

Information technique

iTHERM ModuLine TM111

Capteur de température modulaire, robuste et innovant pour la mesure directe, destiné à être utilisé dans une large gamme d'applications industrielles



Version métrique conviviale avec technologie de capteur RTD ou TC avancée.
Montage direct sans protecteur

Domaine d'application

- Domaine d'application universel
- Gamme de mesure : -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F)
- Gamme de pression : jusqu'à 75 bar (1 088 psi)

Transmetteur pour tête de sonde

Les transmetteurs Endress+Hauser offrent une précision et une fiabilité supérieures à celles des capteurs câblés directement. La sélection est simple et s'effectue sur la base des sorties et des protocoles de communication :

- Sortie analogique 4 ... 20 mA, HART®
Transmetteur SIL HART®, en option
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™

Principaux avantages

- Simplicité et fiabilité, de la sélection des produits à la maintenance
- Inserts de mesure iTHERM : fabrication automatisée, unique au monde. Traçabilité complète et haute qualité de produit garantie à long terme pour des mesures fiables
- iTHERM QuickSens : temps de réponse ultrarapides de 1,5 s pour un contrôle optimal du process
- iTHERM StrongSens : résistance inégalée aux vibrations (> 60g) pour une sécurité maximale des installations
- Certification internationale : protection antidéflagrante selon ATEX, IECEx, FM, CSA et NEPSI
- Connectivité Bluetooth® (en option)

Sommaire

Principe de fonctionnement et construction du système	3	Certificats et agréments	31
iTHERM ModuLine – capteur de température pour les applications générales	3	Contrôle du protecteur	31
Principe de mesure	3	MID	31
Ensemble de mesure	4	Informations à fournir à la commande	31
Construction modulaire	5	Accessoires	31
Entrée	7	Accessoires spécifiques au service	31
Grandeur mesurée	7	Documentation complémentaire	32
Gamme de mesure	7		
Sortie	7		
Signal de sortie	7		
Transmetteurs de température - famille de produits	7		
Alimentation électrique	8		
Affectation des bornes	8		
Entrées de câble	10		
Parafoudre	13		
Performances	13		
Conditions de référence	13		
Écart de mesure maximal	14		
Effet de la température ambiante	14		
Auto-échauffement	14		
Temps de réponse	15		
Étalonnage	15		
Résistance d'isolement	16		
Montage	16		
Position de montage	16		
Instructions de montage	17		
Environnement	17		
Gamme de température ambiante	17		
Température de stockage	17		
Humidité	17		
Classe climatique	17		
Indice de protection	17		
Résistance aux chocs et aux vibrations	18		
Compatibilité électromagnétique (CEM)	18		
Process	18		
Gamme de température de process	18		
Gamme de pression de process	18		
Construction mécanique	18		
Construction, dimensions	18		
Poids	21		
Matériau	21		
Raccords process	23		
Inserts	25		
Rugosité de surface	25		
Têtes de raccordement	25		

Principe de fonctionnement et construction du système

iTHERM ModuLine – capteur de température pour les applications générales

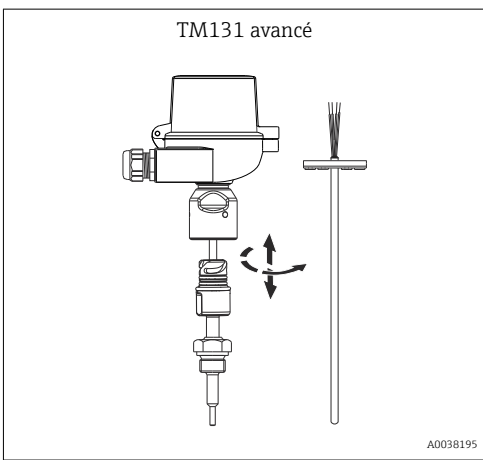
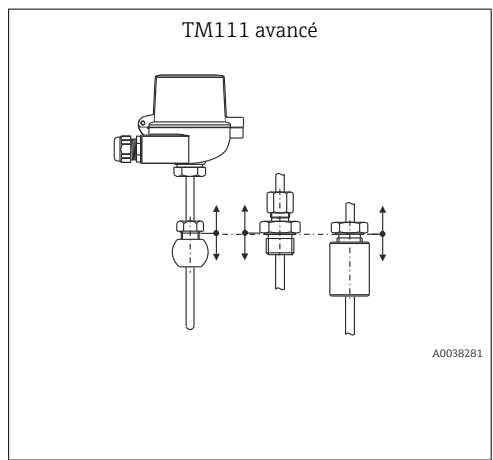
Ce capteur de température fait partie de la gamme des capteurs de température modulaires destinés aux applications industrielles.

Facteurs de différenciation lors du choix d'un capteur de température adapté



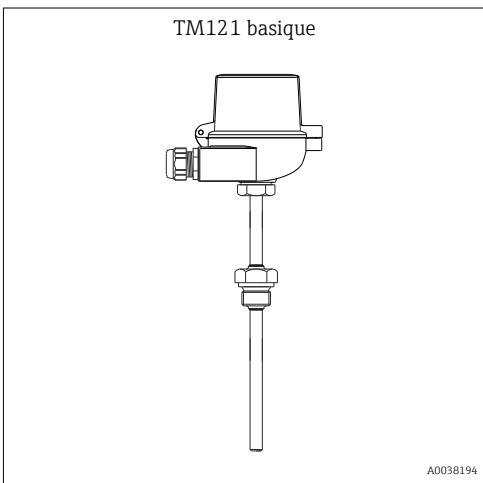
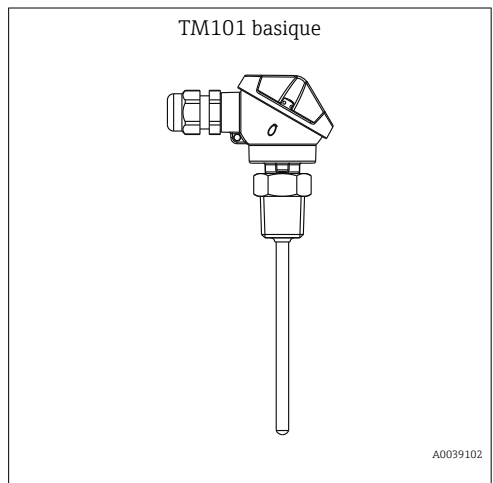
Technologie avancée

Les capteurs de température "Advanced" offrent une technologie de pointe avec des caractéristiques telles qu'un insert de mesure interchangeable, un tube prolongateur à fixation rapide (iTHERM QuickNeck), une technologie de capteurs résistants aux vibrations et à réponse rapide (iTHERM StrongSens et QuickSens) et des fonctions de sécurité telles que des agréments pour une utilisation en zone Ex, une deuxième barrière de process "Dual Seal" ou des capteurs de température SIL.



Technologie de base

Les capteurs de température "basiques" se caractérisent par une technologie de capteur de base et constituent une alternative peu coûteuse aux capteurs de température dotés d'une technologie de pointe. L'insert de mesure n'est pas toujours interchangeable. Utilisation uniquement dans la zone non explosible.



Principe de mesure

Thermorésistance (RTD)

Pour ces thermorésistances, on utilise comme sonde de température une Pt100 selon IEC 60751. Il s'agit d'une résistance de mesure en platine sensible à la température avec une valeur de 100 Ω pour 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 :

- **Thermorésistances à enroulement (Wire Wound, WW)** : un double enroulement de fil platine ultrapur de l'épaisseur d'un cheveu est appliqué sur un support céramique. Ce support est scellé sur ses parties supérieure et inférieure à l'aide d'une couche protectrice en céramique. De telles thermorésistances permettent non seulement des mesures largement reproductibles mais offrent également une bonne stabilité à long terme de la caractéristique résistance/température dans une gamme de température jusqu'à 600 °C (1 112 °F). Ce type de capteur est relativement grand et relativement sensible aux vibrations.
- **Thermorésistances platine à couches minces (TF)** : Une couche de platine ultrapur, d'environ 1 µm d'épaisseur, est vaporisée sous vide sur un substrat en céramique, puis structurée par photolithographie. Les bandes conductrices en platine ainsi formées constituent la résistance de mesure. Des couches complémentaires 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 couches minces par rapport aux versions à enroulement résident dans des dimensions réduites et une meilleure résistance aux vibrations. Un écart relativement faible (dû au principe) de la caractéristique résistance/température par rapport à la caractéristique standard selon IEC 60751 peut être fréquemment observé pour les capteurs TF en cas de températures élevées. Les marges réduites de la classe de tolérance A selon IEC 60751 ne peuvent de ce fait être respectées avec les capteurs TF que jusqu'à env. 300 °C (572 °F).

Thermocouples (TC)

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

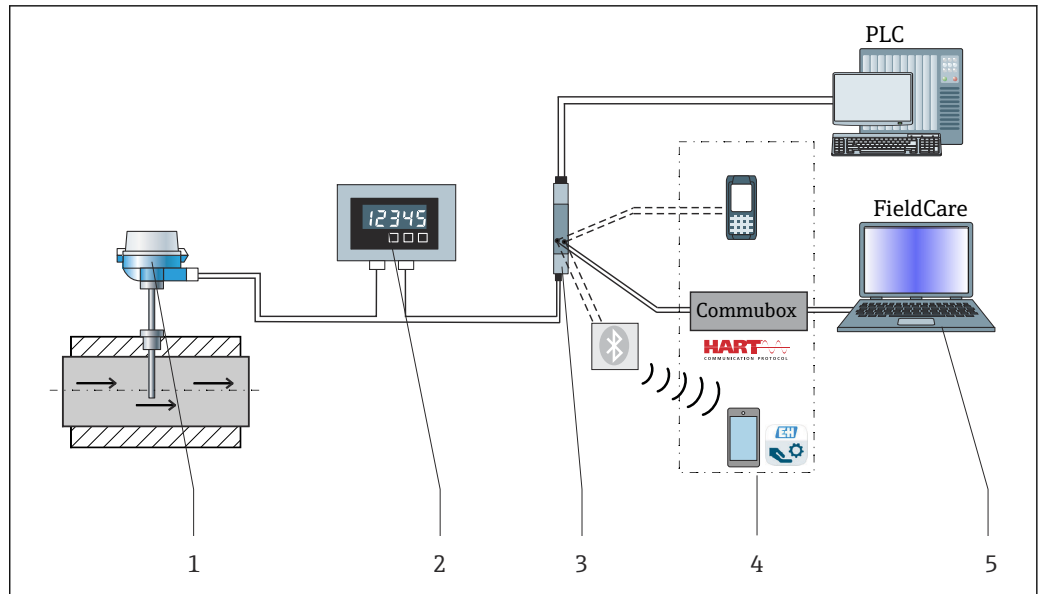
Ensemble de mesure

Endress+Hauser propose une gamme complète de composants optimisés pour le point de mesure de la température – tout ce dont vous avez besoin pour une intégration parfaite du point de mesure dans l'ensemble de l'installation. Cela inclut :

- Alimentation électrique / barrière
- Afficheurs
- Parafoudre



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

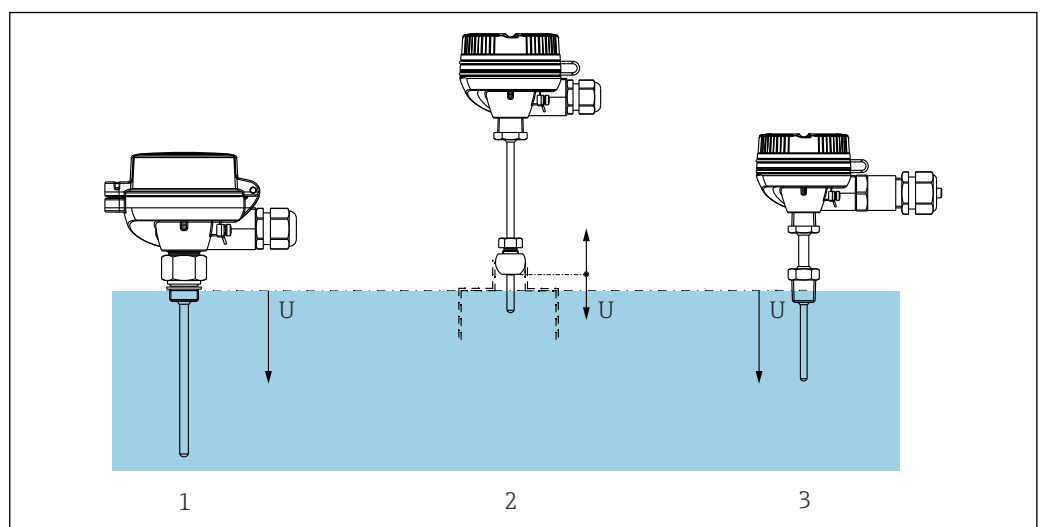


A0035235

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

- 1 Capteur de température iTHERM monté, avec protocole de communication HART®
- 2 Afficheur de process alimenté par boucle RIA15 - Il est intégré à la boucle de courant et affiche le signal de mesure ou les valeurs de process HART® sous forme numérique. L'afficheur de process ne nécessite aucune alimentation externe. Il est alimenté directement par la boucle de courant. Pour plus d'informations, voir le chapitre "Documentation" de l'Information Technique.
- 3 Barrière active RN42 – La barrière active RN42 (17,5 V_{DC}, 20 mA) dispose d'une sortie à isolation galvanique pour l'alimentation électrique de transmetteurs 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, voir le chapitre "Documentation" de l'Information Technique.
- 4 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'app SmartBlue.
- 5 FieldCare est un outil de gestion des équipements Endress+Hauser basé sur FDT. Pour plus de détails, voir le chapitre "Accessoires".

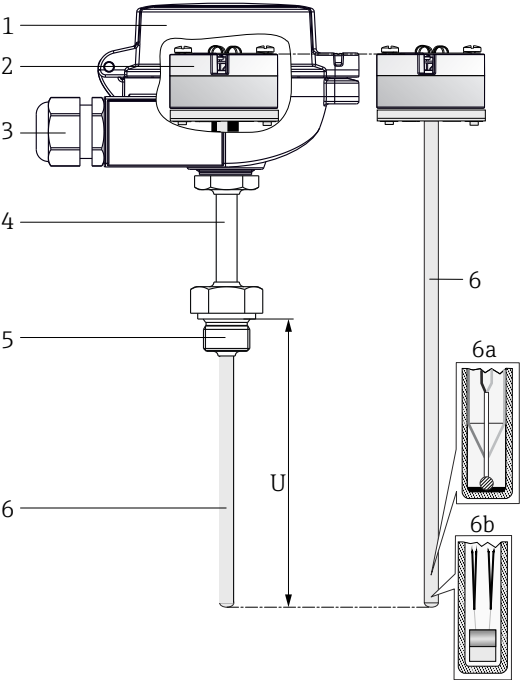
Construction modulaire



A0038972

2 Le capteur de température est conçu pour un montage direct dans le process.

- 1 Raccord process fileté sans tube d'extension
- 2 Adaptateur à souder, version sphérique ou cylindrique
- 3 Avec tube prolongateur et raccord process fileté

Construction	Options
 1 : Tête de raccordement 2 : Câblage, raccordement électrique, signal de sortie 3 : Connecteur ou presse-étoupe 4 : Tube d'extension 5 : Raccord process 6 : Insert de mesure 6a : iTHERM QuickSens 6b : iTHERM StrongSens U A0038973	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 : ■ Utilisation simplifiée ■ Frais d'installation et de maintenance réduits ■ Affichage optionnel : sécurité grâce à l'afficheur de process local
	2 : Câblage, raccordement électrique, signal de sortie ■ Bornier céramique ■ Fils libres ■ Transmetteur pour tête de sonde (4...20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), 1 ou 2 voies ■ Afficheur amovible
	3 : Connecteur ou presse-étoupe ■ Connecteur PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus, 4 broches ■ Connecteur 8 broches ■ Presse-étoupe en polyamide ou laiton
	4 : Tube d'extension Différentes options sont disponibles pour le tube d'extension ■ Sans extension (versions sans raccord process fixe) ■ Extension définie (extension minimale disponible pour les raccords process fixes) ■ Extension soudée en place (longueurs d'extension sélectionnables)
	5 : Raccord process Variété de raccords process comprenant des raccords filetés, des écrous borgnes et des raccords à compression
	6 : Insert de mesure 6a : iTHERM QuickSens 6b : iTHERM StrongSens La gaine de l'insert est en contact direct avec le produit de process et n'a pas besoin d'être insérée dans un protecteur. Le raccord process est soudé à l'insert. L'insert n'est pas interchangeable et n'est pas monté sur ressort. Cependant, en cas d'utilisation d'un raccord à compression comme raccord process, l'insert de mesure peut être remplacé. Modèles de capteur : RTD – à fil enroulé (WW), à couche mince (TF) ou thermocouples type K, J ou N. Diamètre d'insert Ø3 mm (1/8 in) ou Ø6 mm (1/4 in), selon l'extrémité du protecteur ou le capteur de température sélectionné i Principaux avantages : ■ iTHERM QuickSens – insert avec le temps de réponse le plus rapide au monde : ■ Insert : Ø3 mm (1/8 in) ou Ø6 mm (1/4 in) ■ Mesures rapides et ultra précises, garantissant une sécurité et un contrôle maximum du process ■ Optimisation de la qualité et des coûts ■ Réduction de la longueur d'immersion nécessaire : meilleure protection du produit grâce à un meilleur flux du process ■ iTHERM StrongSens - insert avec une robustesse inégalée : ■ Résistance aux vibrations > 60g : coûts du cycle de vie réduits grâce à une plus grande longévité et une meilleure disponibilité de l'installation ■ Production automatisée et traçable : qualité et sécurité du process maximales ■ Excellente stabilité à long terme : valeurs mesurées fiables et haute sécurité du système

Entrée

Grandeur mesurée Température (conversion linéarisée en température)

Gamme de mesure *En fonction du type de sonde utilisé*

Type de capteur	Gamme de mesure
Pt100 couches minces	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 à couche mince, iTHERM StrongSens, résistant aux vibrations > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 à couche mince, iTHERM QuickSens, réponse rapide	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 à enroulement, gamme de mesure étendue	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °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	

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.
- En sélectionnant le transmetteur de température Endress+Hauser iTEMP correspondant via tous les protocoles courants. Tous les transmetteurs énumérés ci-dessous sont montés directement dans la tête de raccordement et câblés avec le mécanisme sensoriel.

Transmetteurs de température - famille de produits

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

Transmetteurs pour tête de sonde 4 ... 20 mA

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

Transmetteurs pour tête de sonde HART®

Le transmetteur est un appareil 2 fils avec une ou deux entrées 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 d'outils de configuration d'appareils universels tels que FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Interface Bluetooth® intégrée pour l'affichage sans fil des valeurs mesurées et de la configuration via E+H SmartBlue (App), en option. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Transmetteurs pour tête PROFIBUS® PA

Transmetteur pour tête à programmation universelle avec communication PROFIBUS® PA. Transformation de divers signaux d'entrée en signaux de sortie numériques. Précision de mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. La configuration des fonctions PROFIBUS PA et des paramètres spécifiques à l'appareil s'effectue via communication par bus de terrain. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Transmetteurs pour tête FOUNDATION Fieldbus™

Transmetteur pour tête de sonde à programmation universelle avec communication FOUNDATION Fieldbus™. Transformation de divers signaux d'entrée en signaux de sortie numériques. Précision de mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. Tous les transmetteurs ont été

validés pour l'utilisation dans l'ensemble des systèmes de commande de process importants. Les tests d'intégration sont menés dans "System World" d'Endress+Hauser. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Avantages des transmetteurs iTEMP :

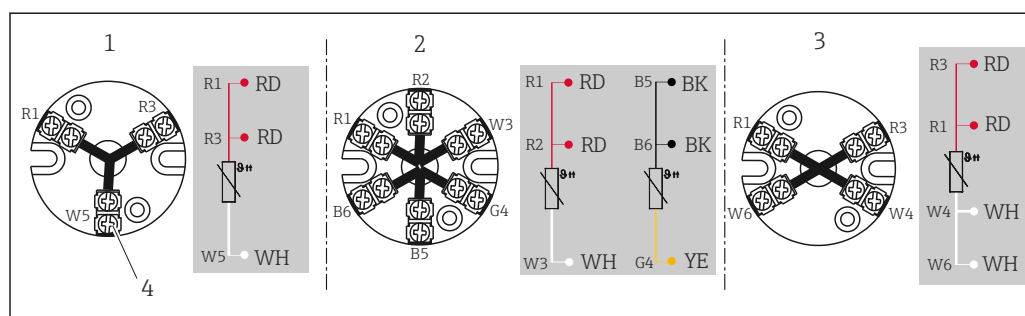
- Une ou deux entrées de capteur (en option pour certains transmetteurs)
- Afficheur enfichable (en option pour certains transmetteurs)
- Niveau exceptionnel de fiabilité, précision et stabilité à long terme pour les process critiques
- Fonctions mathématiques
- Surveillance de la dérive du capteur de température, fonctionnalités de backup et fonctions de diagnostic du capteur
- Appairage capteur-transmetteur pour les transmetteurs à deux entrées de capteur, sur la base des coefficients Callendar/Van Dusen (CvD).

Alimentation électrique

i Les fils de raccordement du capteur sont munis de cosse. Le diamètre nominal d'une cosse est de 1,3 mm (0,05 in)

Affectation des bornes

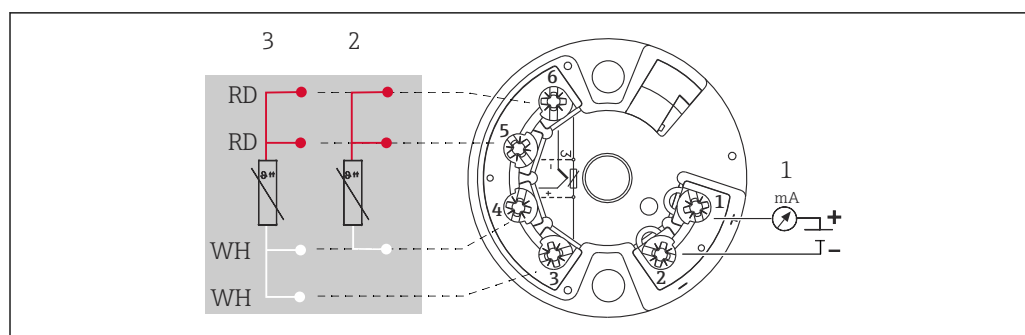
Type de raccordement de capteur RTD



A0045453

3 Bornier de raccordement monté

- 1 3 fils, une entrée
- 2 2 x 3 fils, une entrée
- 3 4 fils, une entrée
- 4 Vis extérieure

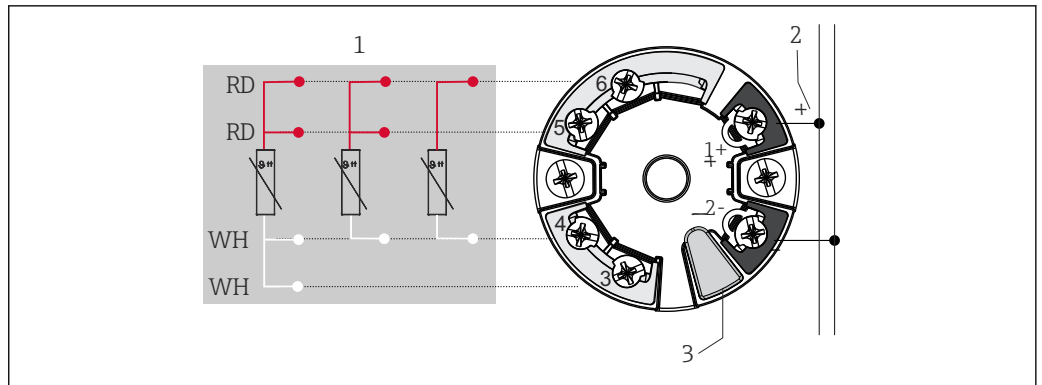


A0045600

4 Transmetteur monté dans la tête de raccordement TMT18x (une entrée)

- 1 Alimentation transmetteur pour tête de sonde et sortie analogique 4 ... 20 mA ou connexion par bus de terrain
- 2 RTD, 3 fils
- 3 RTD, 4 fils

Uniquement disponible avec bornes à visser

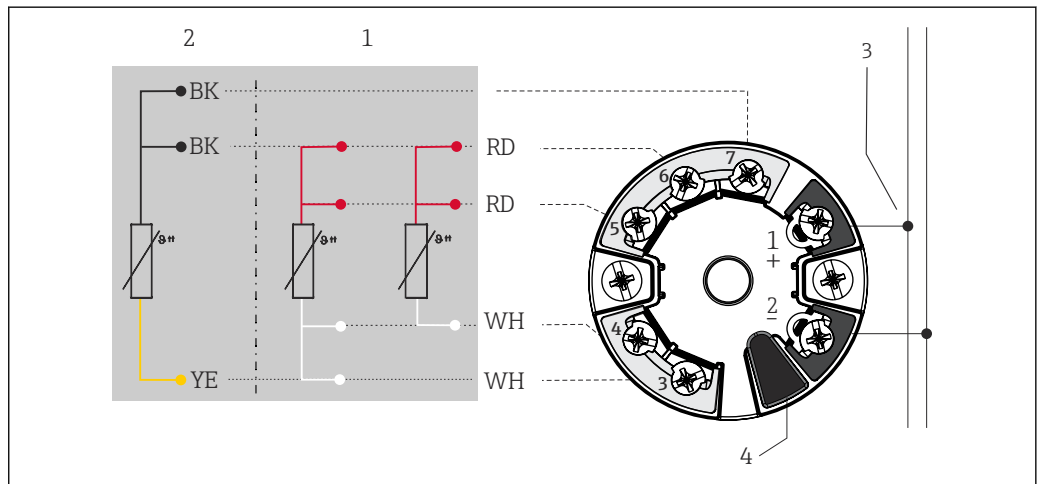


A0045464

5 Transmetteur monté en tête TMT7x ou TMT31 (une entrée)

- 1 Entrée capteur, RTD et Ω : 4, 3 et 2 fils
- 2 Alimentation ou connexion par bus de terrain
- 3 Connexion afficheur / interface CDI

Équipé de bornes à ressort si les bornes à vis ne sont pas explicitement sélectionnées ou si un capteur double est monté



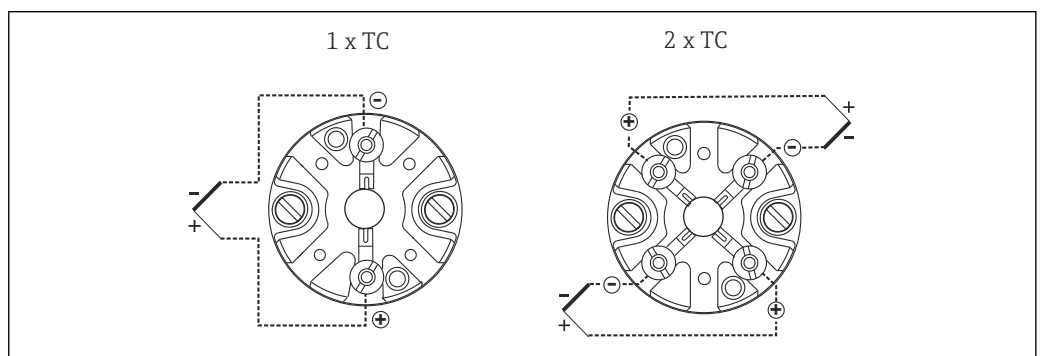
A0045466

6 Transmetteur monté en tête TMT8x (deux entrées)

- 1 Entrée capteur 1, RTD : 4 et 3 fils
- 2 Entrée capteur 2, RTD : 3 fils
- 3 Alimentation ou connexion par bus de terrain
- 4 Raccordement de l'affichage

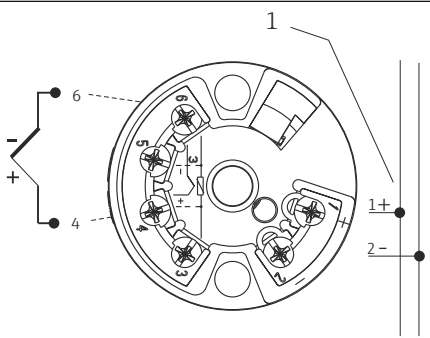
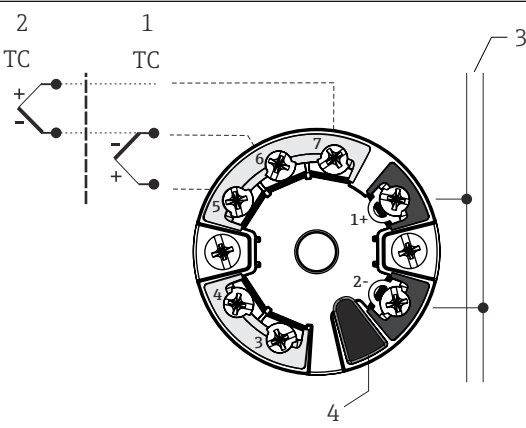
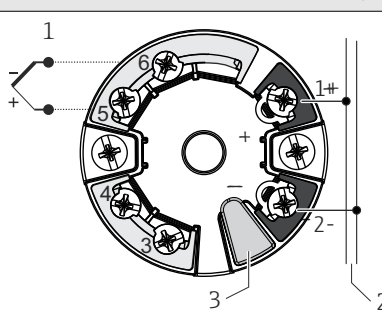
Équipé de bornes à ressort si les bornes à vis ne sont pas explicitement sélectionnées ou si un capteur double est monté

Type de raccordement capteur thermocouple (TC)



A0012700

7 Bornier céramique monté

Transmetteur monté en tête TMT18x (une entrée capteur) ¹⁾	Transmetteur monté en tête TMT8x (deux entrées capteur) ²⁾
 1 Alimentation électrique, transmetteur pour tête de sonde et sortie analogique 4 ... 20 mA ou communication de bus de terrain A0045467	 1 Entrée capteur 1 2 Entrée capteur 2 3 Communication de bus de terrain et alimentation électrique 4 Raccordement de l'affichage A0045474
Transmetteur monté en tête TMT7x (une entrée capteur) ²⁾	
 1 Entrée capteur TC, mV 2 Alimentation, connexion de bus 3 Connexion afficheur / interface CDI A0045353	

1) équipé de borne à vis

2) équipé de bornes à ressort si les bornes à vis ne sont pas explicitement sélectionnées ou si un capteur double est monté.

Couleurs de fil thermocouple

Selon IEC 60584	Selon ASTM E230
- Type J : noir (+), blanc (-) - Type K : vert (+), blanc (-) - Type N : rose (+), blanc (-)	- Type J : blanc (+), rouge (-) - Type K : jaune (+), rouge (-) - Type N : orange (+), rouge (-)

Entrées de câble

Voir section "Têtes de raccordement"

Les entrées de câble doivent être sélectionnées pendant la configuration de l'appareil. Différentes têtes de raccordement offrent différentes possibilités en termes de filetages et de nombre d'entrées disponibles.

Connecteurs

Endress+Hauser 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'occupation des broches des différentes combinaisons de connecteurs.

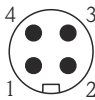
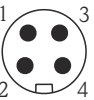
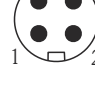
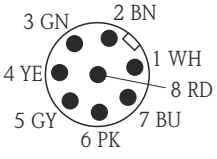
i Nous ne recommandons pas le raccordement des thermocouples directement aux connecteurs. Le raccordement direct aux broches du connecteur peut générer un nouveau 'thermocouple' qui influence la précision de la mesure. Par conséquent, nous ne raccordons pas les thermocouples directement aux connecteurs. Les thermocouples sont raccordés en combinaison avec un transmetteur.

Abréviations

N°1	Ordre : premier transmetteur / insert de mesure	N°2	Ordre : second transmetteur / insert de mesure
i	Isolé. Les câbles marqués 'I' ne sont pas raccordés et sont isolés avec des gaines thermorétractables.	YE	Jaune
GND	Mis à la terre. Les câbles marqués '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

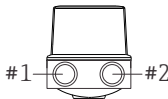
Tête de raccordement avec une entrée de câble

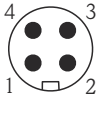
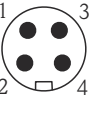
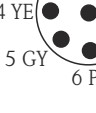
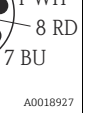
Connecteur	1x PROFIBUS PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4 broches / 8 broches							
Filetage connecteur	M12				7/8"				7/8"				M12							
Numéro broche	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Raccordement électrique (tête de raccordement)																				
Fils volants et TC	Non raccordé (non isolé)																			
Bornier de raccordement 3 fils (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		i			
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH								
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)	RD (N°1) ¹	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		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA ou HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i			+(N°1)	i	-(N°1)	i	i	
2x TMT 4...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°2)	i					-(N°2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ₂₎	+	i	-	GND ₂₎	Non combinable				Non combinable							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(N°1)		-(N°1)		+		-													
1x TMT FF	Non combinable				Non combinable				-	+	GND	i	Non combinable							

Connecteur	1x PROFIBUS PA		1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4 broches / 8 broches	
2x TMT FF			-(N°1)	+(N°1)				
Position et code couleur 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 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929 Connecteur 4 broches	 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD A0018927 Connecteur 8 broches

- 1) Seconde Pt100 non raccordée
 2) En cas d'utilisation d'une tête sans vis de terre, p. ex. boîtier plastique TA30S ou TA30P, 'i' (isolé de la terre) au lieu de mise à la terre GND

Tête de raccordement avec deux entrées de câble

Connecteur	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4 broches / 8 broches							
Filetage connecteur  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 broche	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Raccordement électrique (tête de raccordement)																				
Fils volants et TC	Non raccordé (non isolé)																			
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		i/i			
Bornier de raccordement 4 fils (1x Pt100)			WH /i	WH /i			WH /i	WH /i			WH /i	WH /i			WH /i	WH /i				
Bornier de raccordement 6 fils (2x Pt100)	RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	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					
2x TMT 4...20 mA ou HART® dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé	+(N°1)/ +(N°2)		-(N°1)/ -(N°2)	i/i	+(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)	i/i				
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i															
2x TMT PROFIBUS® PA	+(N°1)/ +(N°2)		-(N°1)/ -(N°2)	GN D/G ND	+(N°1)/ +(N°2)		-(N°1)/ -(N°2)	GN D/G ND	Non combinable											
1x TMT FF	Non combinable				Non combinable				-/i	+/i	i/i	GN D/G ND	Non combinable							

Connecteur	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)		4 broches / 8 broches	
2x TMT FF			-(N°1)/ -(N°2)	+(N°1)/ +(N°2)		
Position et code couleur 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 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018929	 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD A0018927	 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD A0018927

Combinaison insert de mesure - transmetteur

Insert	Raccordement du transmetteur ¹⁾			
	TMT180/TMT7x		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 ²⁾	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	

- 1) 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.
- 2) Uniquement dans la tête de raccordement avec couvercle surélevé, un seul transmetteur possible. Un bornier céramique est fixé automatiquement sur l'insert de mesure.

Parafoudre

En guise de protection contre les surtensions dans les câbles d'alimentation et de signal/communication de l'électronique du capteur de température, Endress+Hauser propose le parafoudre HAW562 pour montage sur rail DIN et le HAW569 pour un montage dans un boîtier de terrain.



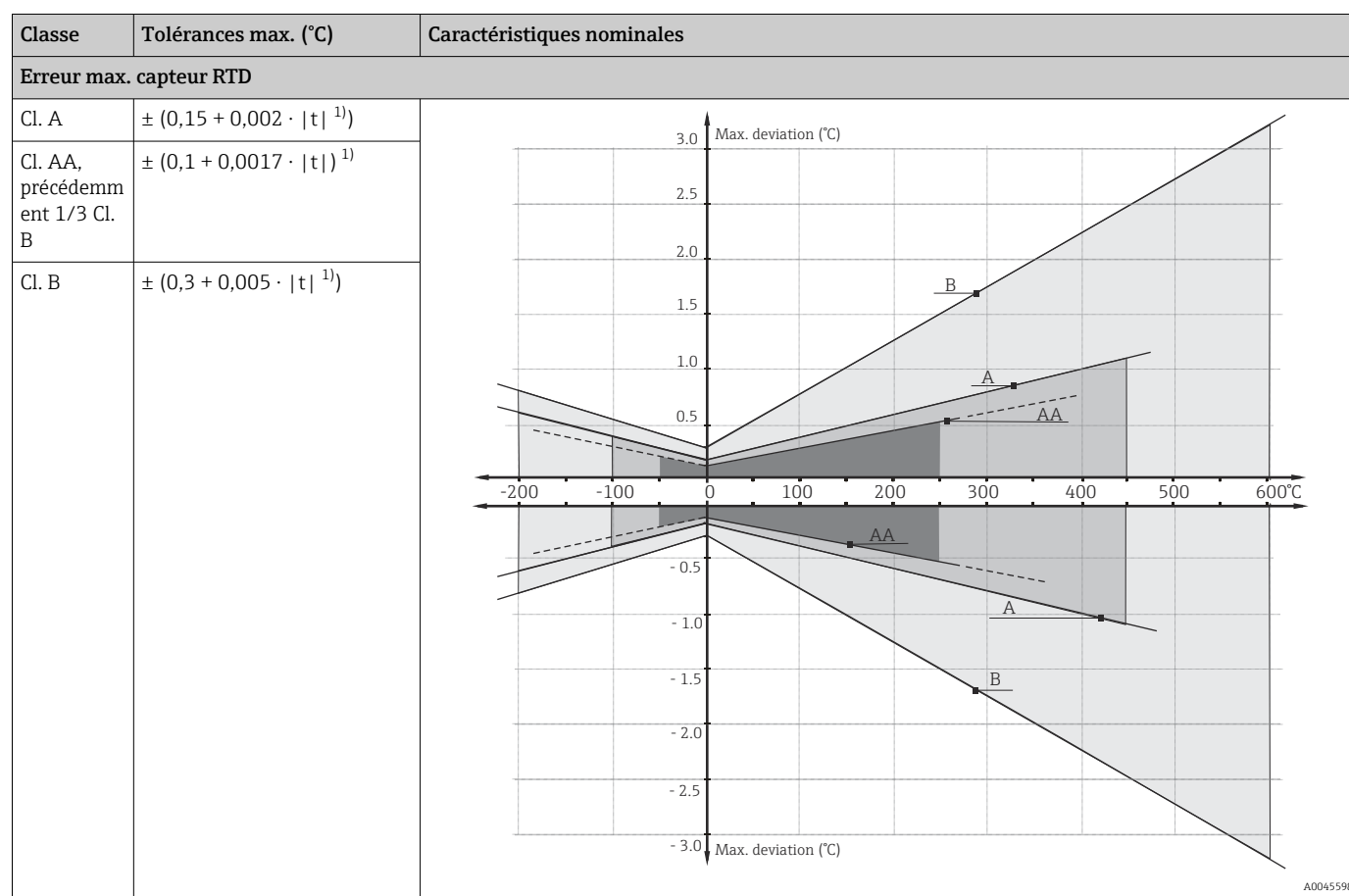
Pour plus d'informations, voir l'Information technique TI01012K pour le "Parafoudre HAW562" et TI01013K pour le "Parafoudre HAW569".

Performances

Conditions de référence

Ces indications sont primordiales pour la détermination de la précision de mesure des transmetteurs de température utilisés. Des informations plus détaillées se trouvent dans les Informations techniques des transmetteurs de température iTTEMP

Écart de mesure maximal Thermorésistance RTD correspondant à IEC 60751



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

i Pour obtenir les tolérances maximales en °F, il convient de multiplier les résultats en °C par un facteur de 1,8.

Gammes de température

Type de capteur	Gamme de travail en température	Classe A	Classe AA
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... 200 °C (-58 ... +392 °F)
iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)
Capteur à couches minces (TF)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)	0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)
Capteur à fil enroulé (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)

Effet de la température ambiante

Dépend du transmetteur pour tête de sonde utilisé. Pour plus de détails, voir l'Information technique.

Auto-échauffement

Les thermorésistances (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'erreur 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 iTEMP (courant de mesure extrêmement faible) d'Endress+Hauser.

Temps de réponse

Des tests ont été effectués dans de l'eau à 0,4 m/s (selon IEC 60751) et avec un changement de température de 10 K.

Pt100 standard, valeurs typiques	t ₅₀	t ₉₀
Contact direct : TF, WW Diamètre 3 ou 6 mm	5 s	11 s
iTHERM QuickSens	0,5 s	1,5 s

Type J, K, N (TC), valeurs typiques	t ₅₀	t ₉₀
Contact direct Diamètre 3 ou 6 mm	2,5 s	7 s

Étalonnage**Étalonnage de capteurs de température**

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

- Étalonnage à des températures de point fixe, p. ex. au point de congélation c'est-à-dire au point de solidification de l'eau à 0 °C.
- Étalonnage comparé à un capteur de température de référence précise.

Le capteur de température à étalonner doit afficher aussi précisément que possible la température du point fixe ou la température de la sonde de référence. Pour étalonner les capteurs de température, on utilise généralement des bains d'étalonnage à température contrôlée avec des valeurs thermiques très homogènes, ou des fours d'étalonnage spéciaux. 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 ISO17025, l'incertitude de mesure ne devrait pas être deux fois plus élevée que l'incertitude de mesure accréditée. Si cette valeur est dépassée, seul un étalonnage en usine est possible.

Évaluation des capteurs de température

Si un étalonnage avec incertitude de mesure acceptable et un transfert des résultats de mesure n'est pas possible, Endress+Hauser propose - si techniquement réalisable - un service d'évaluation des capteurs de température. Ceci est le cas lorsque :

- la longueur d'insertion IL est trop faible ou les raccords process/brides sont trop volumineux pour permettre de placer l'échantillon d'essai assez profondément dans le bain ou le four d'étalonnage (voir tableau suivant)
- ou en raison de la dissipation thermique le long du tube du capteur de température, la température du capteur présente en général un écart important par rapport à la température du bain/four.

La valeur mesurée de l'échantillon de test est déterminée en utilisant la longueur d'immersion maximale possible et les conditions et résultats de la mesure sont documentés sur le certificat d'évaluation.

Appairage capteur-transmetteur

La caractéristique résistance/température de thermorésistances platine est standardisée, mais dans la pratique ne peut être respectée précisément sur l'ensemble de la plage d'utilisation. 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 de la sonde 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 électroniques de mesure, est souvent liée à une 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 :

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

Endress+Hauser propose l'appairage capteur-transmetteur en tant que prestation. Par ailleurs, les coefficients de polynôme spécifiques des thermorésistances platine sont toujours repris sur tous les certificats d'étalonnage Endress+Hauser, avec au moins trois points d'étalonnage, si bien que l'utilisateur pourra aussi paramétrer lui-même les transmetteurs de température.

Endress+Hauser propose en standard des étalonnages pour une température de référence de $-80 \dots +600 \text{ °C}$ ($-112 \dots +1112 \text{ °F}$) 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'insertion minimale requise (IL) pour les inserts de mesure afin de réaliser un étalonnage dans les règles de l'art

 En raison des restrictions de la géométrie du four, les longueurs d'immersion minimales doivent être maintenues à des températures élevées afin de pouvoir effectuer un étalonnage avec une incertitude de mesure acceptable. Il en va de même en cas d'utilisation d'un transmetteur pour tête. En raison de la dissipation thermique, des longueurs d'immersion minimales doivent être respectées afin de garantir le bon fonctionnement du transmetteur $-40 \dots +85 \text{ °C}$ ($-40 \dots +185 \text{ °F}$).

Température d'étalonnage	Longueur d'immersion minimale IL en mm sans transmetteur pour tête
-196 °C ($-320,8 \text{ °F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots 250 \text{ °C}$ ($-112 \dots 482 \text{ °F}$)	Pas de longueur d'immersion minimale requise ²⁾
$251 \dots 550 \text{ °C}$ ($483,8 \dots 1022 \text{ °F}$)	300 mm (11,81 in)
$551 \dots 600 \text{ °C}$ ($1023,8 \dots 1112 \text{ °F}$)	400 mm (15,75 in)

1) Avec TMT, un minimum de 150 mm (5,91 in) est requis

2) À la température de $+80 \dots +250 \text{ °C}$ ($+176 \dots +482 \text{ °F}$) avec un TMT, un minimum de 50 mm (1,97 in) est requis

Résistance d'isolement

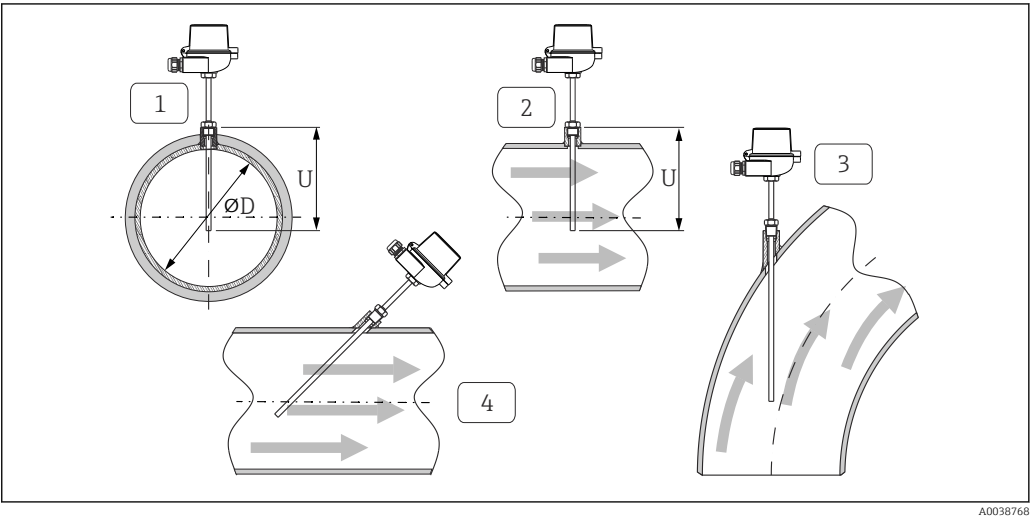
- RTD :
Résistance d'isolement selon IEC 60751 $> 100 \text{ M}\Omega$ à 25 °C entre les bornes et le matériau de la gaine, mesurée avec une tension d'essai minimale de 100 V DC
- TC :
Résistance d'isolement selon IEC 1515 entre les bornes et le matériau de la gaine avec une tension d'essai de 500 V DC :
 - $> 1 \text{ G}\Omega$ à 20 °C
 - $> 5 \text{ M}\Omega$ à 500 °C

Montage

Position de montage

Aucune restriction. Une autovidange en cours de process doit néanmoins être assurée en fonction de l'application.

Instructions de montage



 12 Exemples de montage

1 - 2 Pour les conduites de faible section, l'extrémité de capteur devrait atteindre l'axe de la conduite ou même le dépasser légèrement (=U).

3 - 4 Position de montage inclinée.

La longueur d'immersion du capteur de température affecte la précision. Si la longueur d'immersion est trop faible, la dissipation de chaleur via le raccord process et la paroi de la cuve peut fausser la mesure. Aussi est-il recommandé de choisir, lors du montage dans un tube, une longueur d'immersion égale au minimum à la moitié du diamètre du tube. Une autre solution pourrait être un montage oblique (voir 3 et 4). Lors de la détermination de la longueur d'immersion ou de la profondeur de montage, tous les paramètres du capteur de température et du process à mesurer doivent être pris en compte (p. ex. vitesse d'écoulement, pression de process).

Les contre-pièces aux raccords process et aux joints ne font pas partie de la fourniture du capteur de température et doivent le cas échéant être commandées séparément.

Environnement

Gamme de température ambiante	Tête de raccordement		Température en °C (°F)
	Sans transmetteur pour tête de sonde		Dépend de la tête de raccordement et du presse-étoupe ou connecteur bus de terrain utilisé, voir chapitre "Têtes de raccordement"
	Avec transmetteur pour tête de sonde monté		-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
	Avec transmetteur pour tête de sonde et afficheur montés		-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Température de stockage	Pour plus d'informations, voir la température ambiante ci-dessus.		
Humidité	En fonction du transmetteur utilisé. En cas d'utilisation de transmetteurs pour tête iTEMP d'Endress+Hauser : ■ Condensation admissible selon IEC 60 068-2-33 ■ Humidité rel. max. : 95% selon IEC 60068-2-30		
Classe climatique	selon EN 60654-1, classe C		
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	

IP 66 max. (boîtier NEMA type 4x), selon la construction (tête de raccordement, connecteur, etc.)

Résistance aux chocs et aux vibrations

Les inserts de mesure Endress+Hauser satisfont largement aux exigences de la norme IEC 60751, qui prescrit une 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. Se reporter au tableau suivant :

Type de capteur	Résistance aux vibrations pour l'extrémité du capteur
Pt100 (WW)	> 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), de base	
Pt100 (TF)	> 40 m/s ² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), version : Ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s ² (60g)
Inserts thermocouple	> 30 m/s ² (3g)

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Dépend du transmetteur pour tête de sonde utilisé. Pour plus de détails, voir l'Information technique.

Process

Gamme de température de process

Dépend du type de capteur et du matériau utilisé, maximum -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F).

Gamme de pression de process

Gamme de pression :

- Max. 75 bar (1 088 psi) à +200 °C (+392 °F) pour capteurs standard à couches minces et iTHERM QuickSens Pt100.
- Max. 50 bar (725 psi) à +400 °C (+752 °F) pour tous les autres types de capteur.

La pression de process maximale dépend de différents facteurs comme la construction, le raccord process et la température de process. Pour plus d'informations sur les pressions de process maximales possibles pour les raccords process individuels, voir la section "Raccordement au process".

 Il est possible de calculer le débit admissible selon DIN 43772 pour les capteurs de température munis d'un protecteur. Un calcul n'est pas normalisé et n'est pas habituel pour les capteurs de température sans protecteur. En cas de doute sur la capacité de charge mécanique de l'appareil, l'utilisation d'un capteur de température muni d'un protecteur est recommandée.

Construction mécanique

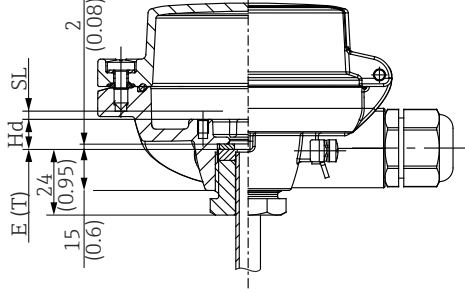
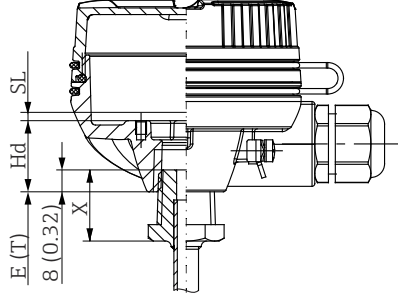
Construction, dimensions

Toutes les dimensions en mm (in). La construction du capteur de température dépend de la version de conception générale utilisée.

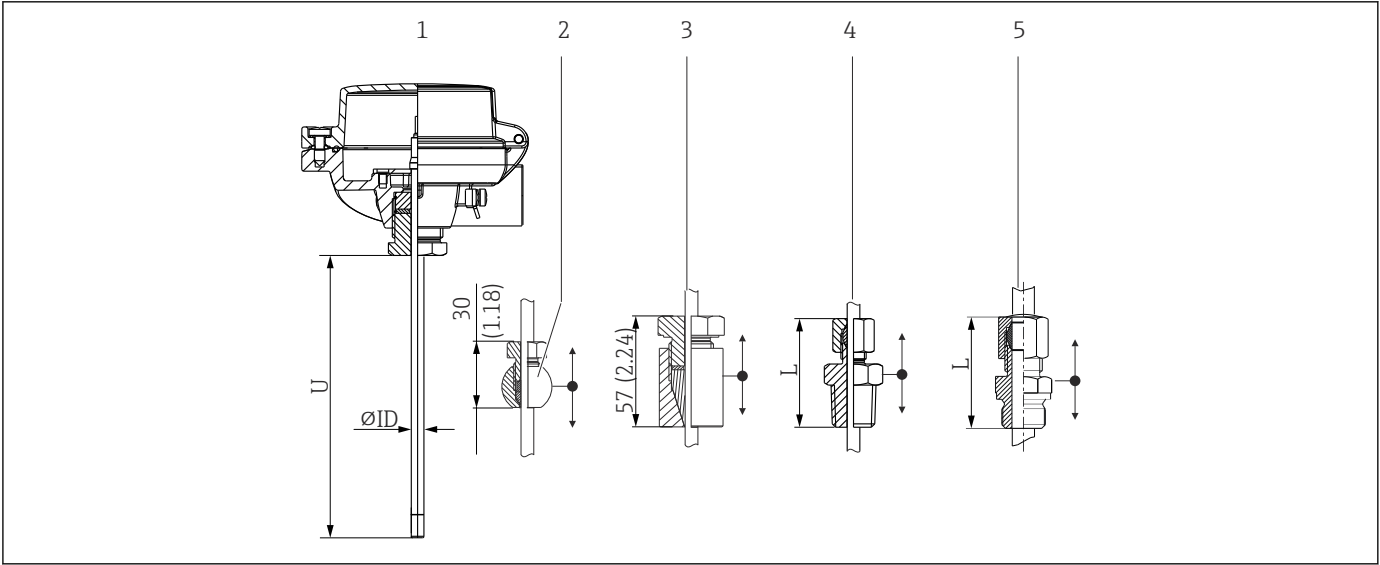
 Certaines dimensions, comme la longueur d'immersion U, sont des valeurs variables et sont donc représentées dans les schémas ci-après.

Dimensions variables :

Pos.	Description
IL	Longueur d'insertion de l'insert de mesure
T	Longueur hors process : variable ou prédéfinie, en fonction de la version du protecteur (voir aussi les indications dans les tableaux)
U	Longueur d'immersion : variable selon la configuration

Pos.	Description
Hd, SL	Variable pour le calcul de la longueur d'insertion de l'insert de mesure en fonction des différentes longueurs de filetage au niveau de la tête de raccordement M24x1,5 ou ½" NPT, voir calcul de longueur insert (IL). 1 M24x1.5  2 NPT ½"  A0039122 13 Différentes longueurs de vissage dans le filetage de la tête de raccordement pour M24x1,5 et ½" NPT 1 Filetage métrique M24x1,5 2 Filetage conique NPT ½" Hd Distance dans la tête de raccordement SL Précharge du ressort
ØID	Diamètre insert de mesure : 3 mm (0,12 in) ou 6 mm (0,24 in)

Capteur de température sans raccord process fixe

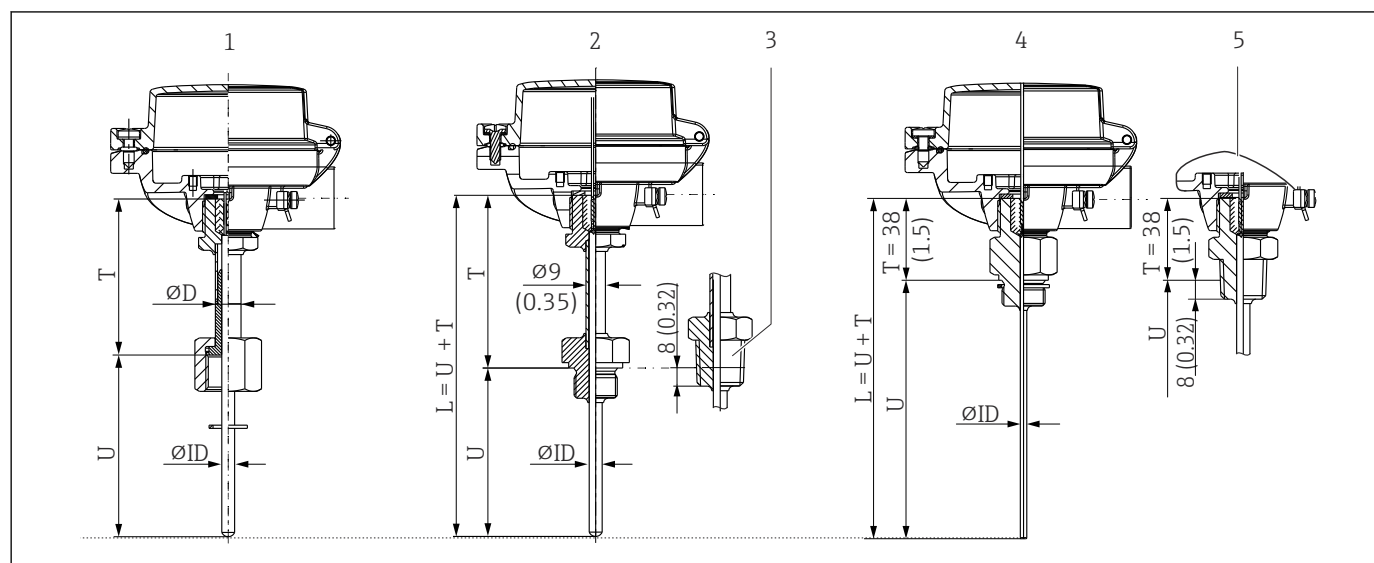


- 1 Sans raccord process
2 Capteur de température avec raccord à compression TK40 sphérique, amovible, pour application soudée
3 Capteur de température avec raccord à compression TK40 cylindrique, amovible, pour application soudée
4 Avec raccord à compression à filetage NPT, version actionnée par ressort en option
5 Avec raccord à compression à filetage G, version actionnée par ressort en option

Les versions avec un filetage M24 à la tête de raccordement utilisent un insert de mesure TS111 interchangeable. Toutes les autres versions n'ont pas d'insert interchangeable.

Type de raccord à compression	L	U _{min} (avec utilisation d'un raccord à compression)
Filetage NPT, non actionné par ressort	51 mm (2,0 in)	≥ 70 mm (2,76 in)
Filetage G, non actionné par ressort	47 mm (1,85 in)	
Filetage G ou NPT, actionné par ressort	60 mm (2,36 in)	

Capteur de température avec raccord process fixe



A0038974

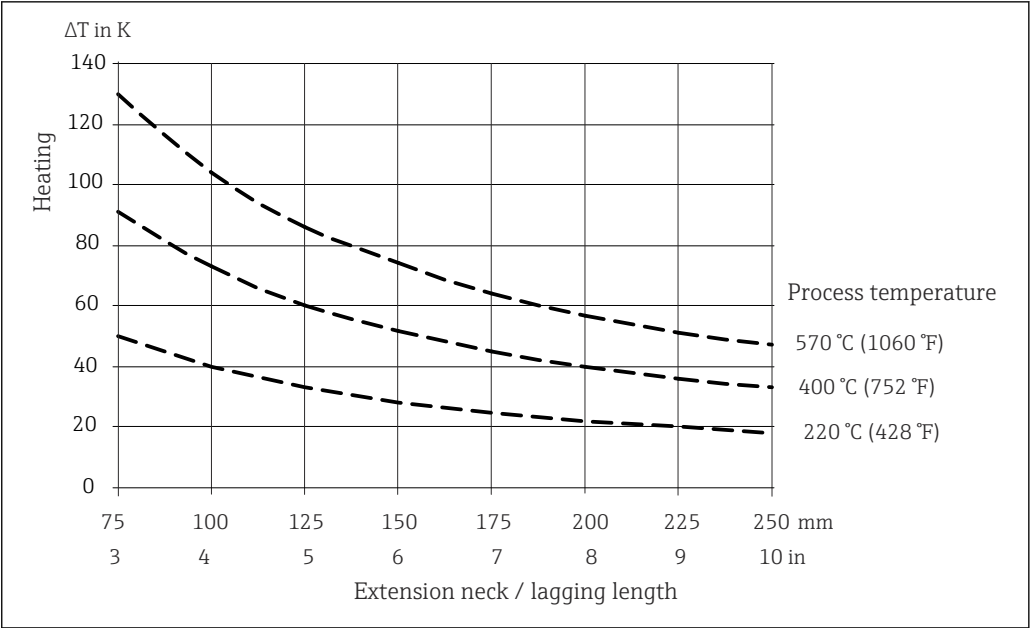
- 1 Avec tube d'extension et écrou borgne, filetage femelle, disponible en G½" et G¾", ØD = 9 mm (0,35 in) ou 12 mm (0,47 in)
- 2 Avec tube d'extension, version à filetage G ou M
- 3 Avec tube d'extension, version à filetage NPT
- 4 Sans tube d'extension, raccord process tête de raccordement, version à filetage M ou G
- 5 Sans tube d'extension, raccord process tête de raccordement, version à filetage NPT

Les versions n'ont pas d'insert interchangeable. L'insert de mesure n'est pas monté sur ressort, même en cas d'utilisation de l'écrou borgne.

Définition longueur minimale

Version du capteur de température	U	T
1	≥ 30 mm (1,18 in)	≥ 85 mm (3,35 in)
2+3		
4+5		38 mm (1,5 in)

Comme illustré ci-dessous, la longueur du tube d'extension peut influencer la température dans la tête de raccordement. Cette température doit rester dans la plage de valeurs définie au chapitre "Conditions d'utilisation".



A0045611

14 Échauffement 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 une longueur de tube d'extension de 100 mm (3,94 in), la conduction thermique est de 40 K (72 °F). Par conséquent, la température du transmetteur est égale à 40 K (72 °F) plus la température ambiante, p. ex. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

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

Poids 0,5 ... 2,5 kg (1 ... 5,5 lbs) pour les versions standard.

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

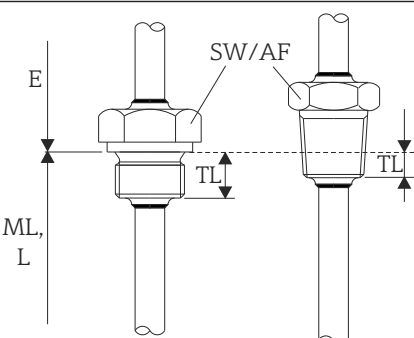
 Attention, la température maximale dépend toujours du capteur de température utilisé !

Nom du matériau	Forme abrégée	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 316L/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	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)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	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 ■ Comparé à 1.4404, 1.4435, résistance à la corrosion encore meilleure et teneur en ferrite delta inférieure
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	■ Alliage nickel/chrome avec une très bonne résistance aux environnements agressifs, oxydants et réducteurs, également dans le cas de températures élevées ■ Résistance à la corrosion dans les gaz et produits chlorés, et dans de nombreux acides minéraux et organiques oxydants, dans l'eau de mer etc. ■ Corrosion par de l'eau ultra-pure ■ Ne pas utiliser dans une atmosphère soufrée

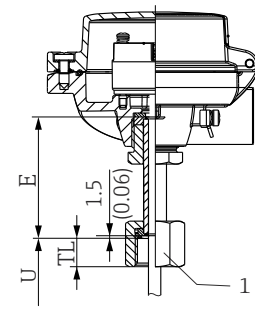
- 1) Utilisation limitée jusqu'à 800 °C (1472 °F) pour des charges de compression faibles et de produits non corrosifs. Pour de plus amples informations, contacter Endress+Hauser.

Raccords process

Raccord process fileté

Type	Version	Dimensions		Propriétés techniques
		Longueur du filetage TL en mm (in)	Ouverture de clé	
 15 Version cylindrique (côté gauche) et conique (côté droit) A0008620	M	M20x1,5	14 mm (0,55 in)	■ $P_{max.} = 75 \text{ bar}$ (1088 psi) à +200 °C (+392 °F) pour capteurs standard à couches minces et iTHERM QuickSens Pt100. ■ $P_{max.} = 50 \text{ bar}$ (725 psi) à +400 °C (+752 °F) pour tous les autres types de capteur.¹⁾
		M18x1,5	12 mm (0,47 in)	
	G	G ½"	15 mm (0,6 in)	
		G ¼"	12 mm (0,47 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	
		NPT ¾"	8,5 mm (0,33 in)	

1) Le type d'insert est ici le facteur décisif. Le filetage du raccord process est d'une importance secondaire.

Raccord fileté Écrou à chapeau ¹⁾	Version	Longueur du filetage TL	Ouverture de clé	
 1 Filetage d'écrou chapeau A0043608	G ½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Les écrous à chapeau ne sont pas conçus comme raccords process. Ce mode de raccordement est disponible uniquement pour les capteurs de température sans protecteur.
	G ¾"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

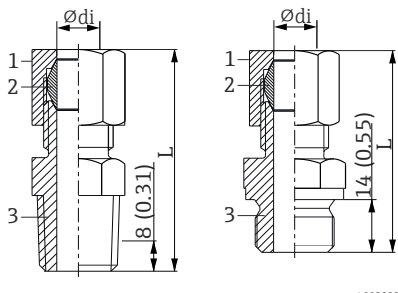
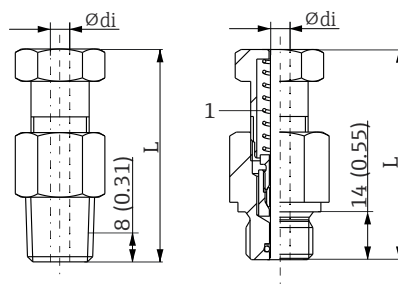
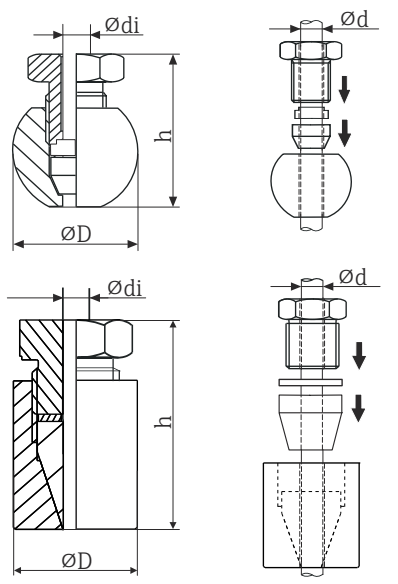
1) Pour la sélection sans protecteur. Disponible uniquement pour le montage dans un protecteur existant. Une attention particulière doit être portée à la longueur, étant donné que l'insert de mesure n'est pas à ressort !



En raison de la déformation, les raccords à compression 316L ne peuvent être utilisés qu'une seule fois. Ceci est valable pour tous les composants des raccords à compression ! Un raccord à compression de rechange doit être fixé à un autre point (rainures dans le protecteur). Ne jamais utiliser les raccords à compression PEEK à une température inférieure à celle qui régnait lors de leur fixation. Sinon, le raccord ne sera plus étanche en raison de la contraction du matériau PEEK sous l'effet de la chaleur.

Pour les exigences supérieures : les raccords SWAGELOCK ou similaires sont vivement recommandés.

Raccord à compression

Type TK40	Version	Dimensions		Propriétés techniques
		Ø di	Ouverture de clé	
 1 Écrou 2 Extrémité préconfectionnée 3 Raccord process A0038320	NPT ½", L = env. 52 mm (2,05 in) G ½", L = env. 47 mm (1,85 in) Matériau embout PEEK ou 316L Couple de serrage : ■ 10 Nm (PEEK) ■ 25 Nm (316L)	6 mm (0,24 in)	G ½" : 27 mm (1,06 in) ½" NPT : 24 mm (0,95 in)	■ P_{max.} = 5 bar (72,5 psi), à T = +180 °C (+356 °F) pour PEEK ■ P_{max.} = 40 bar (104 psi) à T = +200 °C (+392 °F) pour 316L ■ P_{max.} = 25 bar (77 psi) à T = +400 °C (+752 °F) pour 316L
Version à ressort en option				
 1 Ressort A0038944	G ½" ou NPT ½", à ressort, L = env. 60 mm (2,36 in)	6 mm (0,24 in)	G ½" : 27 mm (1,06 in) ½" NPT : 24 mm (0,95 in)	Il n'est pas étanche à la pression. À n'utiliser qu'en combinaison avec un protecteur ou dans l'air ambiant. Couple de serrage : ■ G ½" : 40 Nm ■ ½" NPT : 55 Nm
Construction mécano-soudée				
 A0017582	Sphérique Matériau de l'embout 316L Filetage G ¼" Cylindrique Matériau embout Elastosil Filetage G ½"	3 mm (0,12 in) ou 6 mm (0,24 in)	-	■ P_{max.} : = 50 bar (725 psi) ■ T_{max.} : = 200 °C (392 °F) ■ Couple de serrage : 25 Nm ■ P_{max.} : = 10 bar (145 psi) ■ T_{max.} : = 200 °C (392 °F) ■ Couple de serrage : 5 Nm

Inserts

Capteur	Standard couches minces	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens ¹⁾	À enroulement	
Type de construction, nombre de fils	1x Pt100, 3 ou 4 fils, isolation minérale	1x Pt100, 3 ou 4 fils, isolation minérale	1x Pt100, 3 ou 4 fils ■ Ø 6 mm (¼ in), isolation minérale ■ Ø 3 mm (⅛ 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	résistance aux vibrations augmentée > 60g	■ Ø 3 mm (⅛ in) > 3g ■ Ø 6 mm (¼ in) > 60g	> 3g	
Gamme de mesure; classe de précision	-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	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)	6 mm (¼ in)	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)		

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

Thermocouples TC	Type K	Type J	Type N
Construction du capteur	Câble sous gaine Alloy600, à isolation minérale	Câble sous gaine inox, à isolation minérale	Câble sous gaine Alloy TD, à isolation minérale
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 sensible à la température	Longueur insert		
Diamètre	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)		

Rugosité de surface

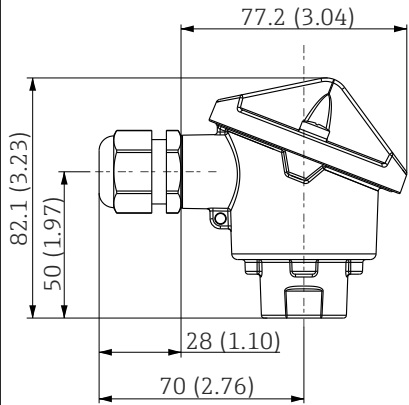
Valeurs des surfaces en contact avec le produit :

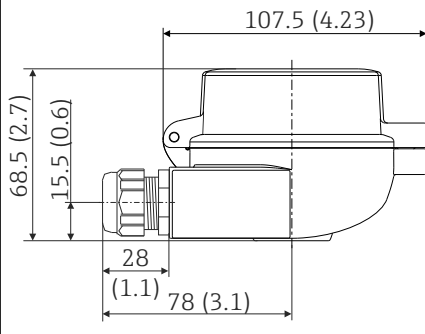
Surface standard	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (0,03 μin)
------------------	--

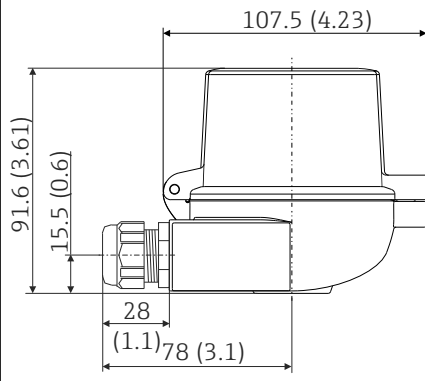
Têtes de raccordement

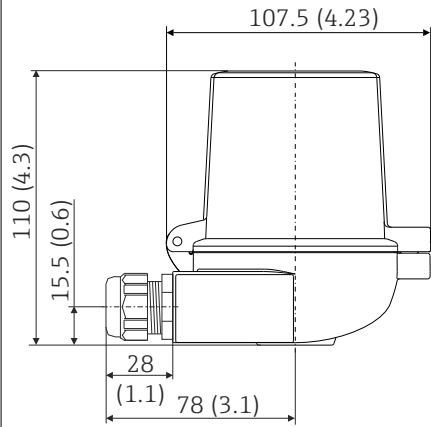
Toutes les têtes de raccordement ont une forme et une taille internes conformes à la norme DIN EN 50446, une face B et un raccord de capteur de température doté d'un filetage M24x1,5 ou ½" NPT. Toutes les dimensions en mm (in). Les exemples de presse-étoupe dans les schémas correspondent à des raccords M20x1,5 avec des presse-étoupe en polyamide non Ex. Spécifications sans transmetteur pour tête de sonde monté. Pour les températures ambiantes avec transmetteur pour tête de sonde monté, voir la section "Environnement".

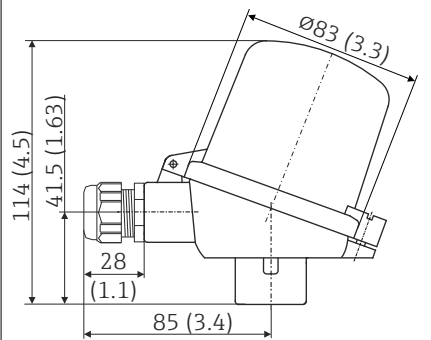
Comme caractéristique spéciale, Endress+Hauser propose des têtes de raccordement avec une accessibilité optimisée aux bornes pour une installation et une maintenance faciles.

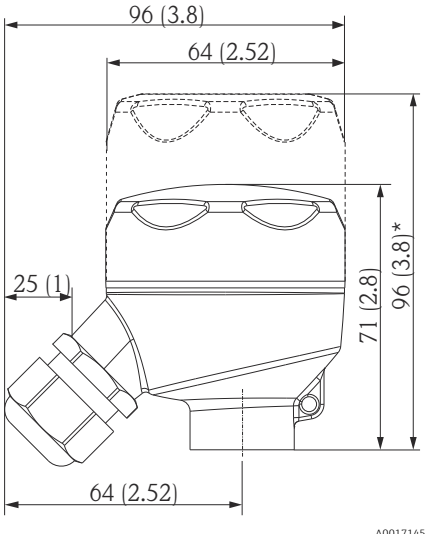
TA20AB	Spécification
	- Indice de protection : IP 66/68, NEMA 4x - Température : -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), presse-étoupe polyamide - Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester - Joints : silicone - Entrée de câble fileté : NPT ½" et M20x1,5 - Couleur : bleu, RAL 5012 - Poids : env. 300 g (10,6 oz)

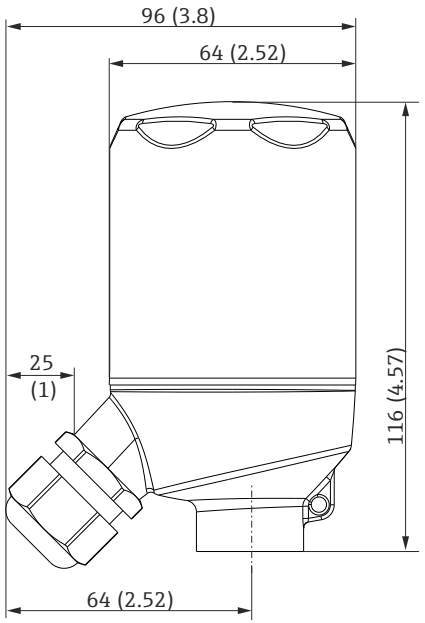
TA30A	Spécification
	- Indice de protection : - IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) - Pour ATEX : IP66/67 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sans presse-étoupe - Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester - Joints : silicone - Filetage entrée de câble : G ½", ½" NPT et M20x1,5 ; - Raccord de protection : M24x1,5 - 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 avec marquage 3-A®

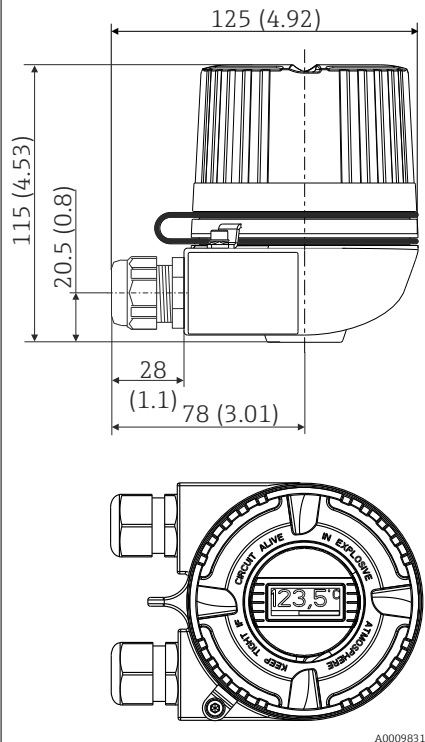
TA30A avec fenêtre dans le couvercle	Spécification
	- Indice de protection : - IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) - Pour ATEX : IP66/67 - Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sans presse-étoupe - Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester - Joints : silicone - Filetage entrée de câble : G ½", ½" NPT et M20x1,5 - Raccord de protection : M24x1,5 - Couleur tête : bleu, RAL 5012 - Couleur capot : gris, RAL 7035 - Poids : 420 g (14.81 oz) - Fenêtre de visualisation : verre de sécurité à simple vitrage selon la norme DIN 8902 - Avec afficheur TID10 - Borne de terre interne et externe - Disponible avec capteurs avec marquage 3-A®

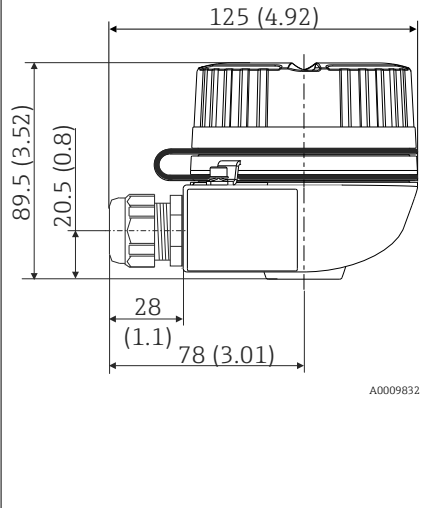
TA30D	Spécification
	■ Indice de protection : ■ IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) ■ Pour ATEX : IP66/67 ■ Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sans presse-étoupe ■ Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester ■ Joints : silicone ■ Filetage entrée de câble : G ½", ½" NPT et M20x1,5 ■ Raccord de protection : M24x1,5 ■ 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 à 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 avec marquage 3-A®

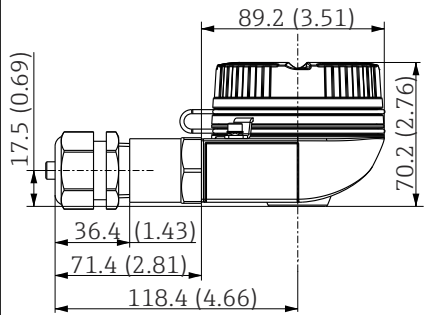
TA30P	Spécification
	■ Indice de protection : IP65 ■ Température max. : -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Matériau : polyamide (PA12), antistatique ■ Joints : silicone ■ Entrée de câble fileté : M20x1,5 ■ Raccord de protection : M24x1,5 ■ Deux transmetteurs pour tête de sonde peuvent être montés. En standard, un transmetteur – monté dans le couvercle de la tête de raccordement – et un bornier de raccordement supplémentaire sont directement installés à 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 borne auxiliaire ■ Disponible avec capteurs avec marquage 3-A®

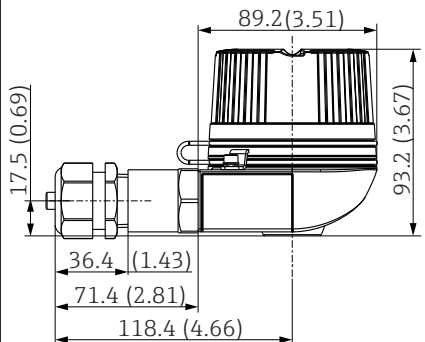
TA30R (en option avec fenêtre de visualisation dans le couvercle)	Spécification
 * Dimensions version avec fenêtre de visualisation dans le couvercle	■ Indice de protection - version standard : IP69K (boîtier NEMA Type 4x) ■ Indice de protection - version avec fenêtre de visualisation : IP66/68 (boîtier NEMA Type 4x) ■ Température : -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sans presse-étoupe ■ Matériau : acier inox 316L, sablé ou poli ■ Joints : silicone, en option EPDM pour application dégraissée silicone ■ Fenêtre de visualisation : polycarbonate (PC) ■ Filetage entrée de câble NPT ½" et M20x1,5 ■ Poids ■ Version standard : 360 g (12,7 oz) ■ Version avec fenêtre de visualisation : 460 g (16,23 oz) ■ Fenêtre de visualisation dans le couvercle en option pour transmetteur pour tête de sonde avec afficheur TID10 ■ Raccord armature de protection : M24x1,5 ou NPT ½" ■ Borne de terre : interne en standard ■ Disponible avec des sondes à marquage 3-A

TA30R (version haute pour deux transmetteurs)	Spécification
	■ Indice de protection : IP69K (boîtier NEMA type 4x) ■ Température : -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sans presse-étoupe ■ Matériau : acier inox 316L, sablé ou poli ■ Joints : EPDM ■ Filetage entrée de câble NPT ½" et M20x1,5 ■ Poids : 460 g (16,23 oz) ■ Pour deux transmetteurs pour tête ■ Raccord armature de protection : M24x1,5 ou NPT ½" ■ Borne de terre : interne en version standard ■ Pas autorisée pour les applications des classes II et III ■ Disponible avec des sondes à marquage 3-A

TA30H avec fenêtre 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 du presse-étoupe !) ■ Matériau : ■ Aluminium, revêtement poudre de polyester ■ Inox 316L sans revêtement ■ Fenêtre de visualisation : verre de sécurité à simple vitrage selon la norme DIN 8902 ■ Filetage : ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ■ Raccordement tube prolongateur/protecteur : M20x1,5 ou ½" NPT ■ 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

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 du presse-étoupe !) ■ Matériau : ■ Aluminium, avec revêtement poudre de polyester ■ Inox 316L sans revêtement ■ Filetage : ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ■ Raccordement tube prolongateur/protecteur : M20x1,5 ou ½" NPT ■ 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)

TA30EB	Spécification
 A0038414	■ Bouchon fileté ■ Indice de protection : IP 66/68, NEMA 4x ■ Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ■ Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester ■ Filetage : M20x1,5 ■ Raccordement tube d'extension/protecteur : NPT ½" ■ Couleur tête : bleu, RAL 5012 ■ Couleur capot : gris, RAL 7035 ■ Poids : env. 400 g (14,11 oz) ■ Borne de terre : interne et externe

TA30EB avec fenêtre d'affichage dans le couvercle	Spécification
 A0038428	■ Bouchon fileté ■ 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 du presse-étoupe !) ■ Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester ■ Fenêtre de visualisation : verre de sécurité à simple vitrage selon la norme DIN 8902 ■ Filetage : ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ■ Raccordement tube prolongateur/protecteur : ½" NPT ■ Couleur tête : bleu, RAL 5012 ■ Couleur capot : gris, RAL 7035 ■ Poids : env. 400 g (14,11 oz)

Presse-étoupe et connecteurs

Type	Correspondant à 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)
Entrée de câble, 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)	
Entrée de câble pour zone poussières explosibles, polyamide	½" NPT, M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Entrée de câble pour zone poussières explosibles, laiton	M20x1,5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
Connecteur bus de terrain (M12x1 PA, 7/8" PA, FF)	½" NPT, M20x1,5	IP67, NEMA Type 6	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Connecteur bus de terrain (M12, 8 broches)	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-



Pour les capteurs de température antidéflagrants, aucun presse-étoupe n'est monté.

Certificats et agréments



Pour les agréments disponibles, voir le Configurateur sur la page produit spécifique : www.endress.com → (rechercher le nom de l'appareil)

Contrôle du protecteur

Test de résistance à la pression du protecteur conformément aux spécifications selon DIN 43772. Pour les protecteurs avec extrémité conique ou rétreinte qui ne répondent pas à cette norme, la pression servant au test est celle pour un protecteur avec extrémité droite. Les capteurs destinés à une utilisation en zone Ex sont toujours soumis à une pression comparative lors des tests. Des tests selon d'autres spécifications peuvent être réalisés sur demande. Le test de pénétration de liquide permet de vérifier que les soudures du protecteur sont exemptes de fissures.

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

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

Accessoires spécifiques au service

Accessoires	Description
Applicator	Logiciel pour la sélection et le dimensionnement d'appareils de mesure Endress+Hauser : ■ Calcul de toutes les données nécessaires à la détermination de l'appareil optimal : p. ex. perte de charge, précision de mesure ou raccords process. ■ Représentation graphique des résultats du calcul Gestion, documentation et accès à toutes les données et tous les paramètres relatifs à un projet sur l'ensemble de son cycle de vie. Applicator est disponible : Via Internet : https://portal.endress.com/webapp/applicator

Accessoires	Description
Configurateur	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 Le Configurateur est disponible sur le site Web Endress+Hauser : www.fr.endress.com -> Cliquer sur "Corporate" -> Choisir le pays -> Cliquer sur "Produits" -> Sélectionner le produit à l'aide des filtres et des champs de recherche -> Ouvrir la page produit -> Le bouton "Configurer" à droite de la photo du produit ouvre le Configurateur de produit.
DeviceCare SFE100	Outil de configuration pour appareils via protocoles de bus de terrain et protocoles de service Endress+Hauser. DeviceCare est l'outil Endress+Hauser destiné à la configuration des appareils Endress+Hauser. Tous les appareils intelligents d'une installation peuvent être configurés au moyen d'une connexion point-à-point. Les menus conviviaux permettent un accès transparent et intuitif à l'appareil de terrain.  Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA00027S
FieldCare SFE500	Outil de gestion des équipements basé FDT d'Endress+Hauser. Il est capable de configurer tous les équipements de terrain intelligents de votre installation et facilite leur gestion. Grâce à l'utilisation d'informations d'état, il constitue en outre un moyen simple, mais efficace, de contrôler leur fonctionnement.  Pour plus de détails, voir les manuels de mise en service BA00027S et BA00065S
Accessoires	Description
W@M	Gestion du cycle de vie pour votre installation W@M assiste l'utilisateur avec une multitude d'applications logicielles sur l'ensemble du process : de la planification et l'approvisionnement jusqu'au fonctionnement de l'appareil en passant par l'installation et la mise en service. Pour chaque appareil, toutes les informations importantes sont disponibles sur l'ensemble de son cycle de vie : p. ex. état, documentation spécifique, pièces de rechange. L'application contient déjà les données de l'appareil Endress+Hauser. Le suivi et la mise à jour des données sont également assurés par Endress+Hauser. W@M est disponible : via Internet : www.endress.com/lifecyclemanagement

Documentation complémentaire

Les types de documentation suivants sont disponibles sur les pages produit et dans l'espace téléchargement du site web Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (selon la version d'appareil sélectionnée) :

Document	But et contenu du document
Information technique (TI)	Aide à la planification pour l'appareil Le document contient toutes les caractéristiques techniques de l'appareil et donne un aperçu des accessoires et autres produits pouvant être commandés pour l'appareil.
Instructions condensées (KA)	Prise en main rapide Ce manuel contient toutes les informations essentielles de la réception des marchandises à la première mise en service.

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 la suppression des défauts, la maintenance et la mise au rebut.
Description des paramètres de l'appareil (GP)	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)	Selon l'agrément, des Conseils de sécurité (XA) sont fournis avec l'appareil. Les Conseils de sécurité font partie intégrante du manuel de mise en service.  Des informations relatives aux Conseils de sécurité (XA) applicables à l'appareil figurent sur la plaque signalétique.
Documentation complémentaire spécifique à l'appareil (SD/FY)	Toujours respecter strictement les instructions de la documentation complémentaire correspondante. La documentation complémentaire fait partie intégrante de la documentation de l'appareil.



www.addresses.endress.com
