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé					+(N°2)	i	-(N°2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	Non combinable							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	Non combinable							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	Non combinable							
2x TMT PROFINET®	Non combinable							
Position et code couleur de broche	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD A0018927			

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

Tête de raccordement avec une entrée de câble

Connecteur	1x IO-Link®, 4 broches			
Filetage connecteur	M12			
Numéro broche	1	2	3	4
Raccordement électrique (tête de raccordement)				
Fils libres	Non raccordé (non isolé)			
Bornier de raccordement 3 fils (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)	Non combinable			
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)				
1x TMT 4...20 mA ou HART®	Non combinable			
2x TMT 4...20 mA ou HART® dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé				
1x TMT PROFIBUS® PA	Non combinable			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	Non combinable			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	Non combinable			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q

Connecteur	1x IO-Link®, 4 broches			
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
Position et code couleur broche	 1 BN 3 BU 4 BK			

A0055383

Tête de raccordement avec deux entrées de câble ¹⁾

Connecteur	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® et Ethernet- APL™							
Filetage connecteur  #1—#2 A0021706	M12(N°1) / M12(N°2)				7/8"(N°1)/7/8"(N°2)				7/8"(N°1)/7/8"(N°2)				M12(N°1) / M12(N°2)							
Numéro de broche	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Raccordement électrique (tête de raccordement)																				
Fils volants et TC	Non raccordés (non isolés)																			
Bornier de raccordement 3 fils (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i					
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i								
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE					
1x TMT 4...20 mA ou HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT 4 à 20 mA ou HART® dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé	+(N°1)/ + (N°2)		-(N°1)/- (N°2)		+(N°1)/ + (N°2)		-(N°1)/- (N°2)		+(N°1)/ + (N°2)		-(N°1)/- (N°2)		+(N°1)/ + (N°2)		-(N°1)/- (N°2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		Non combinable											
2x TMT PROFIBUS® PA	+(N°1)/ + (N°2)		-(N°1)/- (N°2)		GND/ GND		+(N°1)/ + (N°2)										-(N°1)/- (N°2)	GND/ GND		
1x TMT FF	Non combinable				Non combinable				-/i	+/i	i/i	GND/ GND	Non combinable							
2x TMT FF									-(N°1)/- (N°2)	+(N°1)/ + (N°2)										
1x TMT PROFINET®	Non combinable				Non combinable				Non combinable				Signal APL -	Signal APL +	GND	i				
2x TMT PROFINET®	Non combinable				Non combinable				Non combinable				Signal APL - (N°1) et (N°2)	Signal APL + (N°1) et (N°2)						
Position et code couleur de broche	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930				 1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931				 1 RD 2 GN A0052119							

A0018929

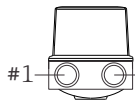
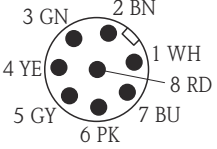
A0018930

A0018931

A0052119

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

Tête de raccordement avec deux entrées de câble ¹⁾

Connecteur	4 broches / 8 broches											
Filetage connecteur  #1 #2 A0021706	M12(N°1) / M12(N°2)											
Numéro de broche	1	2	3	4	5	6	7	8				
Raccordement électrique (tête de raccordement)												
Fils volants et TC	Non raccordés (non isolés)											
Bornier de raccordement 3 fils (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i							
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)			WH/i	WH/i								
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE									
1x TMT 4...20 mA ou HART®	+/i	i/i	-/i	i/i								
2x TMT 4 à 20 mA ou HART® dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé	+(N°1)/ +(N°2)		-(N°1)/-(N°2)									
1x TMT PROFIBUS® PA	Non combinable											
2x TMT PROFIBUS® PA												
1x TMT FF	Non combinable											
2x TMT FF												
1x TMT PROFINET®	Non combinable											
2x TMT PROFINET®	Non combinable											
Position et code couleur de broche	 A0018929				 A0018927							

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

Tête de raccordement avec deux entrées de câble

Connecteur	2x IO-Link®, 4 broches			
Filetage connecteur	M12(#1)/M12 (#2)			
Numéro broche	1	2	3	4
Raccordement électrique (tête de raccordement)				
Fils libres	Non raccordé (non isolé)			
Bornier de raccordement 3 fils (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)	Non combinable			
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4...20 mA ou HART®	Non combinable			
2x TMT 4...20 mA ou HART® dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé				

Connecteur	2x IO-Link®, 4 broches			
1x TMT PROFIBUS® PA	Non combinable			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	Non combinable			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	Non combinable			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) et (#2)	-	L- (#1) et (#2)	C/Q
Position et code couleur broche	 1 BN 3 BU 4 BK			

A0055383

Combinaison de raccordement : insert - transmetteur¹⁾

Insert de mesure	Raccordement du transmetteur ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1 voie	2x 1 voie	1x 2 voies	2x 2 voies
1x capteur (Pt100 ou TC), fils volants	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1)	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) (Transmetteur (N°2) non raccordé)	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1)	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) (transmetteur (N°2) non raccordé)
2x capteur (2x Pt100 ou 2x TC), fils volants	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) Capteur (N°2) isolé	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) Capteur (N°2): transmetteur (N°2)	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) Capteur (N°2): transmetteur (N°1)	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) Capteur (N°2): transmetteur (N°1) (Transmetteur (N°2) non raccordé)
1x capteur (Pt100 ou TC) avec bornier de raccordement ³⁾	Capteur (N°1) : transmetteur dans le couvercle	Non combinable	Capteur (N°1) : transmetteur dans le couvercle	Non combinable
2x capteur (2x Pt100 ou 2x TC) avec bornier de raccordement	Capteur (N°1) : transmetteur dans le couvercle Capteur (N°2) non raccordé		Capteur (N°1) : transmetteur dans le couvercle Capteur (N°2) : transmetteur dans le couvercle	
2x capteurs (2x Pt100 ou 2x TC) en combinaison avec la caractéristique 600, option MG ⁴⁾	Non combinable	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) Capteur (N°2): transmetteur (N°2)	Non combinable	Capteur (N°1) : transmetteur (N°1) - voie 1 Capteur (N°2) : transmetteur (N°2) - voie 1

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

2) En cas de sélection de 2 transmetteurs dans une tête de raccordement, le transmetteur (N°1) est directement installé sur l'insert de mesure. Le transmetteur (N°2) est installé dans le couvercle surélevé. Pour le second transmetteur, aucun TAG ne peut être commandé en standard, l'adresse bus est réglée sur la valeur par défaut et doit, le cas échéant, être modifiée manuellement avant la mise en service.

3) Uniquement dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé, un seul transmetteur possible. Un bornier céramique est fixé automatiquement sur l'insert de mesure.

4) Capteurs individuels raccordés chacun à la voie 1 d'un transmetteur

Performances

Conditions pour une mesure précise de température non invasive

Le résultat de mesure et l'incertitude de mesure des capteurs de température dépendent de nombreux facteurs. Pour l'iTHERM SurfaceLine TM611, il s'agit en particulier du type de produit, de la vitesse d'écoulement et des propriétés de la conduite (type, matériau et surface) sur laquelle le capteur de température est monté. En outre, la construction du capteur de température et, surtout, les conditions ambiantes jouent un rôle dans le résultat et l'incertitude de mesure.



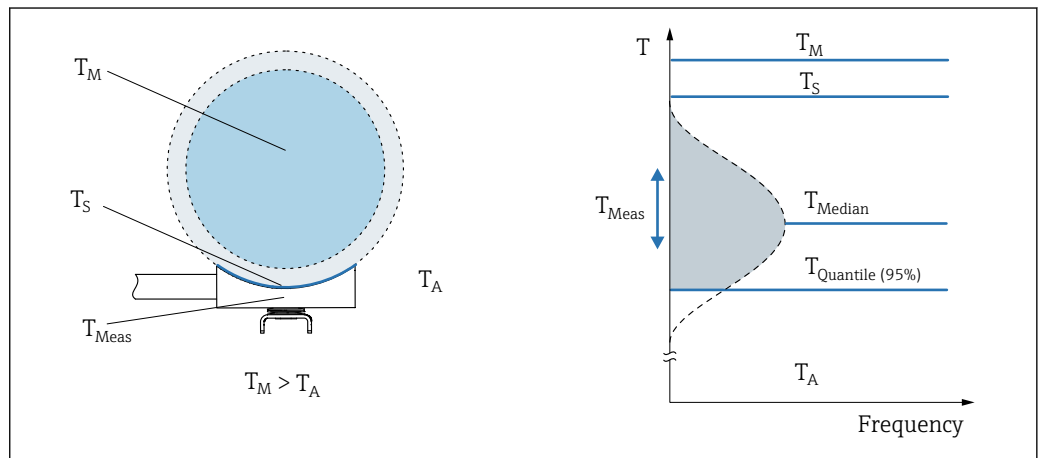
Pour permettre une mesure rapide et précise de la température avec le capteur de température iTHERM SurfaceLine TM611 non invasif, les conditions suivantes doivent être remplies :

- L'élément de couplage du capteur de température doit correspondre au diamètre extérieur de la conduite à mesurer.
- Une surface de conduite propre et non revêtue permet d'obtenir les meilleurs résultats de mesure possibles.
- S'assurer que le capteur de température est bien en place et que l'élément de couplage est bien en contact avec la conduite.
- Il est recommandé d'isoler thermiquement le point de mesure (entre l'élément de couplage et la zone environnante).

La surface de la conduite dans la zone de l'élément de couplage doit être lisse et exempte de dommages. Cette zone ne doit pas comporter de cordons de soudure ni d'irrégularités similaires.

Écart de mesure dans les applications non invasives

La variable cible de la mesure de température est la température du produit T_M . En raison de la construction et de l'application de l'iTHERM SurfaceLine TM611, des écarts de mesure thermiques ΔT_M se produisent lorsque la température ambiante T_A diffère de T_M . Dans de tels cas, la température T_{Meas} mesurée par le capteur de température s'écarte de la température du produit T_M . Les erreurs ou écarts de mesure sont calculés à l'aide de la formule suivante : $\Delta T_M = T_{Meas} - T_M$. Par conséquent, il n'est pas possible de déterminer la température de produit T_M exacte ou, dans des cas plus rares, la mesure exacte de la variable cible, à savoir la température de surface T_S d'une conduite.



A0058260

Cependant, le capteur de température est conçu de manière à minimiser les écarts de mesure, optimisant ainsi la précision de la mesure de température.

Néanmoins, les capteurs de température peuvent afficher des valeurs différentes dans des conditions de mesure identiques – par exemple, en raison de variations lors du montage. Cela conduit à une distribution des valeurs mesurées comme le montre la figure ci-dessus. La distribution des valeurs mesurées est caractérisée par $T_{MÉDIANE}$ ¹⁾ et $T_{Quantile (95\%)}$ ²⁾

Écarts de mesure thermiques

Des écarts de mesure thermiques ΔT_M se produisent avec les capteurs de température de surface lorsque la température de produit T_M diffère de la température ambiante T_A . Plus la différence entre ces deux valeurs est importante, plus ΔT_M est grand. Lorsque $T_M = T_A$, il n'y a pas d'écart. Sur cette

1) 50 % de tous les résultats de mesure sont supérieurs et 50 % sont inférieurs à $T_{Médiane}$.

2) 95 % de tous les résultats de mesure sont plus proches de T_M que de $T_{Quantile (95\%)}$.

base, les écarts de mesure peuvent également être calculés à l'aide de la formule : $\Delta T_M = B \times (T_M - T_A)$.

Le facteur B est un facteur de qualité pour la mesure et est spécifique à un capteur de température. Plus la valeur de B est faible, plus l'écart de mesure est faible. Si B est connu, par exemple, les facteurs suivants peuvent être calculés :

- $\Delta T_{M, \text{Médiane}} = B_{\text{Médiane}} \times (T_M - T_A)$
- $\Delta T_{M, \text{Quantile (95 \%)}} = B_{\text{Quantile (95 \%)}} \times (T_M - T_A)$

Ceci permet de déterminer l'écart de mesure attendue avec l'iTHERM SurfaceLine TM611 pour les valeurs prédéfinies T_M et T_A .

Les conclusions suivantes concernant les écarts de mesure peuvent être déduites des valeurs prédéfinies T_M et T_A :

- Avec une probabilité de 95 % ($k = 2$), l'écart de mesure à la température moyenne T_M et à la température ambiante T_A est inférieur à $\Delta T_{M, \text{Quantile}}$.
- À la température de produit T_M et à la température ambiante T_A , 50 % de tous les points de mesure présentent un écart de mesure inférieur à $\Delta T_{M, \text{Médiane}}$.

 Pour le capteur de température iTHERM SurfaceLine TM611, les valeurs pour $B_{\text{Médiane}}$ et $B_{\text{Quantile (95 \%)}}$ dans la gamme de température 20 ... 130 °C ont été déterminées dans les conditions suivantes :

- Montage d'un iTHERM SurfaceLine TM611 sur une conduite avec un diamètre nominal correspondant au capteur de température.
- Surface non revêtue avec une rugosité conforme à la norme et sans déformation géométrique.
- L'épaisseur de paroi de la conduite est $\leq$ à la valeur définie dans la norme.
- La conductivité thermique du matériau de conduite est $\lambda \geq 15 \text{ W/m/K}$.
- Couple de serrage des vis de fixation $\geq 2 \text{ Nm}$.
- Le point de mesure est isolé avec un matériau isolant ayant une valeur $U \leq 0,85 \text{ W/m}^2/\text{K}$.
- Le matériau isolant enveloppe entièrement le capteur de température et la conduite. Il est affleurant à l'élément de couplage.
- Mesure conduite sur l'eau avec $v > 0,1 \text{ m/s}$.

Si les conditions ci-dessus sont remplies pour le capteur de température iTHERM SurfaceLine TM611, les valeurs indiquées ci-dessous s'appliquent au facteur B. L'incertitude de mesure du facteur U(B) est 0,005 à $k = 2$.

Médiane

$B_{\text{Médiane}}$

Capteur	$\varnothing d_a \geq 13,5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33,7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60,3 \text{ mm}$
Pt100 (TF), standard	0,015	0,007	0,004
Pt100 (WW), à fil enroulé	0,02	0,01	0,006

Quantile = 95 %

95 % des mesures sont meilleures que les valeurs indiquées dans le tableau.

$B_{\text{Quantile (95 \%)}}$

Capteur	$\varnothing d_a \geq 13,5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33,7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60,3 \text{ mm}$
Pt100 (TF), standard	0,02	0,014	0,010
Pt100 (WW), à fil enroulé	0,024	0,018	0,015

Écart de mesure maximal et incertitude de mesure

Le capteur de température iTHERM SurfaceLine TM611 peut être configuré avec différents capteurs de température, tels que l'iTHERM ModuLine TM111 et les transmetteurs de température. Leur précision de mesure contribue également à la précision globale de la mesure en plus de l'écart de mesure thermique ΔT_M .

Les écarts de mesure sont ajoutées selon la formule suivante :

$$\Delta T_{\text{TM611}} = B \times (T_M - T_A) + \Delta T_{\text{TM111}} + \Delta T_{\text{Trans}}$$

 Ici, ΔT_{TM111} est l'écart de mesure du capteur de température utilisé (dans ce cas, l'iTHERM ModuLine TM111) et ΔT_{Trans} est l'écart de mesure du transmetteur de température utilisé.

Cela permet de calculer l'incertitude de mesure de l'iTHERM SurfaceLine TM611 comme suit :

$$U(T_{TM611}) = \sqrt{((T_M - T_A) \times U(B))^2 + (U(T_{TM111}))^2 + (U(T_{Trans}))^2}$$

A0058545



La contribution $U(T_{Trans})$ est la précision globale du transmetteur de température et peut être trouvée dans la documentation technique correspondante. $U(T_{TM111})$ est la contribution de la précision ou de la tolérance caractéristique du capteur de température utilisé, illustrée ici par l'exemple de l'iTHERM ModuLine TM111.

Le tableau suivant montre la procédure pour un capteur de température iTHERM SurfaceLine TM611 avec un insert Pt100 standard à couches minces, classe A et iTEMP TMT71 avec sortie analogique, sur une conduite d'un diamètre nominal de DN 60,3 :

B _{Quantile} (95 %) selon Tableau B _{Quantile} B _{Quantile} (95 %) = 0,01		U(T _{TM111}) selon IEC 60751		U(T _{Trans}) selon la fiche technique	
U(B) ¹⁾ , k = 2 (2 σ)	u(B) ²⁾ , k = 1 (1 σ)	Classe de tolérance A	u(T _{TM111}), k = 1 (1 σ)	U(T _{Trans}), k = 2 (2 σ)	u(T _{Trans}), k = 1, (1 σ)
0,005	0,0025	0,15 °C + 0,002 x T _M	$\frac{1}{\sqrt{3}}(0,15^\circ C + 0,002 \times T_M)$	0,13 °C	0,065 °C

- 1) U = incertitude élargie à k = 2.
- 2) u = incertitude élargie à k = 1.

Il en résulte une incertitude totale de :

$$u(T_{TM611}) = \sqrt{\frac{1}{3}(0,15^\circ C + 0,002 \times (T_M))^2 + (0,065^\circ C)^2 + (0,0025 \times (T_M - T_A))^2}$$

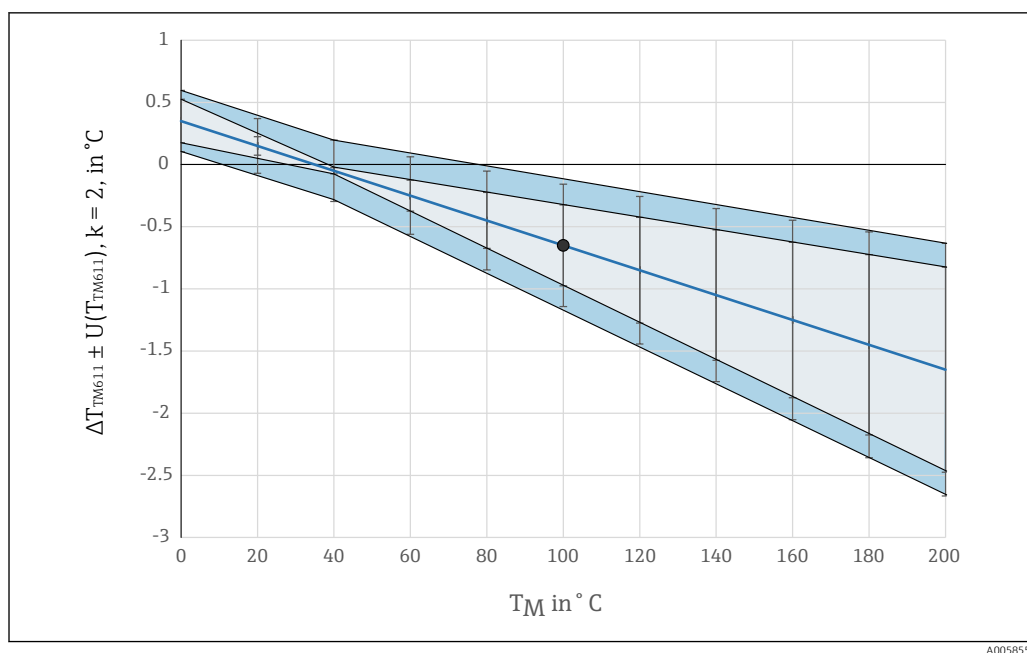
A0058549



L'incertitude élargie pour k = 2, (2 σ) est :

$$U(T_{TM611}) = 2 \times u(T_{TM611}).$$

Pour une température ambiante de $T_A = 35^\circ C$, l'écart de mesure ΔT_{TM611} et l'incertitude $U(T_{TM611})$ sont représentés dans le diagramme ci-dessous. Le point de données marqué indique que pour $T_M = 100^\circ C$ et $T_A = 35^\circ C$ sur une conduite DN 60,3, dans 95 % de tous les points de mesure, un écart $\Delta T_{TM611} \leq 0,65^\circ C$ se produira. L'incertitude $U(T_{TM611}) = 0,5^\circ C$ (k = 2), où la contribution de U (ΔT_M) est $0,33^\circ C$.



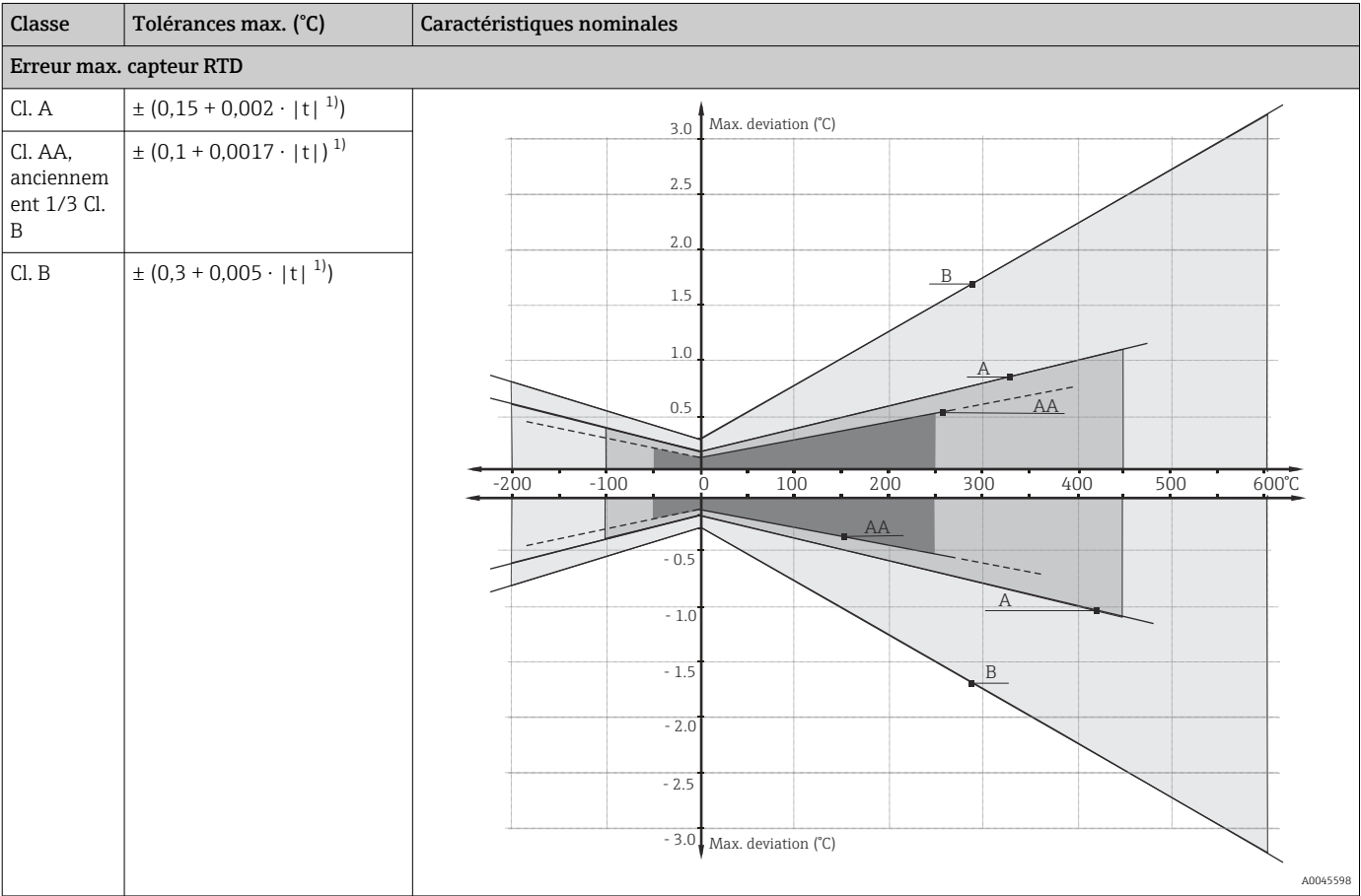
A0058551

11 Écart de mesure pour $B = 0,01$ et $T_A = 35$ °C (95 °F)

Conditions de référence

Ces indications sont primordiales pour la détermination de la précision de mesure des transmetteurs iTEMP utilisés. Voir la documentation technique du transmetteur iTEMP spécifique.

Écart de mesure maximal Thermorésistances RTD selon IEC 60751 :



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

-  Pour les erreurs de mesure en °F, calculer en utilisant l'équation ci-dessus en °C, puis multiplier le résultat par 1,8.
-  L'erreur de mesure du système dépend de la position de montage, de l'environnement et de l'isolation de l'élément de couplage.

Gammes de température

Type de capteur ¹⁾	Gamme de température de fonctionnement	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) Basic	-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

Écarts limites admissibles des tensions thermiques par rapport à la caractéristique standard pour thermocouples selon IEC 60584 ou ASTM E230/ANSI MC96.1 :

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

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

2) $|t|$ = valeur absolue en °C

Généralement, des thermocouples en métal commun sont fournis afin de respecter les tolérances de fabrication spécifiées dans les tableaux pour les températures $> -40\text{ °C}$ (-40 °F). Ces matériaux ne conviennent généralement pas à des températures $< -40\text{ °C}$ (-40 °F). Les tolérances de classe 3 ne peuvent pas être satisfaites. Un matériau séparé doit être sélectionné pour cette gamme de température. Ceci ne peut pas être réalisé au moyen du produit standard.

Norme	Type ¹⁾	Classe de tolérance : Standard	Classe de tolérance : Spéciale
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Écart ; la valeur la plus grande s'applique dans chaque cas	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2\text{ K}$ ou $\pm 0,0075 t $ ²⁾ ($0 \dots 760\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K}$ ou $\pm 0,004 t $ ²⁾ ($0 \dots 760\text{ °C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2\text{ K}$ ou $\pm 0,02 t $ ²⁾ ($-200 \dots 0\text{ °C}$) $\pm 2,2\text{ K}$ ou $\pm 0,0075 t $ ²⁾ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K}$ ou $\pm 0,004 t $ ²⁾ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

2) $|t|$ = valeur absolue en °C

Généralement, les matériaux pour thermocouples sont fournis de manière à respecter les tolérances spécifiées dans le tableau pour les températures $> 0\text{ °C}$ (32 °F). Ces matériaux ne conviennent généralement pas à des températures $< 0\text{ °C}$ (32 °F). Les tolérances spécifiées ne peuvent pas être satisfaites. Un matériau séparé doit être sélectionné pour cette gamme de température. Ceci ne peut pas être réalisé au moyen du produit standard.

Temps de réponse

Le temps de réponse des capteurs de température non invasifs pour l'eau avec une vitesse d'écoulement de 1 m/s varie entre 45 ... 65 s et donc dans la même gamme que les capteurs de température invasifs avec un protecteur. La qualité du couplage, le matériau et la surface de la conduite, ainsi que l'isolation du point de mesure, sont les facteurs les plus importants.

Auto-échauffement

Les éléments RTD sont des résistances passives mesurées à l'aide d'un courant externe. Ce courant de mesure génère au sein de l'élément RTD un effet d'auto-échauffement, qui constitue une erreur de mesure supplémentaire. L'importance de l'écart de mesure est influencée non seulement par le courant de mesure, mais également par la conductivité thermique et la vitesse d'écoulement en cours de process. Cette erreur provoquée par l'auto-échauffement est négligeable en cas d'utilisation d'un transmetteur de température iTMP (courant de mesure très faible) d'Endress+Hauser.

Étalonnage

Étalonnage de capteurs de température

L'étalonnage est la comparaison entre l'affichage d'un équipement de mesure et la valeur réelle d'une variable fournie par l'étalon dans des conditions définies. L'objectif est de déterminer l'écart ou les erreurs de mesure de l'UUT par rapport à la valeur réelle de la variable mesurée. Pour les capteurs de température, l'étalonnage n'est généralement effectué que sur les inserts de mesure. Cela permet de vérifier uniquement l'écart de l'élément sensible causé par la construction de l'insert. Cependant, dans la plupart des applications, les écarts dus à la construction du point de mesure, à son intégration dans le process, à l'influence des conditions ambiantes et à d'autres facteurs sont nettement plus

importants que les écarts liés à l'insert. L'étalonnage des inserts est généralement effectué à l'aide de deux méthodes :

- Étalonnage à des points fixes, p. ex. au point de congélation de l'eau à 0 °C,
- Étalonnage 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 du capteur 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 ISO 17025, 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.



L'appareil est étalonné sans élément de couplage. L'application et la position de montage du point de mesure ont une influence significative sur la précision de la mesure.

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 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 iTEMP d'Endress+Hauser, cette erreur de conversion peut être sensiblement réduite grâce à l'appairage capteur-transmetteur :

- Étalonnage 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
- Étalonnage de la boucle (thermorésistance raccordée au transmetteur de température 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 ... +1 112 °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) requise pour les inserts de mesure afin de réaliser un étalonnage dans les règles de l'art



En raison des limites de la géométrie du four, les longueurs d'immersion 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'immersion 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'immersion minimale n'est requise ²⁾

Température d'étalonnage	Longueur d'immersion minimale IL en mm sans transmetteur pour tête
+251 ... +550 °C (+483,8 ... +1022 °F)	300 mm (11,81 in)
+551 ... +600 °C (+1023,8 ... +1112 °F)	400 mm (15,75 in)

- 1) Avec le transmetteur pour tête de sonde iTEMP, une longueur min. de 150 mm (5,91 in) est requise
- 2) À une température de +80 ... +250 °C (+176 ... +482 °F), le transmetteur pour tête de sonde iTEMP requiert une longueur min. de 50 mm (1,97 in)

 Pour l'iTHERM SurfaceLine TM611, aucun insert de mesure interchangeable n'est disponible. La longueur de l'insert de mesure nécessaire à l'étalonnage du capteur de température dans l'iTHERM SurfaceLine TM611 est calculée à l'aide de la formule suivante : IL = longueur du tube prolongateur + 60 mm.

Résistance d'isolement

- RTD :
Résistance d'isolement entre les bornes et le tube prolongateur, selon IEC 60751 > 100 MΩ à +25 °C, mesurée avec une tension d'essai minimale de 100 V_{DC}.
- TC :
Résistance d'isolement selon IEC 61515 entre les bornes et le matériau de la gaine pour une tension d'essai de 500 V_{DC} :
 - > 1 GΩ à +20 °C
 - > 5 MΩ à +500 °C

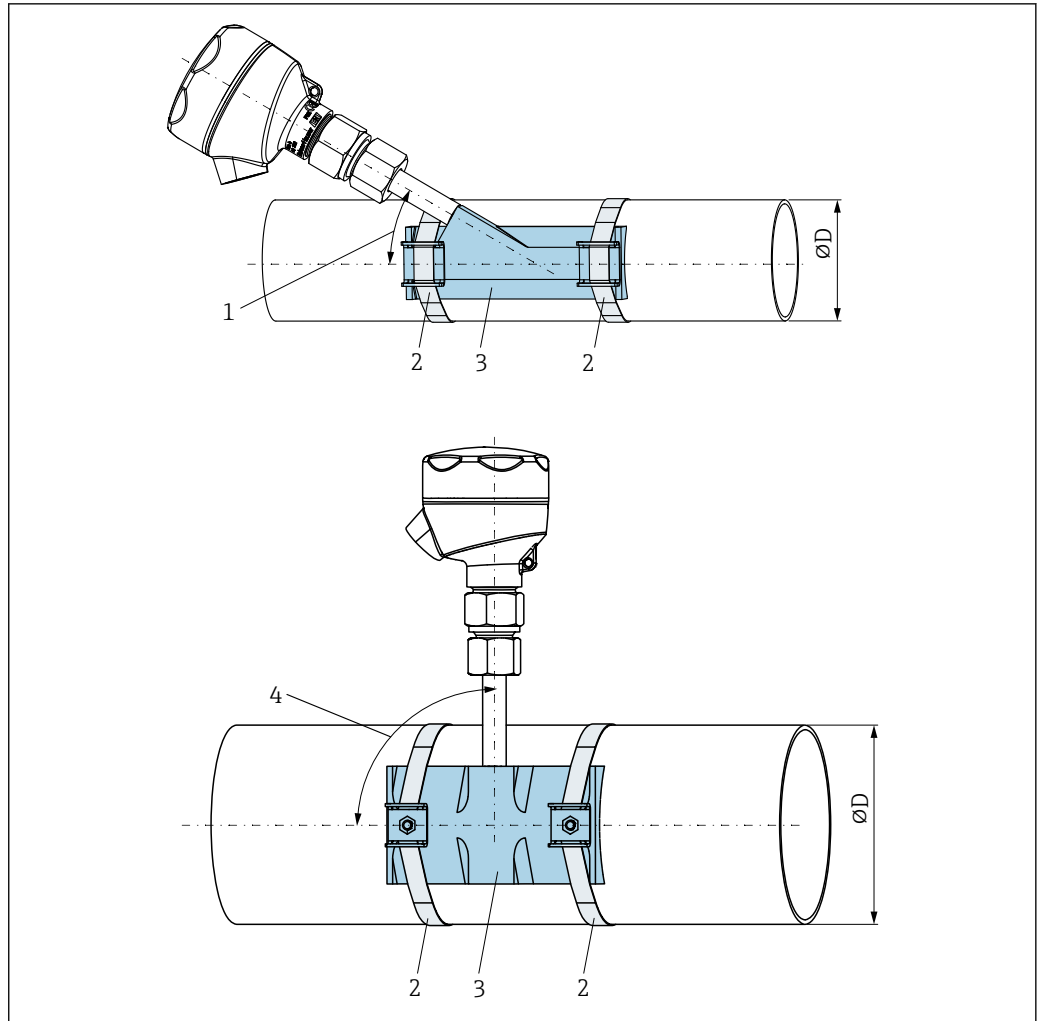
Montage

Position de montage

La position de montage du capteur de température peut influencer la précision de mesure. La plus grande précision de mesure est obtenue lorsque la tête de raccordement est installée au-dessus de la conduite et dans le sens inverse de l'écoulement.

Instructions de montage

 Un film de couplage est fixé à l'intérieur de l'élément de couplage pour le transfert de chaleur. Ne pas retirer le film de couplage de l'élément de couplage.



A0055914

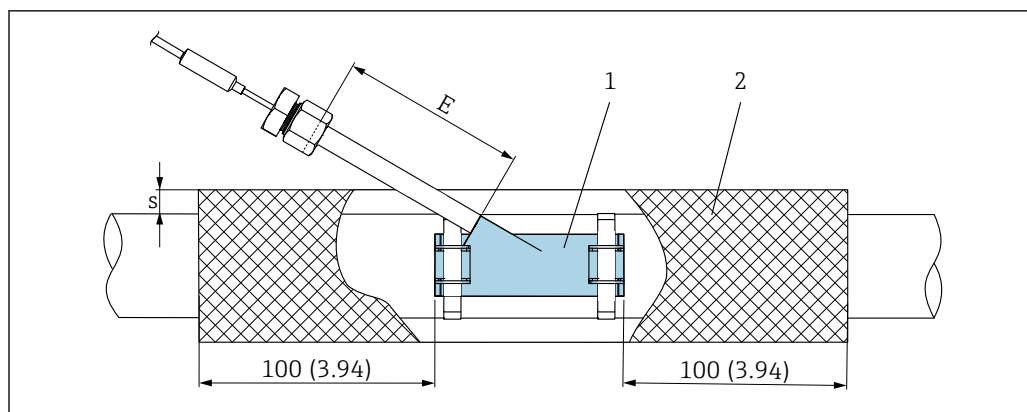
12 Exemples de montage

- 1 Raccordement incliné à un angle de 20°, 30° ou 40° pour des diamètres extérieurs de conduite $\varnothing D < DN100$
- 2 Colliers de serrage avec couple de serrage = 5 Nm
- 3 Élément de couplage avec film de couplage sur la face intérieure
- 4 Angle de raccordement vertical de 90° pour des diamètres extérieurs de conduite $\varnothing D \geq DN100$

Isolation du point de mesure

Pour garantir un niveau de précision élevé, le fabricant recommande de protéger l'élément de couplage des influences ambiantes au moyen d'une isolation thermique sur une longueur de 100 mm (3,94 in) des deux côtés de l'élément de couplage.

i Les tests de précision ont été effectués avec le point de mesure isolé à l'aide d'un matériau isolant ayant une valeur $U \leq 0,85 \text{ W/m}^2/\text{K}$.



A0055913

- 1 Élément de couplage
 2 Isolation thermique
 E Longueur du tube prolongateur
 s Épaisseur de l'isolation

i L'épaisseur maximale autorisée pour l'isolation dépend de la longueur du tube prolongateur E et peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

Angle de raccordement	Formule
90 °	0,85 x la longueur du tube prolongateur E
20 °	0,33 x la longueur du tube prolongateur E
30 °	0,46 x la longueur du tube prolongateur E
40 °	0,54 x la longueur du tube prolongateur E

Environnement

Gamme de température ambiante

Capteurs de température RTD et TC industriels

Tête de raccordement	Température en °C (°F)
Sans transmetteur pour tête de sonde monté	Dépend de la tête de raccordement et du presse-étoupe ou connecteur bus de terrain utilisé ; voir section "Têtes de raccordement".
Avec transmetteur pour tête de sonde iTEMP monté	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Avec transmetteur pour tête de sonde iTEMP monté et afficheur	-30 ... +85 °C (-22 ... 185 °F)

Capteurs de température RTD à câble

Matériau Câble de raccordement/isolation du tube	Température en °C (°F)
PVC/PVC	80 °C (176 °F)
PTFE/silicone	180 °C (356 °F)
PTFE/PTFE	200 °C (392 °F)

Capteurs de température TC à câble

Matériau Câble de raccordement/isolation du tube	Température en °C (°F)
PVC/PVC	80 °C (176 °F)
Fibre de verre / fibre de verre	400 °C (751 °F)

Température de stockage -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

Altitude de fonctionnement Jusqu'à 2 000 m (6 561 ft) au-dessus du niveau de la mer.

Humidité Dépend du transmetteur iTEMP utilisé. En cas d'utilisation de transmetteurs pour tête de sonde iTEMP :

- Condensation admissible selon IEC 60068-2-33
- Humidité relative max. : 95 % selon IEC 60068-2-30

Classe climatique Selon EN 60654-1, Classe D

Indice de protection	max. IP 66 (boîtier NEMA type 4x)	En fonction de la construction (tête de raccordement, connecteur, etc.)
	Partiellement IP 68	Testé à 1,83 m (6 ft) pendant 24 h

Résistance aux chocs et aux vibrations Les inserts Endress+Hauser dépassent les exigences de la norme IEC 60751 en termes de résistance aux chocs et aux vibrations de 3g dans une gamme de 10 ... 500 Hz. La résistance aux vibrations du point de mesure dépend du type et de la construction du capteur :

Type de capteur ¹⁾	Résistance aux vibrations pour l'extrémité du capteur
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Basic	
Pt100 (TF) Standard	≤ 40 m/s ² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, version : ø6 mm (0,24 in)	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, version : ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Thermocouple TC, type J, K, N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) Les options dépendent du produit et de la configuration



La résistance aux vibrations de l'ensemble de l'appareil (capteur de température et élément de couplage) pour les applications marines est ≤ 0,7 g.

Compatibilité électromagnétique (CEM) CEM conforme aux exigences applicables de la série IEC/EN 61326 et à la recommandation NAMUR CEM (NE21). Pour plus de détails, se référer à la Déclaration de Conformité.

Fluctuations maximales pendant les tests CEM : < 1% de l'étendue de mesure.

Immunité aux interférences selon la série IEC/EN 61326, exigences industrielles

Emissivité selon la série IEC/EN 61326, matériel électrique de classe B

Degré de pollution Degré de pollution 2.

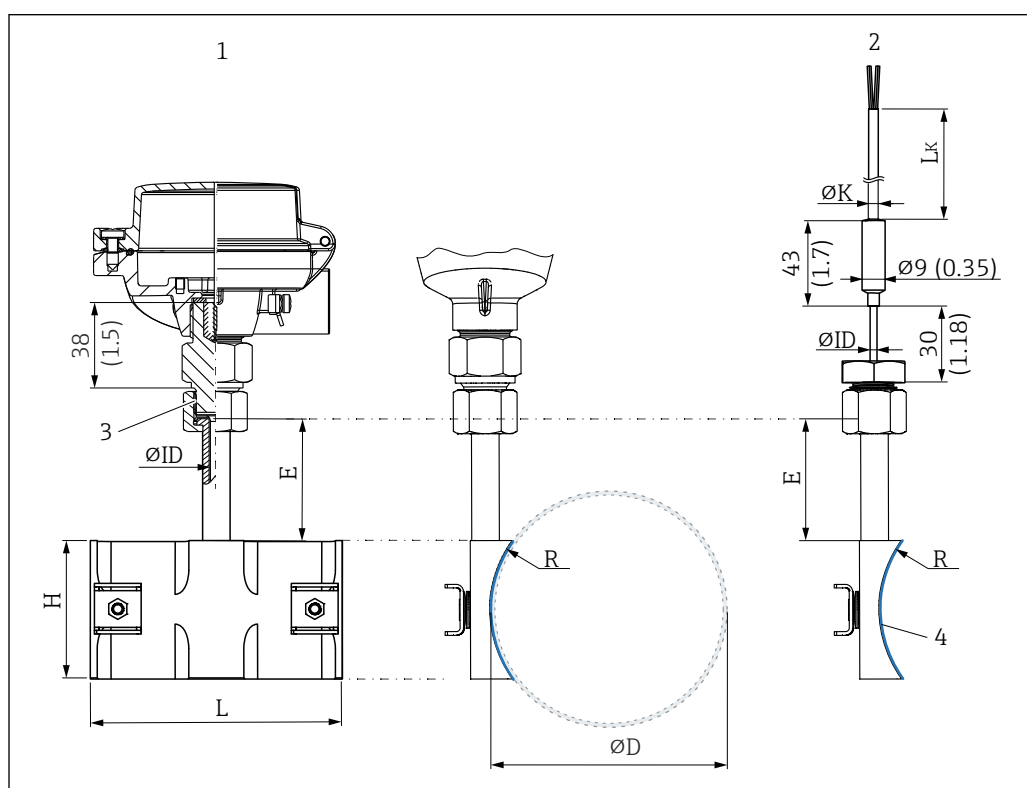
Process

Gamme de température de process	Dépend du type de capteur et du matériau utilisé, max. $-200 \dots +400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots +752 \text{ }^{\circ}\text{F}$).
Gamme de pression de process	Aucune restriction puisque la mesure avec le capteur de température est non invasive.

Construction mécanique

Construction, dimensions Toutes les dimensions en mm (in).

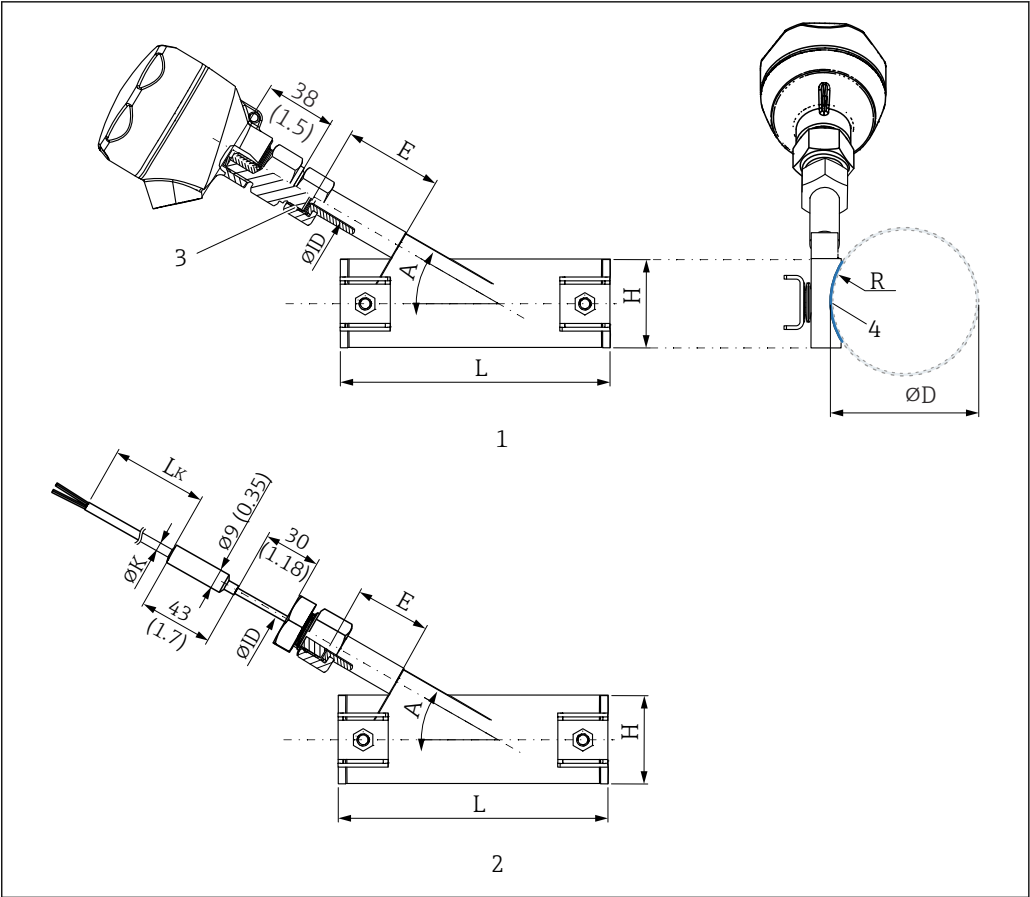
i Certaines dimensions, comme la longueur E du tube prolongateur, par exemple, sont des valeurs variables et sont donc représentées dans les schémas dimensionnels ci-après.



A0055923

13 Dimensions de iTHERM SurfaceLine TM611, angle de raccordement vertical $A = 90^{\circ}$

- 1 Capteur de température industriel avec tête de raccordement
- 2 Capteur de température RTD ou TC filaire
- 3 Filetage de raccordement du capteur de température - élément de couplage $G\frac{1}{2}$ " (ouverture de 27)
- 4 Film de couplage
- ØID Diamètre d'insert : 3 mm (0,12 in)



A0055929

14 Dimensions de iTHERM SurfaceLine TM611, angle de raccordement incliné $A < 90^\circ$

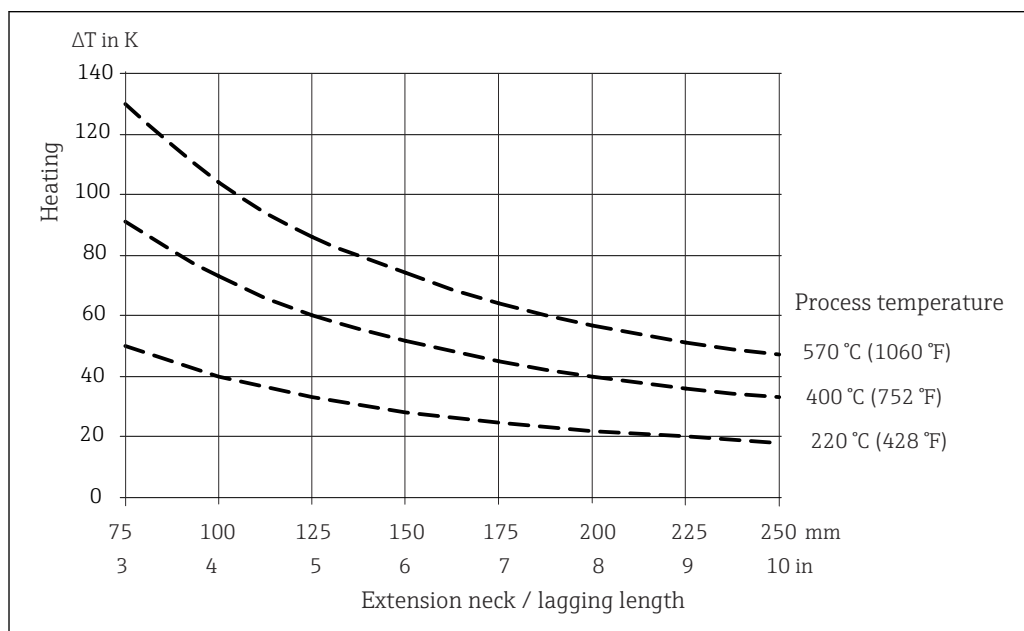
- 1 Capteur de température industriel avec tête de raccordement
2 Capteur de température RTD ou TC filaire
3 Filetage de raccordement du capteur de température - élément de couplage $G\frac{1}{2}"$ (ouverture de 27)
4 Film de couplage
 $\varnothing ID$ Diamètre d'insert : $\varnothing 3$ mm (0,12 in)

Dimensions variables :

Position	Description	Dimensions
E	Longueur du tube prolongateur	Longueurs standard Configurable par l'utilisateur
L_K	Longueur du câble de raccordement	Configurable par l'utilisateur

Diamètre extérieur de conduite $\varnothing D$	Angle de raccordement du capteur de température A	Rayon de l'élément de couplage R	Longueur de l'élément de couplage L	Hauteur de l'élément de couplage H
DN8, $\frac{1}{4}$ in, 13,5 mm	20°	6,75 mm (0,27 in)	120 mm	15 mm
DN15, $\frac{1}{2}$ in, 21,3 mm		10,65 mm (0,42 in)	110 mm	20 mm
DN25, 1 in, 33,7 mm	30°	16,85 mm (0,66 in)	110 mm	31 mm
DN40, $1\frac{1}{2}$ in, 48,3 mm		24,15 mm (0,95 in)	110 mm	36 mm
DN50, 2 in, 60,3 mm		30,15 mm (1,19 in)	110 mm	36 mm
DN80, 3 in, 88,9 mm	40°	44,45 mm (1,75 in)	110 mm	44 mm
DN100, 4 in, 114,3 mm	90°	57,15 mm (2,25 in)	110 mm	65 mm
DN150, 6 in, 168,3 mm		84,15 mm (3,31 in)	110 mm	70 mm

Câble de raccordement ; gaine d'isolation	Diamètre ØK en mm (in)
PTFE ; PTFE ; RTD 4 fils	4,5 mm (0,178 in)
PTFE ; silicone ; RTD 2x3 fils	5,2 mm (0,2 in)
Fibre de verre ; 1x ou 2x TC	3,6 mm (0,14 in) pour raccordement de 1x TC 4,1 mm (0,16 in) pour raccordement de 2x TC
PVC bleu, 1x ou 2x TC	5 mm (0,2 in) pour raccordement de 1x TC 6 mm (0,24 in) pour raccordement de 2x TC



A0045611

15 Chauffage de la tête de raccordement en fonction de la température de process. Température dans la tête de raccordement = température ambiante 20 °C (68 °F) + ΔT

Le diagramme peut être utilisé pour calculer la température du transmetteur.

Exemple : À une température de process de 220 °C (428 °F) et avec une longueur totale du tube d'extension et du tube prolongateur (T+ E) de 100 mm (3,94 in), la conduction thermique est de 40 K (72 °F). La température déterminée du transmetteur est inférieure à 85 °C (température ambiante maximale pour transmetteur de température iTEMP).

Résultat : la température du transmetteur est OK, la longueur du tube d'extension est suffisante.

Poids Dépend du produit et de la configuration.
1 kg pour la version standard. ³⁾

Matériaux Les températures pour une utilisation continue indiquées dans le tableau suivant ne sont que des valeurs indicatives lors de l'utilisation de divers matériaux dans l'air et sans pression significative appliquée. Les températures de service maximales peuvent être réduites considérablement dans le cas de conditions anormales comme une charge mécanique élevée ou des produits agressifs.



Remarque : La température maximale dépend du capteur de température utilisé !

3) P. ex. élément de couplage avec tube prolongateur court et iTHERM ModuLine TM111 avec tête de raccordement TA30R.

Nom du matériau	Forme abrégée	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	■ 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

1) Contacter le SAV du fabricant pour plus d'informations.

Inserts de mesure



Les inserts de mesure ne sont pas remplaçables en raison de la construction de l'appareil.

Type de capteur RTD ¹⁾	Pt100 (TF), à couches minces, basic	Pt100 (TF), à couches minces, standard	Pt100 (TF), iTHERM StrongSens	Pt100 (TF), iTHERM QuickSens ²⁾	Pt100 (WW), à fil enroulé	
Construction capteur ; nombre de fils	1x Pt100, 3 ou 4 fils	1x Pt100, 3 ou 4 fils, isolation minérale	1x Pt100, 3 ou 4 fils, isolation minérale	1x Pt100, 3 ou 4 fils ▪ ø6 mm (0,24 in), isolation minérale ▪ ø3 mm (0,12 in), isolation téflon	1x Pt100, 3 ou 4 fils, isolation minérale	2x Pt100, 3 fils, isolation minérale
Résistance aux vibrations de l'extrémité de l'insert de mesure	≤ 3g	≤ 4g	Résistance accrue aux vibrations 60 g	▪ ø3 mm (0,12 in) ≤ 3g ▪ ø6 mm (0,24 in) ≤ 60g	≤ 3g	
Gamme de mesure; classe de précision	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Classe A ou AA	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F), Classe A ou AA	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), Classe A ou AA	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Classe A ou AA	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F), Classe A ou AA	
Diamètre	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

2) Recommandé pour des longueurs d'immersion U < 70 mm (2.76 in)

Type de capteur TC ¹⁾	Type K	Type J	Type N
Construction du capteur	Isolation minérale, avec câble sous gaine Alloy600	Isolation minérale, avec câble sous gaine inox	Isolation minérale, avec câble sous gaine Alloy TD
Résistance aux vibrations de l'extrémité de l'insert de mesure	≤ 3g		
Gamme de mesure	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Type de raccordement	Mis à la terre/non mis à la terre		
Longueur thermosensible	Longueur d'insert		
Diamètre	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

1) Les options dépendent du produit et de la configuration

Têtes de raccordement

Toutes les têtes de raccordement possèdent une géométrie interne et une taille selon DIN EN 50446, forme B, et un raccord pour capteur de température avec filetage M24x1,5 ou NPT ½". Toutes les dimensions en mm (in). Les exemples de presse-étoupe représentés dans les schémas correspondent à des raccords M20x1,5 avec des presse-étoupe non Ex en polyamide. Spécifications sans transmetteur pour tête de sonde monté. Pour les températures ambiantes avec transmetteur pour tête de sonde monté, voir le chapitre "Gamme de température ambiante". → 26

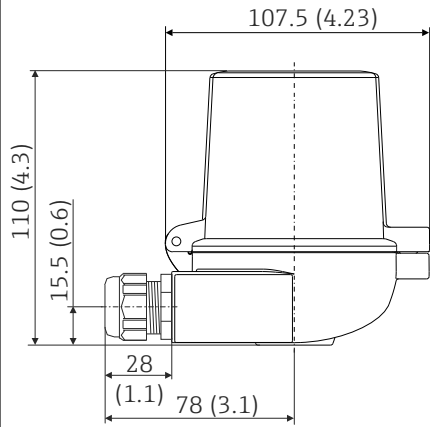
Comme caractéristique spéciale, Endress+Hauser propose des têtes de raccordement avec une accessibilité optimisée aux bornes afin de faciliter le montage et la maintenance.

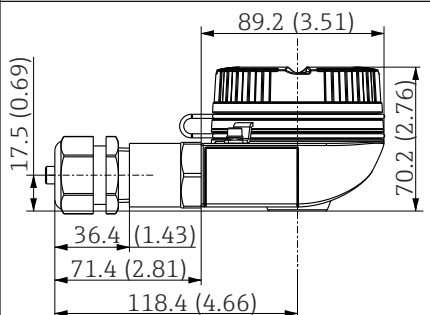


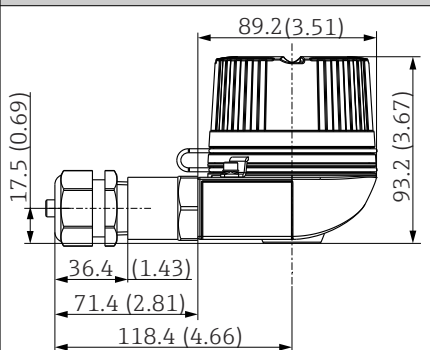
Si l'appareil est sélectionné comme capteur de température filaire, il n'est pas possible de configurer une tête de raccordement. Voir le chapitre "Principe de fonctionnement et architecture du système".

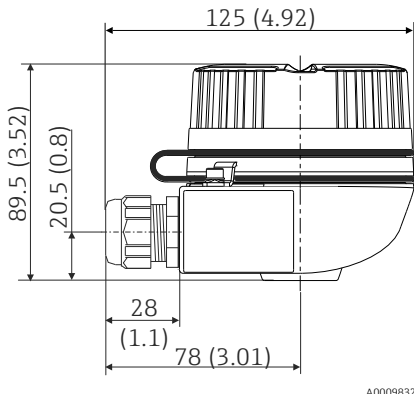
TA30A	Spécification
A0009820	- Indice de protection : - IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) - Pour ATEX : IP66/67 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sans presse-étoupe - Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester - Joints : silicone - Entrée de câble fileté : G ½", NPT ½" et M20x1,5 ; - Couleur tête : bleu, RAL 5012 - Couleur capot : gris, RAL 7035 - Poids : 330 g (11,64 oz) - Borne de terre interne et externe - Disponible avec capteurs à marquage 3-A®

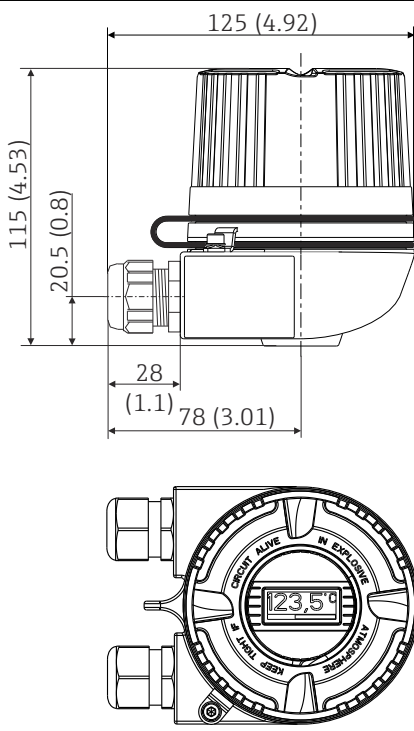
TA30A avec fenêtre d'affichage dans le couvercle	Spécification
A0009821	- Indice de protection : - IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) - Pour ATEX : IP66/67 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sans presse-étoupe - Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester - Joints : silicone - Entrée de câble fileté : G ½", NPT ½" et M20x1,5 - Couleur tête : bleu, RAL 5012 - Couleur capot : gris, RAL 7035 - Poids : 420 g (14,81 oz) - Fenêtre d'affichage : verre de sécurité simple conforme à la norme DIN 8902 - Fenêtre d'affichage dans le couvercle pour transmetteur pour tête de sonde avec afficheur TID10 - Borne de terre interne et externe - Disponible avec capteurs à marquage 3-A®

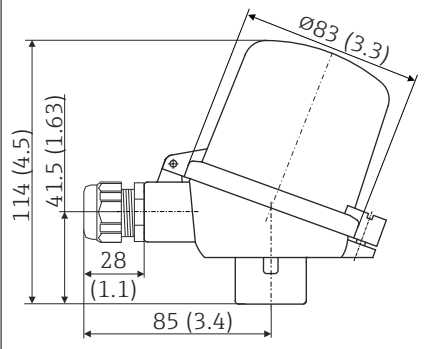
TA30D	Spécification
	- Indice de protection : - IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) - Pour ATEX : IP66/67 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sans presse-étoupe - Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester - Joints : silicone - Entrée de câble fileté : G ½", NPT ½" et M20x1,5 - Deux transmetteurs pour tête de sonde peuvent être montés. En standard, un transmetteur – monté dans le couvercle de la tête de raccordement – et un bornier de raccordement supplémentaire sont directement installés sur l'insert de mesure. - Couleur tête : bleu, RAL 5012 - Couleur capot : gris, RAL 7035 - Poids : 390 g (13,75 oz) - Borne de terre interne et externe - Disponible avec capteurs à marquage 3-A®

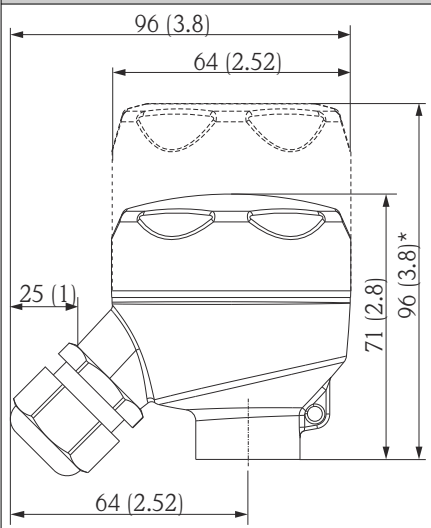
TA30EB	Spécification
	- Couvercle vissé - Indice de protection : IP 66/68, NEMA 4x - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) - Matériau : aluminium ; revêtement poudre de polyester ; lubrifiant Klüber Syntheso Glep 1 à film sec - Filetage : M20x1,5 - Couleur tête : bleu, RAL 5012 - Couleur capot : gris, RAL 7035 - Poids : env. 400 g (14,11 oz) - Borne de terre : interne et externe i Lorsque le couvercle du boîtier est dévissé : avant le serrage, nettoyer les filetages dans le couvercle et sur la partie inférieure du boîtier, puis lubrifier si nécessaire (lubrifiant recommandé : Klüber Syntheso Glep 1)

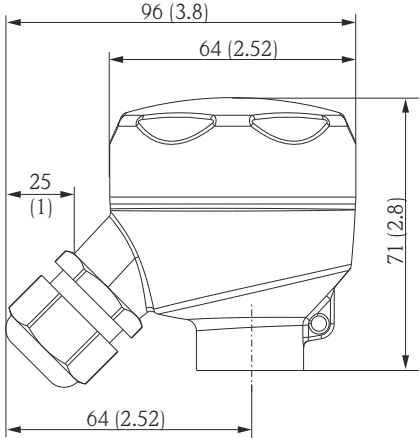
TA30EB avec fenêtre d'affichage dans le couvercle	Spécification
	- Couvercle vissé - Indice de protection : IP 66/68, NEMA 4x - Version Ex : IP 66/68 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) pour joint en caoutchouc sans presse-étoupe (tenir compte de la température ambiante max. admissible pour le presse-étoupe !) - Matériau : aluminium ; revêtement poudre de polyester ; lubrifiant Klüber Syntheso Glep 1 à film sec - Fenêtre d'affichage : verre de sécurité simple conforme à la norme DIN 8902 - Filetage : NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G½" - Couleur tête : bleu, RAL 5012 - Couleur capot : gris, RAL 7035 - Poids : env. 400 g (14,11 oz) i Lorsque le couvercle du boîtier est dévissé : avant le serrage, nettoyer les filetages dans le couvercle et sur la partie inférieure du boîtier, puis lubrifier si nécessaire (lubrifiant recommandé : Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H	Spécification
	- Version antidéflagrante (XP), protection contre les risques d'explosion, couvercle vissé imperdable, au choix avec une ou deux entrées de câble - Indice de protection : IP 66/68, boîtier NEMA type 4x - Version Ex : IP 66/67 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) pour joint en caoutchouc sans presse-étoupe (tenir compte de la température ambiante max. admissible pour le presse-étoupe !) - Matériau : - Aluminium, avec revêtement poudre de polyester - Inox 316L sans revêtement - Lubrifiant sec Klüber Syntheso Glep 1 - Filetage : NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G1/2" - Couleur de la tête aluminium : bleu, RAL 5012 - Couleur du capot aluminium : gris, RAL 7035 - Poids : - Aluminium : env. 640 g (22,6 oz) - Inox : env. 2 400 g (84,7 oz) i Lorsque le couvercle du boîtier est dévissé : avant le serrage, nettoyer les filetages dans le couvercle et sur la partie inférieure du boîtier, puis lubrifier si nécessaire (lubrifiant recommandé : Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H avec fenêtre d'affichage dans le couvercle	Spécification
	- Version antidéflagrante (XP), protection contre les risques d'explosion, couvercle vissé imperdable, au choix avec une ou deux entrées de câble - Indice de protection : IP 66/68, boîtier NEMA type 4x - Version Ex : IP 66/67 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) pour joint en caoutchouc sans presse-étoupe (tenir compte de la température ambiante max. admissible pour le presse-étoupe !) - Matériau : - Aluminium, revêtement poudre de polyester - Inox 316L sans revêtement - Lubrifiant sec Klüber Syntheso Glep 1 - Fenêtre d'affichage : verre de sécurité simple conforme à la norme DIN 8902 - Filetage : NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G1/2" - Couleur de la tête aluminium : bleu, RAL 5012 - Couleur du capot aluminium : gris, RAL 7035 - Poids : - Aluminium env. 860 g (30,33 oz) - Inox env. 2 900 g (102,3 oz) - Transmetteur pour tête de sonde disponible en option avec afficheur TID10 i Lorsque le couvercle du boîtier est dévissé : avant le serrage, nettoyer les filetages dans le couvercle et sur la partie inférieure du boîtier, puis lubrifier si nécessaire (lubrifiant recommandé : Klüber Syntheso Glep 1)

TA30P	Spécification
	■ Indice de protection : IP65 ■ Température max. : -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Matériau : polyamide (PA12), antistatique ■ Joints : silicone ■ Entrée de câble fileté : M20x1,5 ■ Deux transmetteurs pour tête de sonde peuvent être montés. En standard, un transmetteur est monté dans le couvercle de la tête de raccordement et un bornier de raccordement supplémentaire est directement monté sur l'insert de mesure. ■ Couleur tête et capot : noir ■ Poids : 135 g (4,8 oz) ■ Mode de protection : sécurité intrinsèque (G Ex ia) ■ Borne de terre : seulement interne via clamp auxiliaire ■ Disponible avec capteurs à marquage 3-A®

TA30R (en option avec fenêtre d'affichage dans le couvercle)	Spécification
	■ Indice de protection – version standard : IP69K (boîtier NEMA type 4x) ■ Indice de protection - version avec fenêtre d'affichage : IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) ■ Température : -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sans presse-étoupe ■ Matériau : inox 316L, sablé ou poli ■ Joints : silicone, en option EPDM pour application dégraissée ■ Fenêtre d'affichage : polycarbonate (PC) ■ Filetage d'entrée de câble NPT ½" et M20x1,5 ■ Poids ■ Version standard : 360 g (12,7 oz) ■ Version avec fenêtre d'affichage : 460 g (16,23 oz) ■ Fenêtre d'affichage dans le couvercle en option pour transmetteur pour tête de sonde avec afficheur TID10 ■ Borne de terre : interne en standard ■ Disponible avec capteurs à marquage 3-A® ■ Pas autorisée pour les applications des classes II et III
* Dimensions version avec fenêtre d'affichage dans le couvercle	

TA30R	Spécification
 A0018914	■ Indice de protection – version standard : IP69K (boîtier NEMA type 4x) ■ Température : -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sans presse-étoupe ■ Matériau : inox 316L, sablé ou poli ■ Joints : EPDM ■ Filetage d'entrée de câble ½" NPT et M20x1,5 ■ Poids : 360 g (12,7 oz) ■ Raccordement de l'armature de protection : M24x1,5 ou ½" NPT ■ Borne de terre : interne en standard ■ Pas autorisée pour les applications des classes II et III ■ Disponible avec des capteurs à marquage 3-A

Presse-étoupes et connecteurs ¹⁾

Type	Convient à une entrée de câble	Indice de protection	Gamme de température	Diamètre de câble approprié
Presse-étoupe, polyamide bleu (indication du circuit Ex-i)	½" NPT	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Presse-étoupe, polyamide	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (en option 2x entrée de câble)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (en option 2x entrée de câble)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Presse-étoupe pour zone poussières explosibles, polyamide	½" NPT, M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Presse-étoupe pour zone poussières explosibles, laiton nickelé	M20x1,5	IP68 (NEMA type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
Connecteur M12, 4 broches, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®)	½" NPT, M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Connecteur M12, 8 broches, 316	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
Connecteur 7/8", 4 broches, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Selon le produit et la configuration



Les presse-étoupes ne sont pas disponibles pour les capteurs de température encapsulés, antidéflagrants.

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**.

MID

Certificat de test (uniquement en mode SIL). En conformité avec :

- WELMEC 8.8, "Guide on the General and Administrative Aspects of the Voluntary System of Modular Evaluation of Measuring Instruments."
- OIML R117-1 Edition 2007 (E) "Dynamic measuring systems for liquids other than water"
- EN 12405-1/A2 Edition 2010 "Gas meters - Conversion devices - Part 1: Volume conversion"
- OIML R140-1 Edition 2007 (E) "Measuring systems for gaseous fuel"

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**.

Accessoires spécifiques à la maintenance

Modems/Edge devices

Netilion

Avec l'écosystème Netilion IIoT, Endress+Hauser permet l'optimisation des performances des installations, la digitalisation des flux de travail, le partage des connaissances et une meilleure collaboration. S'appuyant sur des décennies d'expérience dans l'automatisation des process, Endress+Hauser propose à l'industrie des process un écosystème IIoT conçu pour extraire sans effort des informations à partir des données. Ces informations permettent d'optimiser les process, ce qui conduit à une augmentation de la disponibilité, de l'efficacité et de la fiabilité de l'installation et, en fin de compte, à une plus grande rentabilité.



www.netilion.endress.com

Logiciel

DeviceCare SFE100

DeviceCare est un outil de configuration d'Endress+Hauser pour les appareils de terrain faisant appel aux protocoles de communication suivants : HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO-Link, Modbus, CDI et Endress+Hauser Common Data Interfaces.



Information technique TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare est un outil de configuration basé sur la technologie DTM, destiné aux appareils d'Endress+Hauser et de fournisseurs tiers.

Les protocoles de communication suivants sont pris en charge : HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET et PROFINET APL.



Information technique TI00028S

www.endress.com/sfe500

Outils en ligne

Informations sur l'ensemble du cycle de vie de l'appareil : www.endress.com/onlinetools

Composants système

Data Manager de la famille de produits RSG

Les Data Manager sont des systèmes flexibles et puissants pour organiser les valeurs process. Jusqu'à 20 entrées universelles et jusqu'à 14 entrées numériques pour un raccordement direct de capteurs, en option avec HART, sont disponibles en option. Les valeurs mesurées du process sont clairement présentées sur l'afficheur et enregistrées en toute sécurité, surveillées par rapport aux valeurs limites et analysées. Les valeurs peuvent être transmises aux systèmes de contrôle commande via des protocoles de communication courants et reliées entre elles par l'intermédiaire de modules d'installation individuels.

Pour plus d'informations, se reporter à : www.endress.com

Indicateurs de process de la famille de produits RIA

Afficheurs de process facilement lisibles avec différentes fonctions : indicateurs autoalimentés par boucle de courant pour l'affichage des valeurs 4 ... 20 mA, affichage de quatre variables HART maximum, indicateurs de process avec unités de commande, surveillance de seuil, alimentation du capteur et isolation galvanique.

Utilisation universelle grâce aux agréments internationaux pour zone explosible, convient au montage en façade d'armoire ou sur le terrain.

Pour plus d'informations, se reporter à : www.endress.com

Barrière active RN Series

Barrière active à une ou deux voies pour la séparation sûre de circuits de signal normé de 0/4 à 20 mA avec transmission HART bidirectionnelle. Dans l'option duplicateur de signal, le signal d'entrée est transmis à deux sorties séparées galvaniquement. L'appareil dispose d'une entrée courant active et passive ; les sorties peuvent être actives ou passives.

Pour plus d'informations, se reporter à : www.endress.com

Documentation

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.

Type de document	But et contenu du document
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.

Marques déposées

IO-Link®

Est une marque déposée. Elle ne peut être utilisée qu'en combinaison avec des produits et services de membres de l'IO-Link Community ou de non-membres détenant une licence appropriée. Pour plus de détails sur l'utilisation d'IO-Link, voir IO-Link Community sous : www.io.link.com.

Bluetooth®

La marque et les logos Bluetooth® sont la propriété de Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation de ces marques par Endress+Hauser fait l'objet d'une licence. Les autres marques déposées et marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

FOUNDATION™ Fieldbus

Marque en cours d'enregistrement par le FieldComm Group, Austin, Texas, USA

Ethernet-APL™

- Ethernet-APL ADVANCED PHYSICAL LAYER
- Marque déposée de la PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Organisation des utilisateurs Profibus), Karlsruhe – Allemagne

HART®

Marque déposée par le FieldComm Group, Austin, Texas, USA

PROFIBUS®

PROFIBUS et les marques déposées associées (la Marque d'Association, les Marques Technologiques, la Marque de Certification et la Marque "Certifié par PI") sont des marques déposées de la PROFIBUS User Organization e.V. (Organisation des utilisateurs Profibus), Karlsruhe – Allemagne

PROFINET®

Marque déposée de l'organisation des utilisateurs PROFIBUS, Karlsruhe, Allemagne



71710854

www.addresses.endress.com
