

Information technique

TH51, TH52 et TH56

Thermocouples universels isolés au MgO avec tête de raccordement, fils de rallonge ou connecteurs pour les applications de process et de laboratoire



Domaine d'application

Les thermocouples isolés à l'oxyde de magnésium (MgO) sont utilisés dans de nombreuses applications de process et de laboratoire. Ils présentent de nombreuses caractéristiques avantageuses qui font des thermocouples un bon choix pour les applications générales et spéciales.

Les capteurs peuvent être utilisés dans les domaines suivants :

- Échangeurs thermiques
- Énergie et récupération
- Fours, sécheurs, gaz de combustion
- Stations de compression
- Réacteurs de process
- Industrie métallurgique et verrière

Transmetteur pour tête de sonde

Tous les transmetteurs Endress+Hauser sont disponibles avec une précision et une fiabilité accrues par rapport aux capteurs directement câblés. La sélection est simple et s'effectue sur la base des sorties et des protocoles de communication :

- Sortie analogique 4 ... 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™
- Connectivité Bluetooth® (en option)

Transmetteur de terrain

Transmetteurs de température de terrain avec protocole HART® ou FOUNDATION Fieldbus™ pour une fiabilité maximale dans les environnements industriels difficiles. Afficheur rétroéclairé avec affichage en grand de la valeur mesurée, du bargraph et de l'indication de l'état de défaut, facilitant ainsi la lecture.

[Suite de la page titre]

Principaux avantages

- Une seule source pour les solutions de mesure de température. Transmetteur de classe mondiale avec capteur intégré. Démontage et montage clés en main !
- Séparation galvanique améliorée sur la plupart des appareils (2 kV)
- Structure de modèle simplifié : prix compétitif, grande valeur ajoutée. Facilité de commande et de réapprovisionnement. Un seul numéro de modèle inclut l'ensemble capteur et transmetteur pour une solution complète.
- Tous les transmetteurs iTEMP fournissent une stabilité à long terme $\leq 0,05$ % par an

Principe de fonctionnement et construction du système

Principe de mesure

Thermocouples (TC)

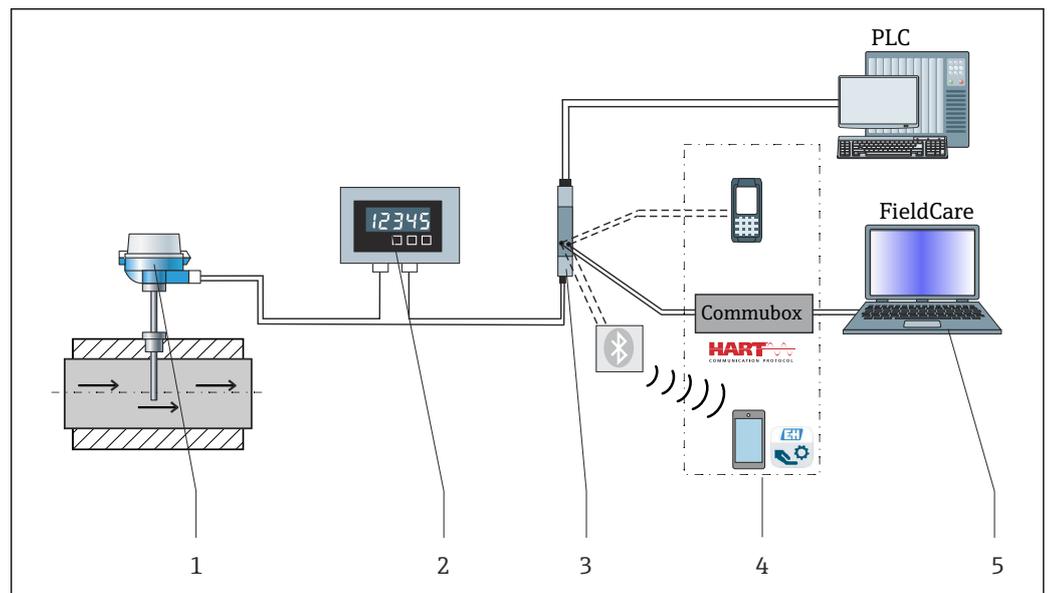
Les thermocouples sont, comparativement, des sondes de température simples et robustes pour lesquelles l'effet Seebeck est utilisé pour la mesure de température : si l'on relie en un point deux conducteurs électriques faits de différents matériaux, une faible tension électrique est mesurable entre les deux extrémités encore ouvertes en présence de gradients de température le long de cette ligne. Cette tension est appelée tension thermique ou force électromotrice (f.e.m). Son importance dépend du type de matériau des conducteurs ainsi que de la différence de température entre le "point de mesure" (point de jonction des deux conducteurs) et 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 les points de mesure de température – tout le nécessaire pour une intégration facile du point de mesure dans l'installation. Cela inclut :

- Alimentation/séparateur
- Afficheurs
- Parafoudre

 Pour plus d'informations, voir la brochure "Composants système" (FA00016K)



A0035235

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

- 1 Capteur de température 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 à partir de la boucle de courant. Pour plus d'informations, voir 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 l'Information technique.
- 4 Exemples de communication : terminal portable HART® Communicator FieldXpert, Commubox FXA195 pour communication HART® à sécurité intrinsèque avec FieldCare via l'interface USB, technologie Bluetooth® avec SmartBlue App.
- 5 FieldCare est un outil de gestion des équipements Endress+Hauser basé sur FDT. Pour plus de détails, voir le chapitre "Accessoires".

Entrée

Variable mesurée Température (conversion linéarisée en température)

Gamme de mesure

Gamme de mesure par type et par taille

Limites supérieures de température pour différents diamètres de gaine °C (°F)							
Diamètre nominal			Type de thermocouple				
Dia. ext. gaine	Ø de fil d'élément (in)	Calibre de fil d'élément	T	J	E	K	N
Ø 1/16 in	0,010	30	260 °C (500 °F)	440 °C (825 °F)	510 °C (950 °F)	920 °C (1 690 °F)	
Ø 1/8 in	0,020	24	315 °C (600 °F)	520 °C (970 °F)	650 °C (1 200 °F)	1 070 °C (1 960 °F)	
Ø 3/16 in	0,029	21	370 °C (700 °F)	620 °C (1 150 °F)	730 °C (1 350 °F)	1 150 °C (2 100 °F)	
Ø 1/4 in	0,039	19		720 °C (1 330 °F)	820 °C (1 510 °F)		
Ø 3/8 in	0,060	15					
Limites maximales de la gamme de température de l'élément			-270 ... +400 °C (-454 ... +752 °F)	-210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F)	-270 ... +1 000 °C (-454 ... +1 832 °F)	-270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 500 °F)	-270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F)

i Ces valeurs sont valables pour les thermocouples simples et doubles. Les limites de température indiquées sont uniquement destinées à guider l'utilisateur et ne doivent pas être considérées comme des valeurs absolues ou comme des garanties d'une durée de vie ou d'une performance satisfaisante. Ces types et tailles sont parfois utilisés à des températures supérieures aux limites indiquées, mais généralement au détriment de la stabilité ou de la durée de vie, voire des deux. Dans d'autres cas, il peut être nécessaire de réduire les limites susmentionnées afin d'obtenir un service adéquat.

Les versions doubles (à 2 éléments) du type N avec les diamètres de gaine 1/16 in, 3/16 in et 3/8 in ne sont pas disponibles. Les thermocouples à gaine inox 316 sont conçus pour une température maximale de 927 °C (1 700 °F).

Sortie

Signal de sortie

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

- Capteurs câblés directement – transmission des valeurs mesurées sans transmetteur.
- Via tous les protocoles courants en sélectionnant un transmetteur de température Endress+Hauser iTEMP approprié. Tous les transmetteurs énumérés ci-dessous sont montés directement dans la tête de raccordement ou en tant que transmetteur de terrain, et câblés avec le mécanisme capteur.

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).

Transmetteur de terrain

Transmetteur de terrain avec communication HART®, FOUNDATION Fieldbus™ ou PROFIBUS® PA et afficheur rétroéclairé. Facile à lire à distance, à la lumière du soleil et durant la nuit. Affichage grande taille de la valeur mesurée, d'un bargraph et d'informations en cas de défaut. Les avantages sont les suivants : deux entrées de capteur, fiabilité maximale dans les environnements industriels difficiles, fonctions mathématiques, surveillance de la dérive du capteur de température et fonctionnalité de backup du capteur, détection de la corrosion.

Séparation galvanique

Séparation galvanique des transmetteurs Endress+Hauser iTEMP

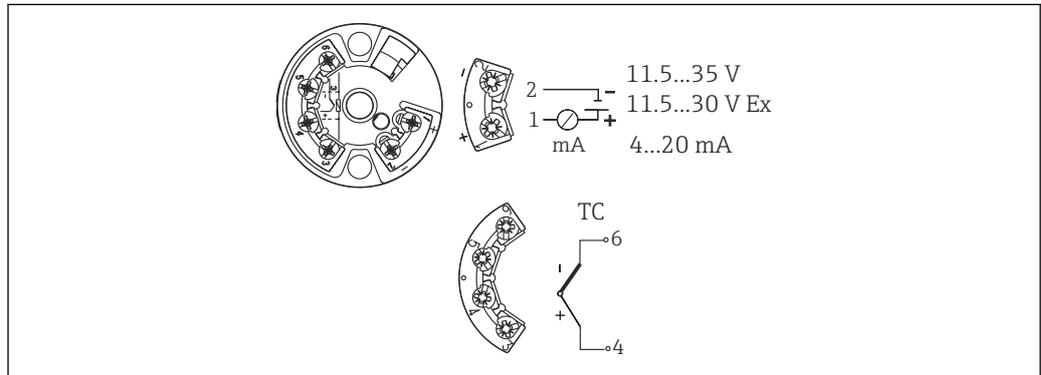
Type de transmetteur	Capteur
Transmetteur de terrain TMT162 HART®	U = 2 kV AC
TMT71	
TMT72 HART®	
TMT82 HART®	
TMT84 PA	
TMT85 FF	
TMT142B	

 Dans les applications nécessitant un temps de réponse rapide, il est recommandé d'utiliser des thermocouples mis à la terre. Cette conception du thermocouple peut provoquer une boucle de terre. Ce problème peut être évité en utilisant des transmetteurs ITEMP avec une isolation galvanique élevée

Alimentation électrique

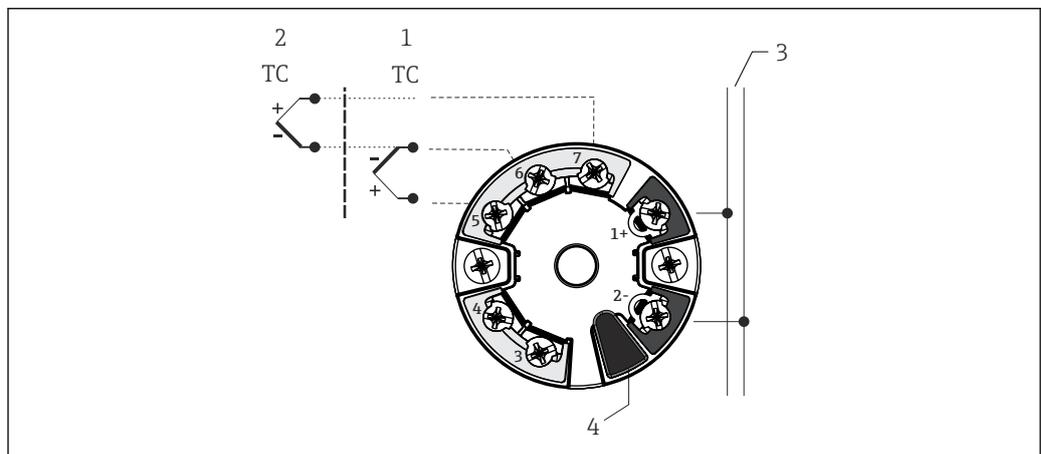
Affectation des bornes

Type de raccordement du capteur



A0026046

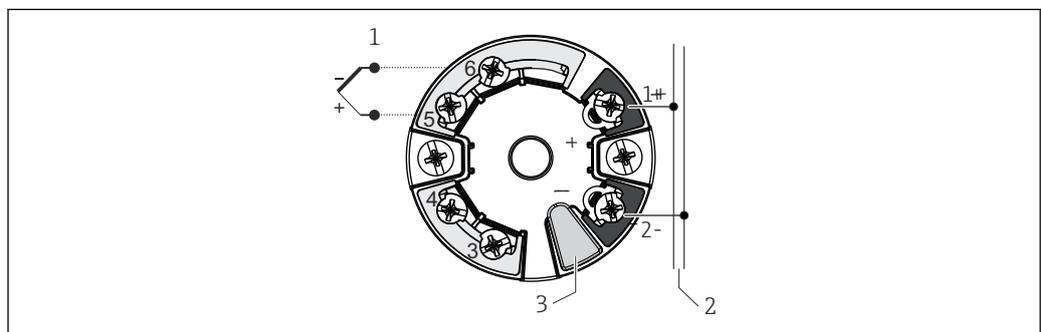
2 Transmetteur monté dans la tête de raccordement TMT18x (une entrée)



A0045474

3 Transmetteur monté dans la tête de raccordement TMT8x (deux entrées)

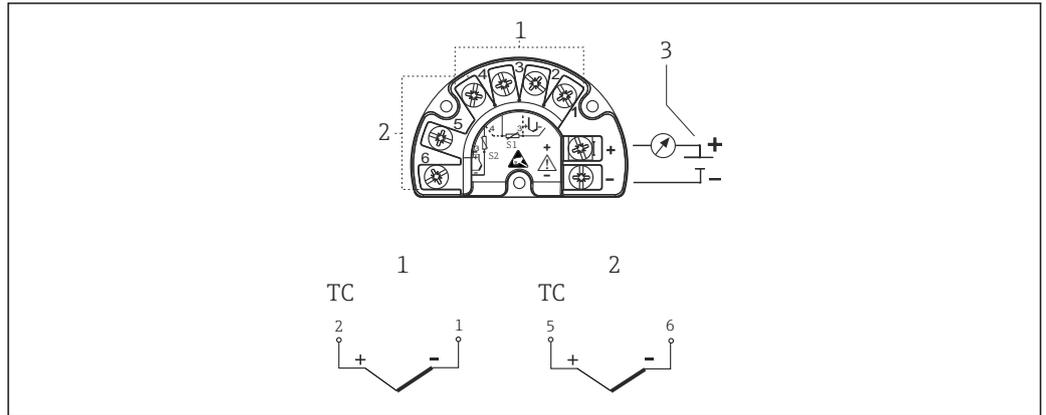
- 1 Entrée capteur 2
- 2 Entrée capteur 1
- 3 Connexion bus et tension d'alimentation
- 4 Raccordement de l'affichage



A0045353

4 Transmetteur monté en tête TMT7x (une entrée)

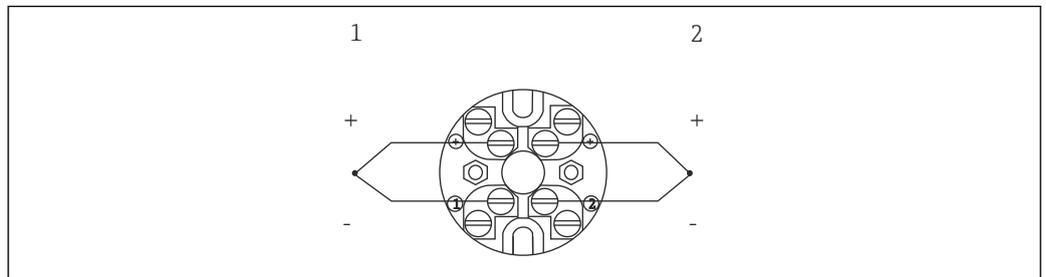
- 1 Entrée capteur
- 2 Connexion bus et tension d'alimentation
- 3 Connexion afficheur et interface CDI



A0045636

5 Transmetteur de terrain TMT162 (deux entrées) ou TMT142B (une entrée)

- 1 Capteur 1
- 2 Capteur 2 (pas TMT142B)
- 3 Alimentation transmetteur de terrain et sortie analogique 4 ... 20 mA ou connexion par bus



A0045637

6 Bornier monté

- 1 Capteur 1
- 2 Capteur 2

i Les blocs et les transmetteurs sont représentés tels qu'ils se trouvent à l'intérieur des têtes par rapport à l'ouverture du conduit.

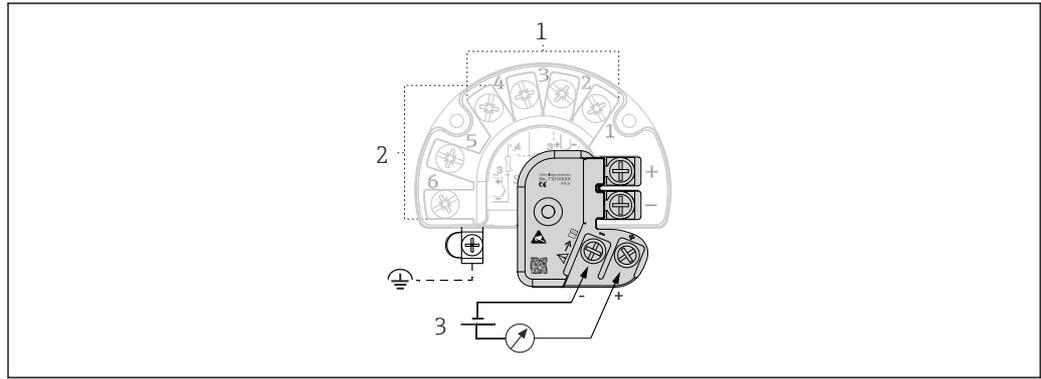
Protection intégrée contre les surtensions

Le module parafoudre intégré peut être commandé en option ¹⁾. Le module protège l'électronique contre les dommages dus à une surtension. Les surtensions survenant dans les câbles de signaux (p. ex. 4 ... 20 mA, lignes de communication (systèmes de bus de terrain)) et dans l'alimentation électrique sont dérivées vers la terre. La fonctionnalité du transmetteur n'est pas affectée, étant donné qu'aucune chute de tension problématique ne se produit.

Données de raccordement :

Tension permanente maximale (tension nominale)	$U_C = 42 V_{DC}$
Courant nominal	$I = 0,5 A$ à $T_{amb.} = 80 °C (176 °F)$
Résistance aux courants de surtension <ul style="list-style-type: none"> ▪ Courant de surtension dû à la foudre D1 (10/350 μs) ▪ Courant de décharge nominal C1/C2 (8/20 μs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $I_{imp} = 1 kA$ (par fil) ▪ $I_n = 5 kA$ (par fil) $I_n = 10 kA$ (total)
Gamme de température	$-40 \dots +80 °C (-40 \dots +176 °F)$
Résistance série par fil	1,8 Ω , tolérance $\pm 5 \%$

1) Disponible pour le transmetteur de terrain avec spécification HART® 7



A0045614

7 Raccordement électrique du parafoudre

- 1 Capteur 1
- 2 Capteur 2
- 3 Connexion bus et tension d'alimentation

Mise à la terre

L'appareil doit être raccordé à la compensation de potentiel. La connexion entre le boîtier et la terre locale doit avoir une section minimale de 4 mm² (13 AWG). Toutes les connexions de terre doivent être correctement serrées.

Connecteur de bus de terrain

Type (dimensions en mm (in))	Spécification	
<p>Connecteur de bus de terrain sur PROFIBUS® -PA ou FOUNDATION Fieldbus™</p> <p>A Connecteur M12 sur PROFIBUS® -PA ou connecteur 7/8-16 UNC sur FOUNDATION Fieldbus™</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Température ambiante : -40 ... 150 °C (-40 ... 300 °F) ■ Indice de protection IP 67 <p>Schéma de raccordement :</p>	
	<p>PROFIBUS® -PA</p> <p>Pos. 1 : gris (blindage)</p> <p>Pos. 2 : brun (+)</p> <p>Pos. 3 : bleu (-)</p> <p>Pos. 4 : non connecté</p>	<p>FOUNDATION Fieldbus™</p> <p>Pos. 1 : bleu (-)</p> <p>Pos. 2 : brun (+)</p> <p>Pos. 3 : non connecté</p> <p>Pos. 4 : terre (vert/jaune)</p>

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 l'Information technique des transmetteurs de température iTEMP.

Temps de réponse Temps de réponse 63 % selon ASTM E839

Style de jonction	Ø $\frac{1}{16}$ "	Ø $\frac{1}{8}$ "	Ø $\frac{3}{16}$ "	Ø $\frac{1}{4}$ "	Ø $\frac{3}{8}$ "
Mis à la terre	0,3 s	0,6 s	0,9 s	1,3 s	3,5 s
Non mis à la terre	0,4 s	1,6 s	2,4 s	2,9 s	7,2 s

 Temps de réponse pour le module capteur sans transmetteur.

Écart de mesure maximal Thermocouples correspondant à la norme ASTM E230

Type	Gamme de température	Tolérance standard (IEC classe 2)	Tolérance spéciale (IEC classe 1)
		[°C] la plus élevée étant retenue	[°C] la plus élevée étant retenue
E	0 ... 870 °C (32 ... 1 600 °F)	±1,7 ou ±0,5 %	±1 ou ±0,4 %
J	0 ... 760 °C (32 ... 1 400 °F)	±2,2 ou ±0,75 %	±1,1 ou ±0,4 %
K	0 ... 1 260 °C (32 ... 2 300 °F)	±2,2 ou ±0,75 %	±1,1 ou ±0,4 %
T	0 ... 370 °C (32 ... 700 °F)	±1 ou 0,75 %	±0,5 ou ±0,4 %
N	0 ... 1 260 °C (32 ... 2 300 °F)	±2,2 ou ±0,75 %	±1,1 ou ±0,4 %

 Pour les erreurs de mesure en °F, calculer en utilisant l'équation ci-dessus en °C, puis multiplier le résultat par 1,8.

Stabilité à long terme transmetteur ≤ 0,1 °C (0,18 °F) / an ou ≤ 0,05 % / an

Données dans les conditions de référence ; le % se rapporte à l'étendue de mesure réglée. La valeur la plus grande s'applique.

Résistance d'isolement Résistance d'isolement pour les thermocouples isolés au MgO avec une jonction chaude non mise à la terre entre les bornes et la gaine de la sonde, tension d'essai 500 V_{DC}.

1 000 MΩ à 25 °C (77 °F)

Ces valeurs de résistance d'isolement s'appliquent également entre chaque fil de thermocouple dans les constructions simples et doubles avec une jonction chaude non mise à la terre.

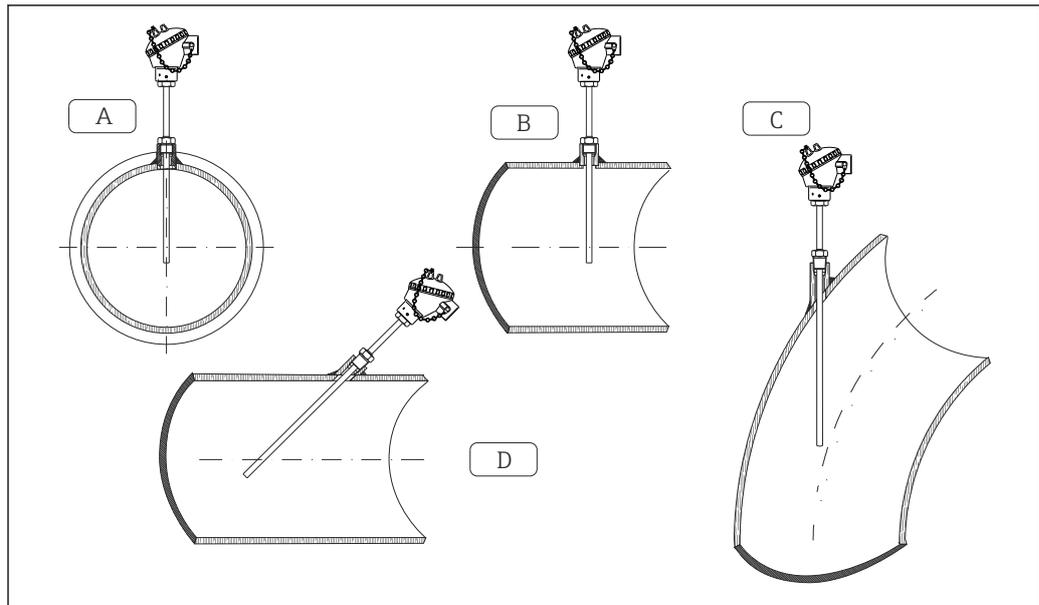
Spécifications d'étalonnage Le fabricant fournit des étalonnages de température de comparaison de -20 ... +300 °C (-4 ... +573 °F) sur l'échelle ITS-90 (échelle internationale de température). Les étalonnages sont traçables aux étalons maintenus par le National Institute of Standards and Technology (NIST). Les services d'étalonnage sont conformes à la norme ASTM E220. Le rapport d'étalonnage se rapporte au numéro de série de la thermorésistance.

Des étalonnages en trois points sont fournis, à condition que les températures spécifiées se situent dans la gamme recommandée et que les exigences de longueur minimale soient respectées comme spécifié. La longueur minimale est basée sur la longueur totale "x" de l'insert à ressort.

Conditions de montage

Position de montage Aucune restriction.

Instructions de montage



A0026056

8 Exemples de montage

A-B Dans les conduites de faible section, l'extrémité du protecteur doit atteindre voire dépasser légèrement la ligne centrale de la conduite (= U).

C-D Montage en oblique

La longueur d'immersion du capteur de température influe sur 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 engendrer des erreurs de mesure. Aussi est-il recommandé de choisir, en cas de montage dans une conduite, une longueur d'immersion égale au minimum à la moitié du diamètre de la conduite. Il est également possible d'opter pour un montage en oblique (voir C-D). Lors de la détermination de la longueur d'immersion, il faut tenir compte de tous les paramètres du capteur de température et du process à mesurer (p. ex. vitesse d'écoulement, pression de process).

- Possibilités de montage : conduites, cuves ou autres composants de l'installation
- La longueur d'immersion minimale doit être égale à 10 fois le diamètre extérieur nominal de la gaine.

Environnement

Gamme de température ambiante

Tête de raccordement	Température en °C (°F)
Sans transmetteur pour tête de sonde monté	Dépend de la tête de raccordement et du presse-étoupe ou connecteur bus de terrain utilisé, voir section 'Têtes de raccordement'
Avec transmetteur pour tête de sonde monté	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) Mode SIL (transmetteur HART 7) : -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
Avec transmetteur pour tête de sonde et afficheur montés	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Avec transmetteur de terrain monté	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sans afficheur : -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F) ▪ Avec afficheur et/ou module parafoudre intégré : -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ▪ Mode SIL : -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)

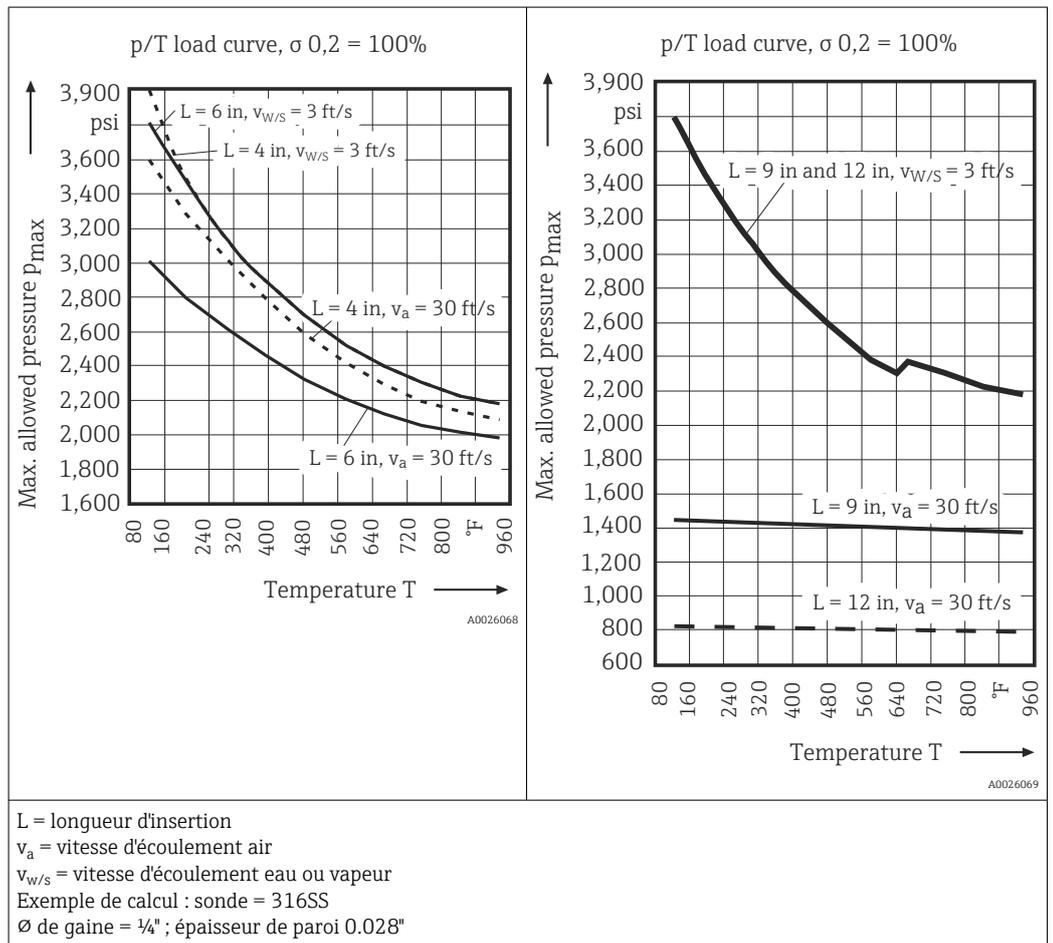
Résistance aux chocs et aux vibrations

4 g/2 ... 150 Hz selon IEC 60068-2-6

Process

Limites de pression de process

Exemple de courbe de charge p/T selon Dittrich



i Éviter les fréquences de résonance, car elles endommagent la sonde !

- L = 4 et 6 in :
 La fréquence de résonance se produit lorsque la vitesse d'écoulement permanente est de 18,1, 22,6 ou 27.1 ft/s (air) pour une sonde de 6 in et/ou 40,5, 50,6 ou 60,8 ft/s (air) pour une sonde de 4 in (T = 482 °F, p = 2700/2600 psi).
- L = 9 et 12 in :
 La fréquence de résonance se produit lorsque la vitesse d'écoulement permanente est de 8,1, 10,1 ou 12,1 ft/s (air) pour une sonde de 9 inch et/ou 4,6, 5,7 ou 6,8 ft/s (air) pour une sonde de 12 inch (T = 482 °F, p = 2600 psi).

i Le calcul a été effectué pour les conduites seules ; pour les thermocouples isolés au MgO, les valeurs pourraient être plus élevées. Dans tous les cas, pour des longueurs différentes, d'autres matériaux, des variations du diamètre de la gaine ou de l'épaisseur des parois, il est recommandé de procéder à une analyse des contraintes. Les défaillances sont causées par les forces imposées par la pression statique, l'écoulement en régime permanent et les vibrations.

Pression de process max. admissible (PSIG) pour l'instrumentation avec des raccords à compression réglables une seule fois.

Température	Raccord à compression $\frac{1}{8}$ " NPT et $\frac{1}{4}$ " NPT				
	\varnothing de gaine = $\frac{1}{16}$ "	\varnothing de gaine = $\frac{1}{8}$ "	\varnothing de gaine = $\frac{3}{16}$ "	\varnothing de gaine = $\frac{1}{4}$ "	\varnothing de gaine = $\frac{3}{8}$ " ¹⁾
-28 ... 204 °C (-20 ... 300 °F)	3 300	2 850	3 150	3 350	3 900
204 °C (400 °F)	3 200	2 750	3 050	3 250	3 800

Température	Raccord à compression 1/8" NPT et 1/4" NPT				
	°C (°F)	Ø de gaine = 1/16"	Ø de gaine = 1/8"	Ø de gaine = 3/16"	Ø de gaine = 1/4"
260 °C (500 °F)	3 000	2 550	2 850	3 000	3 500
316 °C (600 °F)	2 800	2 400	2 700	2 850	3 300
371 °C (700 °F)	2 700	2 350	2 600	2 750	3 200
427 °C (800 °F)	2 650	2 300	2 550	2 650	3 100
482 °C (900 °F)	2 600	2 200	2 450	2 600	3 050
538 °C (1 000 °F)	2 400	2 100	2 300	2 450	2 850

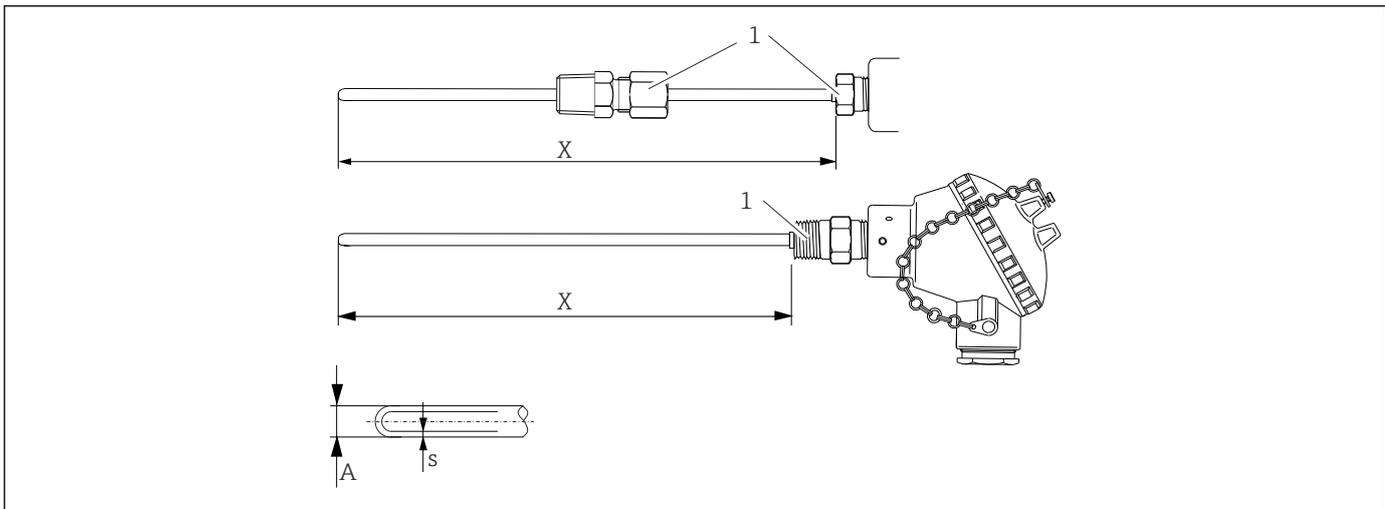
1) non disponible avec raccords à compression 1/8" NPT

i Les raccords à compression réajustables ne sont pas destinés à être utilisés pour des applications de maintien de la pression et ne doivent être utilisés que pour le maintien mécanique des capteurs.

Construction mécanique

Construction, dimensions

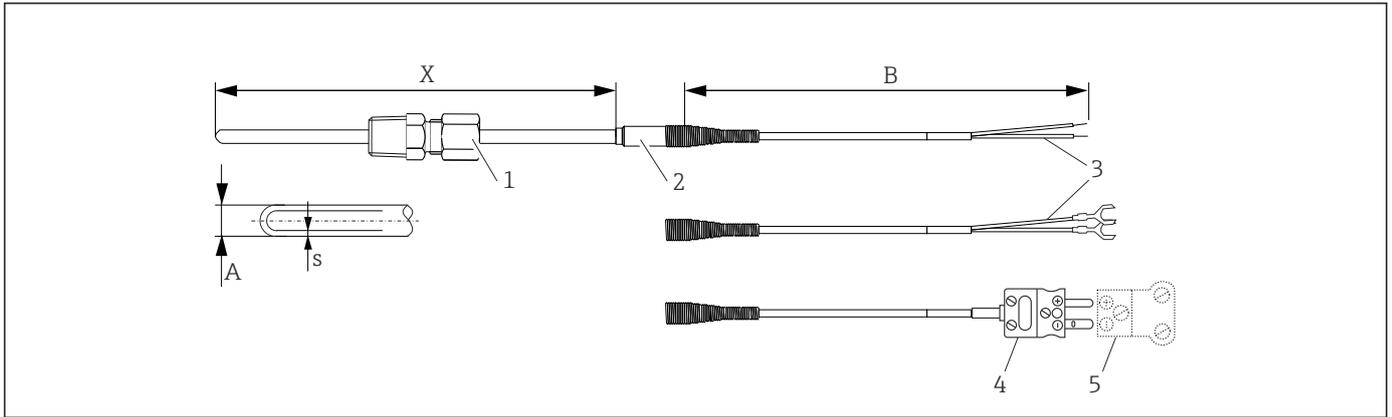
Pour les valeurs relatives aux graphiques, se référer au tableau ci-dessous.



A0051937

9 Construction du TH51

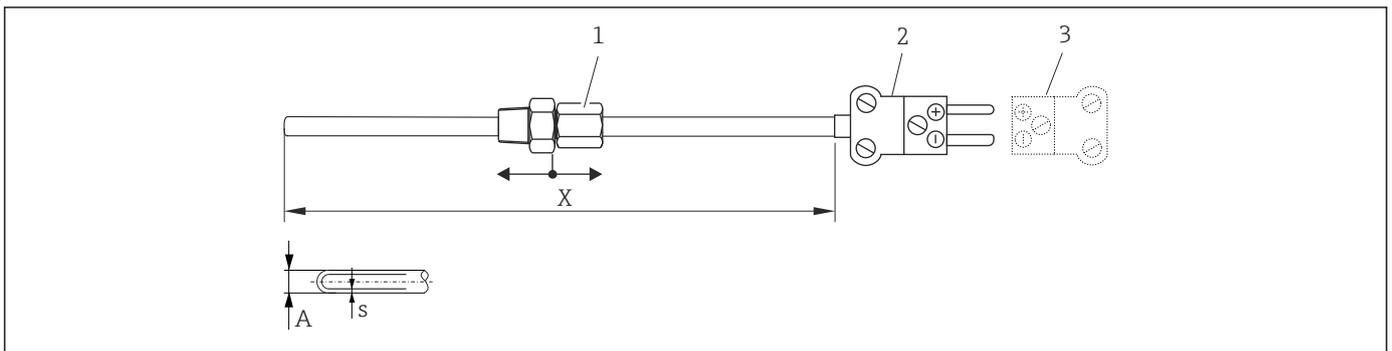
- 1 Raccord process : fileté, sans ou raccord à compression
- A Diamètre de gaine
- s Épaisseur de paroi



A0051939

10 Construction du TH52

- 1 Raccord process non sélectionné ou avec raccord à compression
- 2 Transition du fil de rallonge avec ressort de décharge (400 °F)
- 3 Terminaison du câble : fils dénudés ou fils dénudés avec cosses à fourche
- 4 Version à connecteur mâle
- 5 Jack femelle
- A Diamètre de gaine
- B Longueur de fil
- s Épaisseur de paroi



A0051940

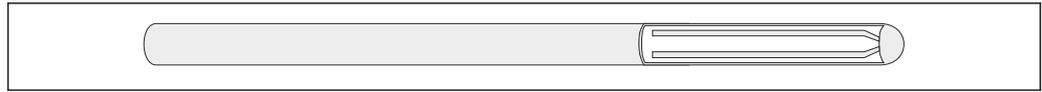
11 Construction du TH56

- 1 Raccord process non sélectionné ou avec raccord à compression
- 2 Version à connecteur mâle
- 3 Jack femelle
- A Diamètre de gaine
- s Épaisseur de paroi

i La version double (2 éléments) du TH56 n'est pas disponible.

Dimensions en pouces

Longueur d'immersion X			Longueur de fil B	Diamètre de gaine A	Épaisseur de paroi S
TH51	TH52	TH56			
4", 6", 9", 12"	6", 12", 18", 24"	12", 18", 24", 48", 72", 96"	48", 72", 120" longueur spécifiée 12" à 300" par incréments de 12"	∅ ¹ / ₁₆ "	0,007"
				∅ ¹ / ₈ "	0,014"
				∅ ³ / ₁₆ "	0,022"
				∅ ¹ / ₄ "	0,029"
				∅ ³ / ₈ "	0,045"
longueur spécifiée 2" à 96" par incréments de ½"					

Jonction chaude ou de mesure**Jonction mise à la terre**

A0026086

 12 *Jonction mise à la terre*

La jonction du thermocouple est solidement soudée dans l'extrémité de fermeture de la gaine, devenant ainsi partie intégrante de la soudure. Il s'agit d'une bonne jonction à usage général, peu coûteuse, qui offre des temps de réponse plus rapides qu'une jonction non mise à la terre d'un diamètre de gaine similaire. Les jonctions à la terre ne doivent pas être utilisées avec les thermocouples de type T, en raison du fil de cuivre. Pour une lecture fiable de la température des thermocouples mis à la terre, il est fortement recommandé d'utiliser des transmetteurs avec séparation galvanique. Les transmetteurs iTEMP ont une isolation galvanique d'au moins 2 kV (de l'entrée du capteur à la sortie et au boîtier).

Jonction non mise à la terre

A0026087

 13 *Jonction non mise à la terre*

La jonction soudée du thermocouple est entièrement isolée de la gaine soudée de l'extrémité fermée. Cette jonction permet une isolation électrique afin de réduire les problèmes liés aux interférences électriques. Les jonctions non mises à la terre sont également recommandées en cas de températures positives ou négatives extrêmes, de cycles thermiques rapides et pour une résistance ultime à la corrosion de l'alliage de la gaine. Les transmetteurs iTEMP ont une excellente immunité au bruit (CEM) et répondent à toutes les exigences de la norme IEC 61326 pour une utilisation dans des environnements bruyants.

 Les éléments doubles non mis à la terre sont fournis avec des jonctions isolées individuellement, à l'exception des éléments $\varnothing 1/16$ " qui sont fournis avec des jonctions communes.

Poids

0,5 ... 2,5 kg (1 ... 5,5 lb)

Matériau

Raccord process, tête de raccordement et gaine

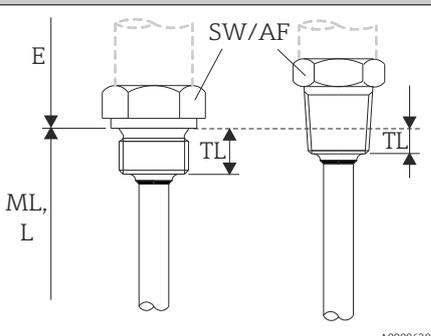
Les températures pour une utilisation continue indiquées dans le tableau suivant ne sont que des valeurs indicatives pour l'utilisation de divers matériaux dans l'air et sans charge de compression significative. Dans certains cas impliquant des contraintes mécaniques importantes ou des milieux agressifs, les températures maximales sont considérablement réduites.

Nom du matériau	Forme abrégée	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 316/ 1.4401	X5CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inox austénitique ▪ Haute résistance à la corrosion en général ▪ Grâce à l'ajout de molybdène, particulièrement résistant à la corrosion dans les environnements chlorés et acides non oxydants (par 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⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inox austénitique ▪ Haute résistance à la corrosion en général ▪ Grâce à l'ajout de molybdène, particulièrement résistant à la corrosion dans les environnements chlorés et acides non oxydants (p. ex. acides phosphoriques et sulfuriques, acétiques et tartriques faiblement concentrés) ▪ Résistance accrue à la corrosion intergranulaire et à la corrosion par piqûres ▪ Comparé à 1.4404, 1.4435 présente une meilleure résistance à la corrosion et une plus faible teneur en ferite delta
Alloy600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alliage nickel/chrome présentant une très bonne résistance aux environnements agressifs, oxydants et réducteurs, même à haute température ▪ Résistance à la corrosion dans le chlore gazeux et les produits chlorés, ainsi que dans de nombreux acides minéraux et organiques oxydants, l'eau de mer, etc. ▪ Corrosion par de l'eau ultra-pure ▪ Ne pas utiliser dans une atmosphère soufrée

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

Raccord process

Filetage

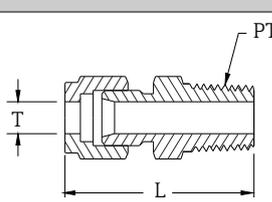
Raccord process fileté	Version	Longueur du filetage TL	Ouverture de clé	Pression de process max.
 <p>14 Version cylindrique (côté gauche) et conique (côté droit)</p>	G ½" DIN / BSP ¹⁾	0,6 in	1,06 in	Pression de process statique maximale pour les raccords process filetés : ²⁾ 400 bar (5 802 psi) à +400 °C (+752 °F)
	NPT ½"	0,32 in	0,87 in	

- 1) DIN ISO 228 BSPP
- 2) les spécifications de pression maximale ne concernent que le filetage. La rupture du filetage est calculée en tenant compte de la pression statique. Le calcul est basé sur un filetage entièrement serré (TL = longueur du filetage)

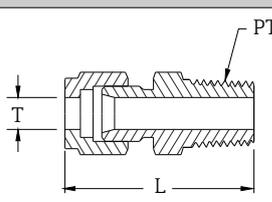
Raccord à compression

Toutes les dimensions en inch

Raccords à compression réajustables en inox avec extrémité préconfectionnée en FEP

Type de raccord	Taille du tube – diamètre extérieur (T) en pouces	Filetage process (PT) en pouces	Longueur (L) en pouces
	1/8	1/8" NPT	1 1/4
	3/16	1/8" NPT	1 1/4
	1/4	1/4" NPT	1 1/2
	3/8	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/8" NPT	1 1/4
	1/8	1/4" NPT	1 1/2
	3/16	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/2" NPT	1 3/4

Raccords à compression réajustables une seule fois en inox avec extrémité préconfectionnée en SS

Type de raccord	Taille du tube – diamètre extérieur (T) en pouces	Filetage process (PT) en pouces	Longueur (L) en pouces
	1/8	1/8" NPT	1 1/4
	3/16	1/8" NPT	1 1/4
	1/4	1/8" NPT	1 1/4
	1/8	1/4" NPT	1 1/2
	3/16	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/4" NPT	1 1/2
	3/8	1/4" NPT	1 1/2
	1/4	1/2" NPT	1 3/4

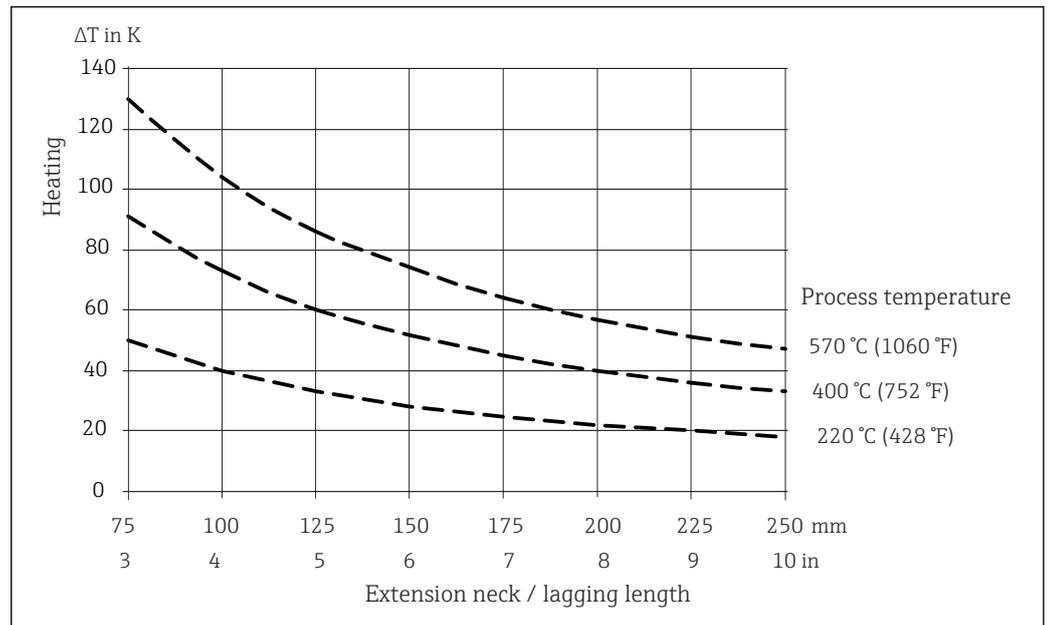
Boîtier**Têtes de raccordement**

Toutes les têtes de raccordement présentent 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 ½" NPT. Toutes les dimensions en mm (in). Spécifications sans transmetteur pour tête de sonde montée. Pour les températures ambiantes avec transmetteur pour tête de sonde montée, 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.

 Certaines des spécifications énumérées ci-dessous peuvent ne pas être disponibles pour cette ligne de produits.

Comme l'illustre le diagramme suivant, la longueur du tube prolongateur peut influencer la température dans la tête de raccordement. Cette température doit rester dans la plage de valeurs définie au chapitre "Conditions d'utilisation".

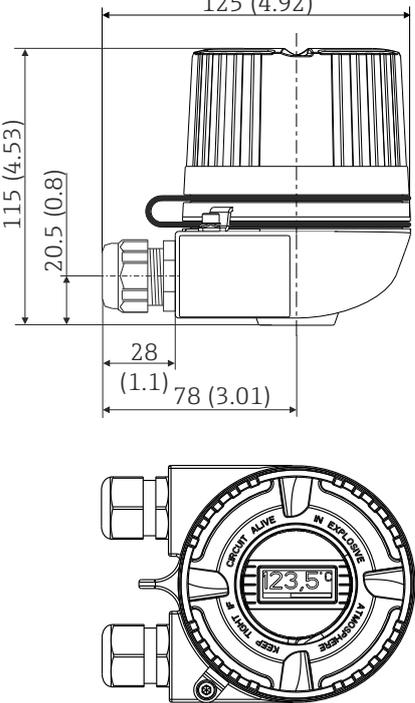


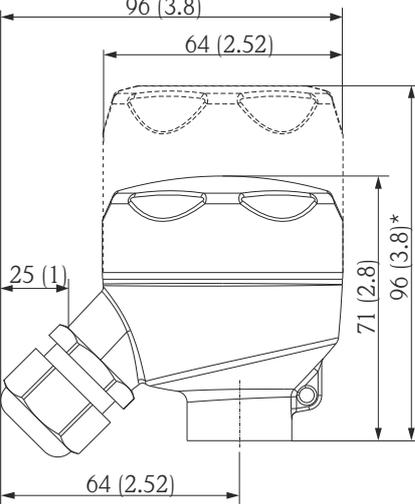
 15 *Chauffage de la tête de raccordement en fonction de la température du process. Température dans la tête de raccordement = température ambiante 20 °C (68 °F) + ΔT*

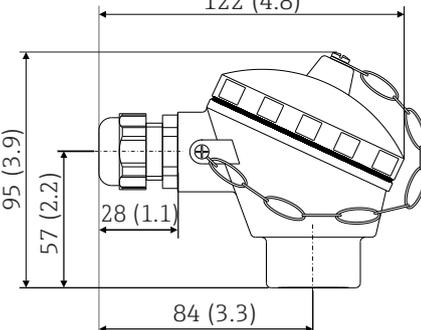
Le diagramme peut être utilisé pour calculer la température du transmetteur.

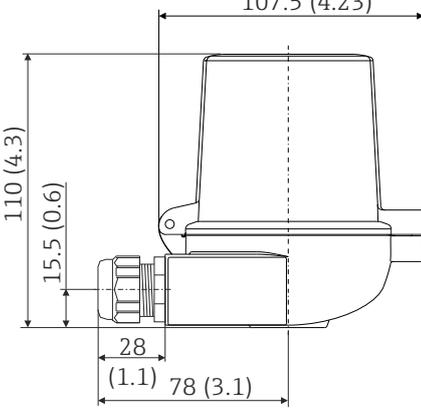
Exemple : À une température de process de 220 °C (428 °F) et avec une longueur de tube d'extension de 100 mm (3,94 in), la conduction de chaleur est de 40 K (72 °F). Par conséquent, le transmetteur de température est donc de 40 K (72 °F) plus la température ambiante, p. ex. 25 °C (77 °F) :
 $40 \text{ K (72 °F)} + 25 \text{ °C (77 °F)} = 65 \text{ °C (149 °F)}$.

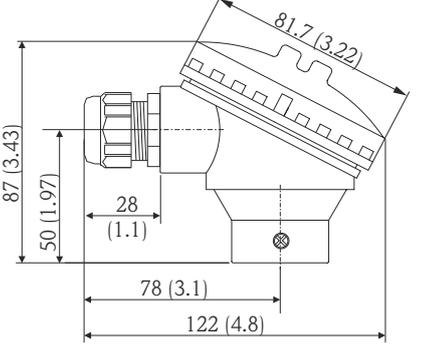
Résultat : la température du transmetteur est ok, la longueur du tube d'extension est suffisante.

TA30H avec fenêtre de visualisation dans le couvercle	Spécification
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminium, revêtement poudre de polyester ■ Inox 316L sans revêtement ■ Lubrifiant sec Klüber Syntheso Glep 1 ■ Fenêtre de visualisation : verre de sécurité à simple vitrage selon la norme DIN 8902 ■ Filetage : ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ■ Tube prolongateur / raccordement du protecteur : M20x1,5 ou ½" NPT ■ Couleur de la tête aluminium : bleu, RAL 5012 ■ Couleur du capot aluminium : gris, RAL 7035 ■ Poids : <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p> Si le couvercle du boîtier est dévissé : avant de serrer, nettoyer le filetage du couvercle et de la base du boîtier et lubrifier si nécessaire (lubrifiant recommandé : Klüber Syntheso Glep 1).</p>

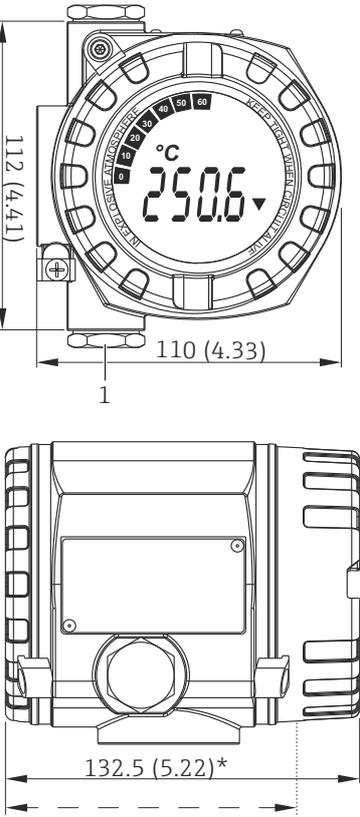
TA30R (en option avec fenêtre de visualisation dans le couvercle)	Spécification
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017145</p> <p>* Dimensions version avec fenêtre de visualisation dans le couvercle</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Indice de protection – version standard : IP69K (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 d'entrée de câble ½" NPT et M20x1,5 ■ Poids <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ■ Raccordement de l'armature de protection : M24x1,5 ou ½" NPT ■ Borne de terre : interne en standard ■ Disponible avec des sondes à marquage 3-A ■ Pas autorisée pour les applications des classes II et III

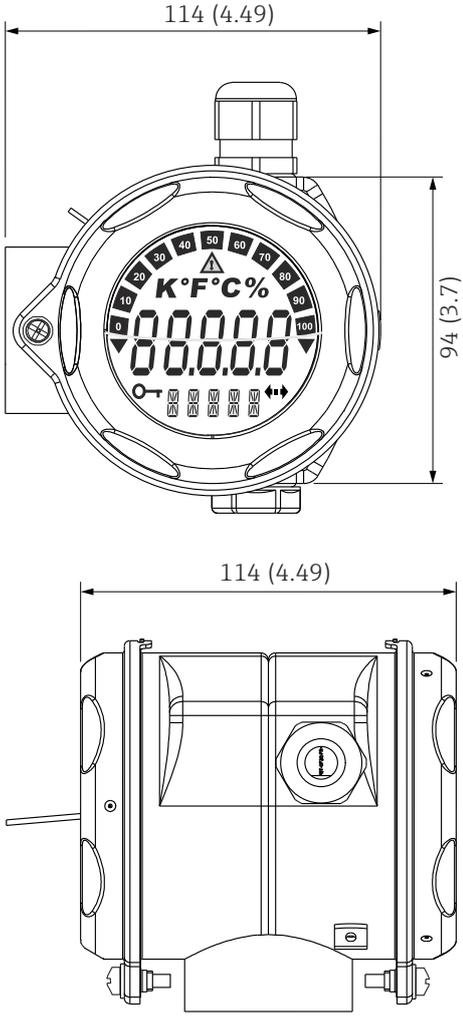
TU401	Spécification
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Indice de protection : IP65 (boîtier NEMA type 4x) ■ Température : silicone -40 ... 130 °C (-40 ... 266 °F), joint en caoutchouc jusqu'à 100 °C (212 °F) sans presse-étoupe (tenir compte de la température max. autorisée pour le presse-étoupe !) ■ Matériau : alliage d'aluminium avec revêtement polyester ou époxy, joint caoutchouc ou silicone sous le capot ■ Entrée de câble : M20x1,5 ou connecteur M12x1 PA ■ Raccord armature de protection : M24x1,5, G 1/2" ou NPT 1/2" ■ Couleur tête : bleu, RAL 5012 ■ Couleur capot : gris, RAL 7035 ■ Poids : 300 g (10,58 oz)

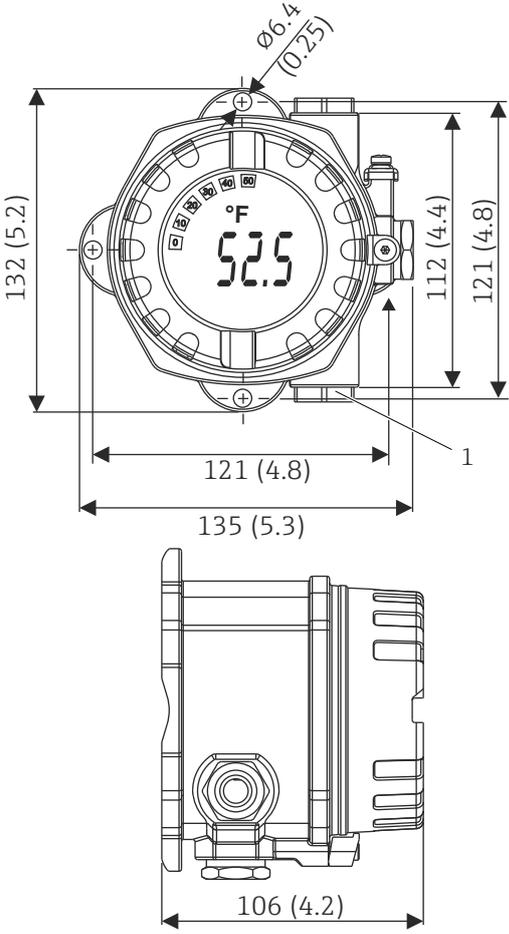
TU401 (style TA30D)	Spécification
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disponible avec une ou deux entrées de câble ■ Indice de protection : IP66/68 (boîtier NEMA type 4x) ■ Température : -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sans presse-étoupe ■ Matériau : aluminium, revêtement poudre de polyester ■ Joints : silicone ■ Entrée de câble fileté : G 1/2", 1/2" NPT et M20x1,5 ■ Raccord armature de protection : M24x1,5 ■ 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 : bleu, RAL 5012 ■ Couleur capot : gris, RAL 7035 ■ Poids : 390 g (13,75 oz) ■ Borne de terre interne et externe ■ Avec marquage 3-A

TU401 (style TA30S)	Spécification
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017146</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Indice de protection : IP65 (boîtier NEMA Type 4x) ■ Température : -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) sans presse-étoupe ■ Matériau : polypropylène (PP), conforme FDA, joints : joints toriques EPDM ■ Entrée de câble fileté : NPT 3/4" (avec adaptateur pour 1/2" NPT), M20x1,5 ■ Raccord armature de protection : NPT 1/2" ■ Couleur : blanc ■ Poids : env. 100 g (3,5 oz) ■ Borne de terre : seulement interne via borne auxiliaire <p style="background-color: yellow; margin: 5px 0;">⚠ ATTENTION</p> <p>Risque potentiel de charge électrostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Non recommandé pour une utilisation en zone explosive (classée).

Transmetteurs de terrain

Transmetteur de température de terrain iTEMP TMT162	Spécification
 <p data-bbox="414 1142 893 1176">1 Raccordement de l'appareil pour montage direct</p> <p data-bbox="414 1198 861 1220">* Dimensions sans afficheur = 112 mm (4.41 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compartiment électronique et compartiment de raccordement séparés ■ Indice de protection : IP67, NEMA type 4x ■ Matériau : boîtier en fonte d'aluminium AlSi10Mg avec revêtement de poudre à base de polyester ou d'inox 316L ■ Afficheur orientable par pas de 90° ■ Entrée de câble : 2x ½" NPT ■ Afficheur rétroéclairé brillant avec une visibilité aisée en plein soleil ou dans l'obscurité totale ■ Bornes plaquées or pour éviter la corrosion et les erreurs de mesure supplémentaires ■ Certification SIL selon IEC 61508:2010 (protocole HART)

Transmetteur de température de terrain iTEMP TMT162 pour applications hygiéniques	Spécification
 <p data-bbox="507 1370 954 1393">* Dimensions sans afficheur = 112 mm (4.41 in)</p> <p data-bbox="1098 1330 1152 1348">A0047437</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1161 313 1517 389">■ Matériau : inox 1.4435 (AISI 316L) pour applications hygiéniques (boîtier T17) <li data-bbox="1161 394 1474 465">■ Compartiment électronique et compartiment de raccordement séparés <li data-bbox="1161 470 1506 497">■ Afficheur orientable par pas de 90° <li data-bbox="1161 501 1442 528">■ Entrée de câble : 2 x 1/2" NPT <li data-bbox="1161 533 1442 560">■ Indice de protection (IP69K) <li data-bbox="1161 564 1517 636">■ Afficheur rétroéclairé brillant avec une visibilité aisée en plein soleil ou dans l'obscurité totale <li data-bbox="1161 640 1497 712">■ Bornes plaquées or pour éviter la corrosion et les erreurs de mesure supplémentaires

Transmetteur de température de terrain iTEMP TMT142B	Spécification
 <p data-bbox="416 1249 893 1281">1 Raccordement de l'appareil pour montage direct</p> <p data-bbox="922 1227 976 1243">A0047368</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indice de protection : IP66/67, NEMA type 4x ▪ Matériau : boîtier en fonte d'aluminium AlSi10Mg avec revêtement de poudre à base de polyester ou d'inox 316L ▪ Afficheur orientable par pas de 90° ▪ Interface Bluetooth® intégrée pour un affichage sans fil des valeurs mesurées et une configuration sans fil des paramètres, en option ▪ Afficheur rétroéclairé brillant avec une visibilité aisée en plein soleil ou dans l'obscurité totale ▪ Bornes plaquées or pour éviter la corrosion et les erreurs de mesure supplémentaires

Certificats et agréments

Les certificats et agréments relatifs au produit sont disponibles via 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.

Le bouton **Configuration** ouvre le Configurateur de produit.

Informations à fournir à la commande

Des informations de commande détaillées sont disponibles pour l'agence commerciale la plus proche www.addresses.endress.com ou dans le Configurateur de produit, sous www.endress.com :

1. Cliquer sur Corporate
2. Sélectionner le pays
3. Cliquer sur Produits
4. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche
5. Ouvrir la page du produit

Le bouton de configuration à droite de l'image du produit ouvre le Configurateur de produit.

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 à l'appareil

Étrier de montage	SS316L, pour tube 1.5...3" Référence : 51007995
Kit de pièces de rechange couvercle TA30R	XPT0004-
Presse-étoupe	½" NPT, D4.5-8.5, IP 68 Référence : 51006845
Kit de configuration TXU10	Kit de configuration pour transmetteur programmable sur PC avec logiciel de configuration et câble interface pour PC avec port USB Référence : TXU10-xx
Module de protection contre les surtensions intégré	Le module protège l'électronique contre les surtensions. Disponible pour boîtier TMT162 (pas pour version hygiénique T17).

Accessoires spécifiques à la maintenance

Accessoires	Description
Applicator	Logiciel pour la sélection et le dimensionnement d'appareils de mesure Endress+Hauser : <ul style="list-style-type: none"> ■ Calcul de toutes les données nécessaires à la détermination de l'appareil optimal : p. ex. perte de charge, précision de mesure ou raccords process. ■ Représentation graphique des résultats du calcul 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 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Via Internet : https://portal.endress.com/webapp/applicator ■ sur CD-ROM pour une installation locale sur PC.
Configurateur	Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits <ul style="list-style-type: none"> ■ Données de configuration actuelles ■ Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation ■ Vérification automatique des critères d'exclusion ■ Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel ■ Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser 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.

W@M	<p>Gestion du cycle de vie pour l'installation</p> <p>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 sa durée de vie : p. ex. état, pièces de rechange, documentation spécifique.</p> <p>L'application est déjà remplie avec les données de vos appareils Endress+Hauser. Le suivi et la mise à jour des données sont également assurés par Endress+Hauser.</p> <p>W@M est disponible :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ via Internet : www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ sur CD-ROM pour une installation locale sur PC.
-----	--

FieldCare SFE500	<p>Outil de gestion des équipements d'Endress+Hauser basé sur FDT.</p> <p>Il permet de configurer tous les équipements de terrain intelligents de l'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 état.</p> <p> Pour plus de détails, voir les manuels de mise en service BA00027S et BA00065S</p>
------------------	---

DeviceCare SFE100	<p>Outil de configuration pour appareils via protocoles de bus de terrain et protocoles de service Endress+Hauser.</p> <p>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 ou point-à-bus. Les menus conviviaux permettent un accès transparent et intuitif à l'appareil de terrain.</p> <p> Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA00027S</p>
-------------------	--

Composants système

Accessoires	Description
Afficheur de process RIA15	<p>L'afficheur enregistre le signal de mesure analogique du transmetteur pour tête de sonde et le représente dans l'affichage. L'afficheur à cristaux liquides indique la valeur mesurée actuelle sous forme numérique et comme bargraph avec signalisation des dépassements de seuil. L'afficheur de process est intégré dans la boucle 4 à 20 mA ou HART® et est alimenté directement par la boucle de courant. En option, jusqu'à quatre variables de process HART® d'un capteur peuvent être affichées.</p> <p> Pour plus de détails, voir le document "Information technique" TI01043K</p>
Barrière active RN42, alimentation universelle	<p>Alimentation universelle et barrière active à 1 voie pour la séparation sûre de circuits de signal standard 4 à 20 mA.</p> <p> Pour plus de détails, voir l'"Information technique", TI01584K</p>
Transmetteur de process avec unité de commande RMA42	<p>Transmetteur universel, auto-alimenté par boucle, barrière et contact de seuil dans un seul appareil.</p> <p> Pour plus de détails, voir l'"Information technique", TI00150R</p>

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.
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
