

Information technique

iTHERM MultiSens Flex

TMS02

Capteur de température multipoint TC et RTD modulaire pour contact direct avec le produit ou avec un protecteur commun ou individuel



Domaine d'application

- Capteur de température multipoint convivial dans un design modulaire et flexible. Pour le montage avec un raccord process à bride dans une cuve, un réacteur ou un réservoir.
- Gamme de mesure :
 - Thermorésistance (RTD) : -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
 - Thermocouple (TC) : -40 ... 1 150 °C (-40 ... 2 102 °F)
- Gamme de pression statique : jusqu'à 200 bar (2 900 psi). Pression de process maximale spécifique atteignable en fonction du type et de la température de process
- Indice de protection : IP66/67

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™

Principaux avantages

- Construction modulaire, disposition 3D individuelle des capteurs pour la surveillance des process.
- Sécurité avancée et diagnostic avancé pour surveiller le comportement du capteur de température pendant son temps de fonctionnement et planifier toute mesure de maintenance.
- Conformité à la directive sur les appareils électriques et à la directive sur les équipements sous pression pour une intégration process simple et rapide, conformité à divers indices de protection pour une utilisation en atmosphère explosible.
- Les inserts peuvent être remplacés individuellement, même dans les conditions de process.

Sommaire

Principe de fonctionnement et architecture du système	3	Accessoires	35
Principe de mesure	3	Accessoires spécifiques à l'appareil	35
Ensemble de mesure	3	Accessoires spécifiques à la communication	37
Architecture du système	4	Accessoires spécifiques à la maintenance	38
Entrée	8	Documentation	39
Variable mesurée	8		
Gamme de mesure	8		
Sortie	9		
Signal de sortie	9		
Transmetteurs de température - famille de produits	9		
Alimentation électrique	10		
Schémas de raccordement	10		
Performances	14		
Précision	14		
Temps de réaction	15		
Résistance aux chocs et aux vibrations	16		
Étalonnage	16		
Montage	16		
Emplacement de montage	16		
Position de montage	16		
Instructions de montage	17		
Environnement	19		
Gamme de température ambiante	19		
Température de stockage	19		
Humidité relative	19		
Classe climatique	19		
Compatibilité électromagnétique (CEM)	19		
Process	20		
Gamme de température de process	20		
Gamme de pression de process	20		
Construction mécanique	20		
Construction, dimensions	20		
Poids	27		
Matériaux	28		
Raccord process et corps de la chambre	29		
Raccords à compression	29		
Insert de protecteur (raccord process alternatif)	30		
Configuration	30		
Certificats et agréments	30		
Informations à fournir à la commande	31		

Principe de fonctionnement et architecture 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.

Thermorésistances (RTD)

Les thermorésistances utilisent une sonde de température Pt100 selon IEC 60751. Il s'agit d'une résistance de mesure en platine sensible à la température avec une valeur de résistance de 100 Ω à 0 °C (32 °F) et un coefficient de température $\alpha = 0,003851$ °C⁻¹.

On distingue deux types de construction pour les thermorésistances :

- **Thermorésistances à fil enroulé (Wire Wound,)** : dans ces capteurs de température, un double enroulement de fil platine ultrapur de l'épaisseur d'un cheveu est appliqué sur un support céramique. Ce support est ensuite scellé sur ses parties supérieure et inférieure à l'aide d'une couche protectrice en céramique. De telles thermorésistances permettent non seulement des mesures largement reproductibles, mais offrent également une bonne stabilité à long terme de la caractéristique résistance/température dans une gamme de température jusqu'à 600 °C (1 112 °F). Ce type de capteur est relativement grand et relativement sensible aux vibrations.
- **Thermorésistances à couches minces au platine (TF)** : une très fine couche de platine ultrapure, d'environ 1 μm d'épaisseur, est vaporisée sous vide sur un substrat céramique, puis structurée par photolithographie. Les bandes conductrices en platine ainsi formées constituent la résistance de mesure. Des couches supplémentaires de recouvrement et de passivation sont appliquées et protègent de manière fiable la fine couche de platine contre la contamination et l'oxydation, même à des températures élevées. Les principaux avantages des capteurs de température à couches minces par rapport aux versions à fil enroulé sont leur taille réduite et leur meilleure résistance aux vibrations. Un écart relativement faible (dû au principe) de la caractéristique résistance/température par rapport à la caractéristique standard selon IEC 60751 peut être fréquemment observé pour les capteurs TF en cas de températures élevées. Par conséquent, les valeurs limites strictes de la classe de tolérance A selon la norme IEC 60751 ne peuvent être respectées avec les capteurs TF qu'à des températures allant jusqu'à environ 300 °C (572 °F). Généralement, les capteurs en couches minces ne sont par conséquent utilisés que pour des mesures de température dans des gammes inférieures à 400 °C (752 °F).

Ensemble de mesure

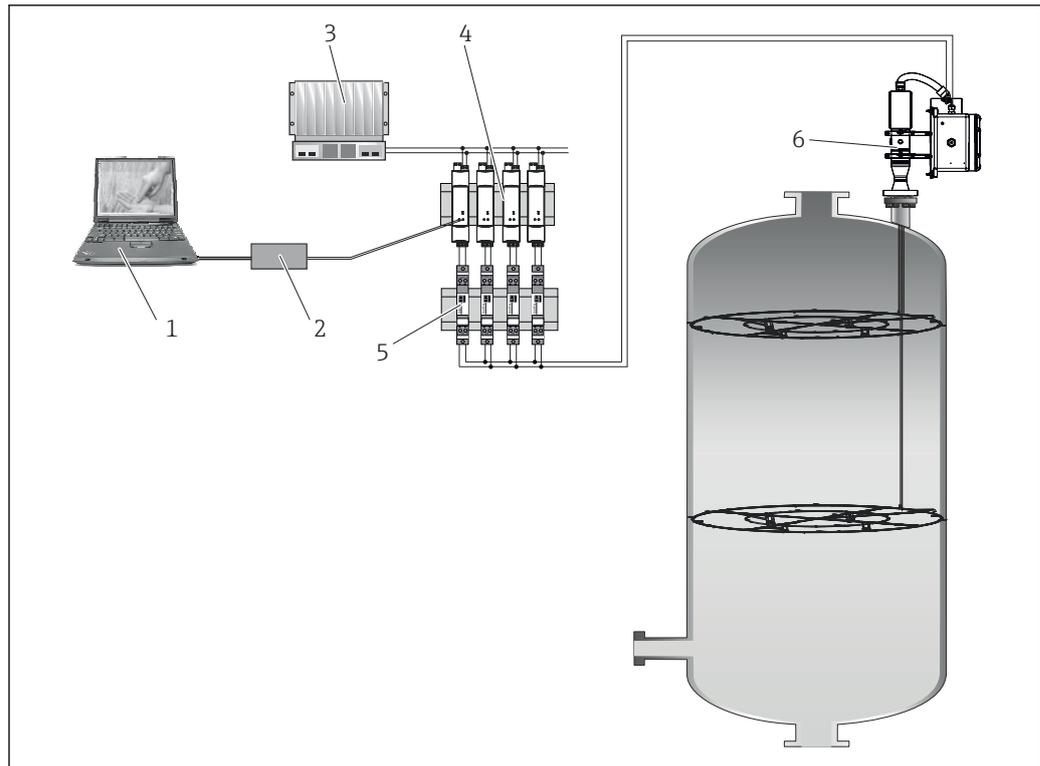
Endress+Hauser propose une gamme complète de composants optimisés pour les points de mesure de température – tout le nécessaire pour une intégration facile du point de mesure dans l'installation.

Il s'agit notamment des éléments suivants :

- Alimentation/séparateur
- Unités de configuration
- Parafoudre



Pour plus d'informations, voir la brochure 'Composants système - Solutions pour un point de mesure complet' (FA00016K/09)



A0034853

1 Exemple d'application dans un réacteur.

- 1 Configuration de l'appareil avec logiciel d'exploitation FieldCare
- 2 Commubox
- 3 API
- 4 Barrière active de la série RN (24 V_{DC}, 30 mA) avec sortie galvaniquement séparée pour l'alimentation des transmetteurs 2 fils. L'alimentation universelle (tous courants) fonctionne avec une tension d'entrée de 20 à 250 V DC/AC, 50/60 Hz, ce qui signifie qu'elle peut être utilisée dans tous les réseaux électriques internationaux.
- 5 Parafoudres de la famille de produits HAW pour la protection des câbles de signal et des composants en zone explosible, p. ex. câbles de signal 4 ... 20 mA, PROFIBUS® PA et FOUNDATION Fieldbus™. Pour plus d'informations, voir l'Information technique associée.
- 6 Capteur de température multipoint monté dans un protecteur disponible sur site, en option avec transmetteurs intégrés dans la boîte de jonction pour communication 4 ... 20 mA, HART, PROFIBUS® PA et FOUNDATION Fieldbus™ ou avec des borniers pour le câblage déporté.

Architecture du système

Le capteur de température multipoint appartient à une série de produits modulaires pour la mesure de températures multiples. Sa construction permet le remplacement des sous-ensembles et composants individuels, facilitant la gestion de la maintenance et des pièces de rechange.

Il est composé des sous-modules principaux suivants :

- **Insert de mesure** : Composé d'éléments sensibles individuels avec gaine métallique (thermocouples ou thermorésistances) en contact direct avec le process, soudés à la bride de process à l'aide de traversées renforcées. En guise d'alternative, plusieurs protecteurs individuels peuvent être soudés avec le raccord process. Cela permet le remplacement des inserts de mesure dans des conditions de process et protège les thermocouples des conditions ambiantes. Dans ce cas, les inserts de mesure peuvent être traités comme des pièces de rechange individuelles et commandés via des structures de produit standard (p. ex. TSC310, TST310) ou comme inserts spéciaux. Pour la référence de commande spécifique, contacter le SAV Endress+Hauser.
- **Raccord process** : Bride ASME ou EN, avec éventuellement des oeillets pour soulever l'appareil. En lieu et place du raccord process à bride, un insert de protecteur soudé peut également être fourni.
- **Tête** : Elle se compose d'une boîte de jonction avec les composants correspondants tels que presse-étoupe, robinets de purge, vis de terre, bornes, transmetteurs pour tête de sonde, etc.
- **Châssis support de la tête** : Conçu pour supporter la boîte de jonction au moyen de composants tels que des systèmes de support ajustables.

- **Accessoires** : Peuvent être commandés indépendamment de la configuration de produit sélectionnée (p. ex. éléments de fixation, pinces à souder, extrémités de capteur renforcées, entretoises, châssis support pour montage de thermocouple, transmetteurs de pression, manifolds, vannes, systèmes de purge et supports/chambres).
- **Protecteurs** : Ils sont soudés directement sur le raccord process et sont conçus pour garantir une meilleure protection mécanique et une meilleure résistance à la corrosion pour chaque capteur.
- **Chambre de diagnostic** : Ce sous-module consiste en un boîtier fermé qui assure la surveillance continue de l'état de l'appareil pendant toute sa durée de vie ainsi que le confinement sûr des fuites de fluide de process. La chambre est équipée de raccords intégrés pour les accessoires (p. ex. vannes, manifolds). Il existe un grand nombre d'accessoires pour obtenir le plus haut niveau d'informations système (pression, température et composition des fluides).

En général, le système mesure le profil de température dans l'environnement de process à l'aide de plusieurs capteurs. Ceux-ci sont reliés à un raccord process approprié qui garantit l'intégrité du process.

Construction sans protecteurs

Le MultiSens Flex TMS02 sans protecteur est disponible en version de **base** et en version **avancée** présentant les mêmes caractéristiques, dimensions et matériaux. Les différences sont les suivantes :

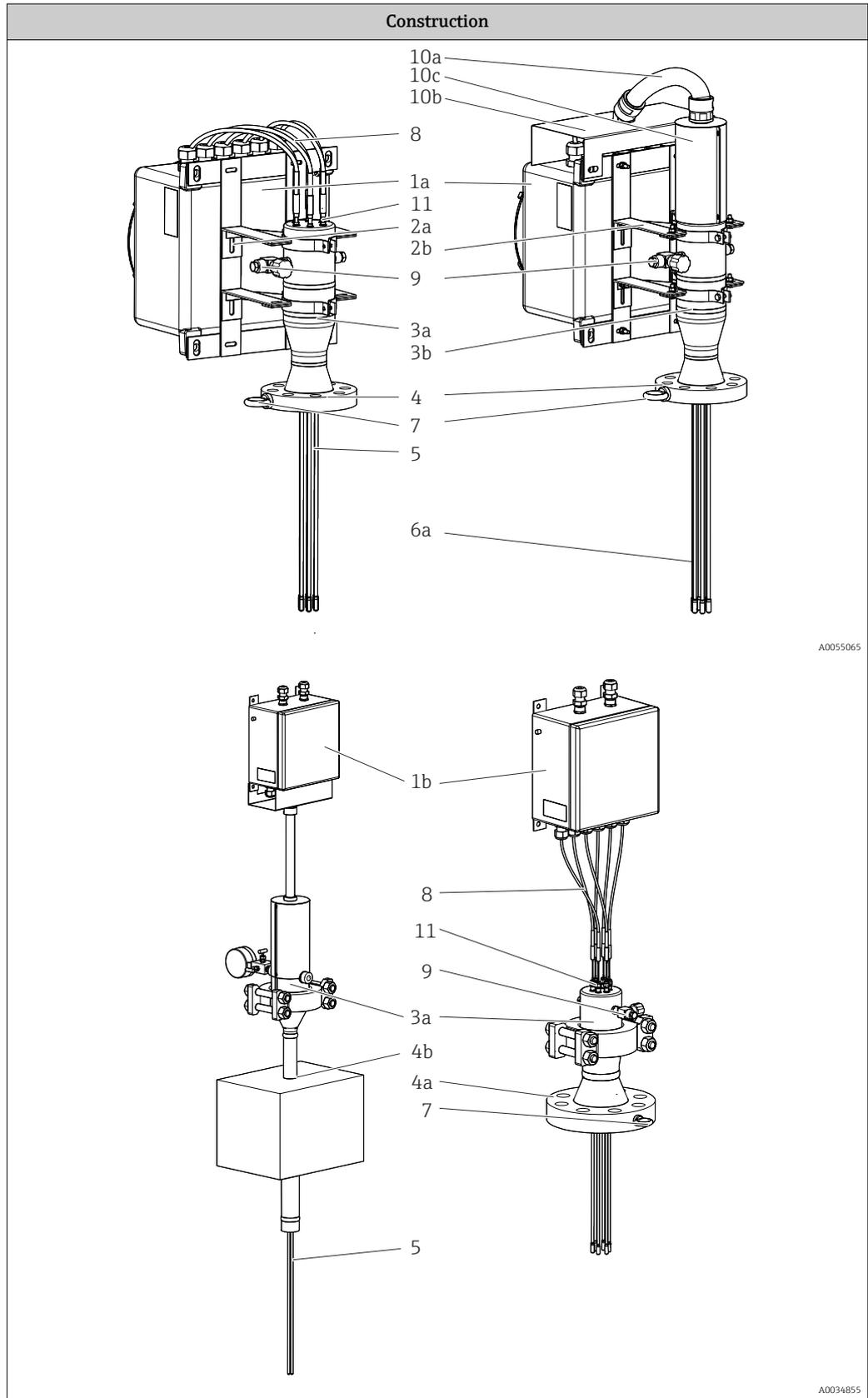
- **Version de "base"** Les câbles prolongateurs sont raccordés directement à la chambre de diagnostic et les inserts ne sont pas remplaçables (soudés à la chambre). La chambre de diagnostic peut contenir des fuites de fluides de process provenant des soudures entre les capteurs et le raccord process.
- **Version "avancée"** Les câbles prolongateurs sont raccordés aux inserts prolongateurs amovibles pouvant être inspectés et remplacés individuellement, pour une maintenance simplifiée. Les inserts prolongateurs sont déverrouillés au moyen de raccords à compression placés sur la partie supérieure de la chambre de diagnostic. Une déconnexion (prévue dans la construction des inserts prolongateurs) est située à l'intérieur de la chambre de diagnostic et permet de diriger les fuites vers la chambre et de les y détecter. Les fuites peuvent provenir des soudures entre les capteurs et le raccord process ou du capteur lui-même. Ce phénomène peut se produire lorsque des taux de corrosion élevés inattendus compromettent l'intégrité de la gaine de l'insert.

Version avec protecteurs

Le MultiSens Flex TMS02 avec protecteurs est disponible en version **"avancée"** et en version **"avancée et modulaire"** présentant les mêmes caractéristiques, dimensions et matériaux. Les différences sont les suivantes :

- **Version "avancée"** Les inserts peuvent être remplacés individuellement (y compris dans les conditions de process). Les inserts sont déverrouillés au moyen de raccords à compression placés sur la partie supérieure de la chambre de diagnostic. Tous les protecteurs aboutissent dans la chambre de diagnostic. En cas de fuite, les produits sont ainsi dirigés dans la chambre de diagnostic et peuvent être détectés. Les fuites peuvent provenir des soudures entre les protecteurs et le raccord process ou du protecteur lui-même. Cela peut se produire si des taux de corrosion anormalement élevés affectent la paroi du protecteur ou si la diffusion/perméabilité n'est pas négligeable.
- **Version "avancée et modulaire"** Les inserts peuvent être remplacés individuellement (y compris dans les conditions de process). Les inserts sont déverrouillés au moyen de raccords à compression placés sur la partie supérieure de la chambre de diagnostic. Tous les protecteurs aboutissent dans la chambre de diagnostic. En cas de fuite, les produits sont ainsi dirigés dans la chambre de diagnostic et peuvent être détectés. La chambre de diagnostic peut être ouverte pour remplacer l'ensemble du faisceau de protecteurs (pas dans les conditions de process), tandis que tous les autres composants multipoints restent utilisés (p. ex. partie supérieure de la chambre, raccord process, etc.). Les fuites peuvent provenir des soudures entre les protecteurs et le raccord process ou du protecteur lui-même. Cela peut se produire si des taux de corrosion anormalement élevés affectent la paroi du protecteur ou si la diffusion/perméabilité n'est pas négligeable.

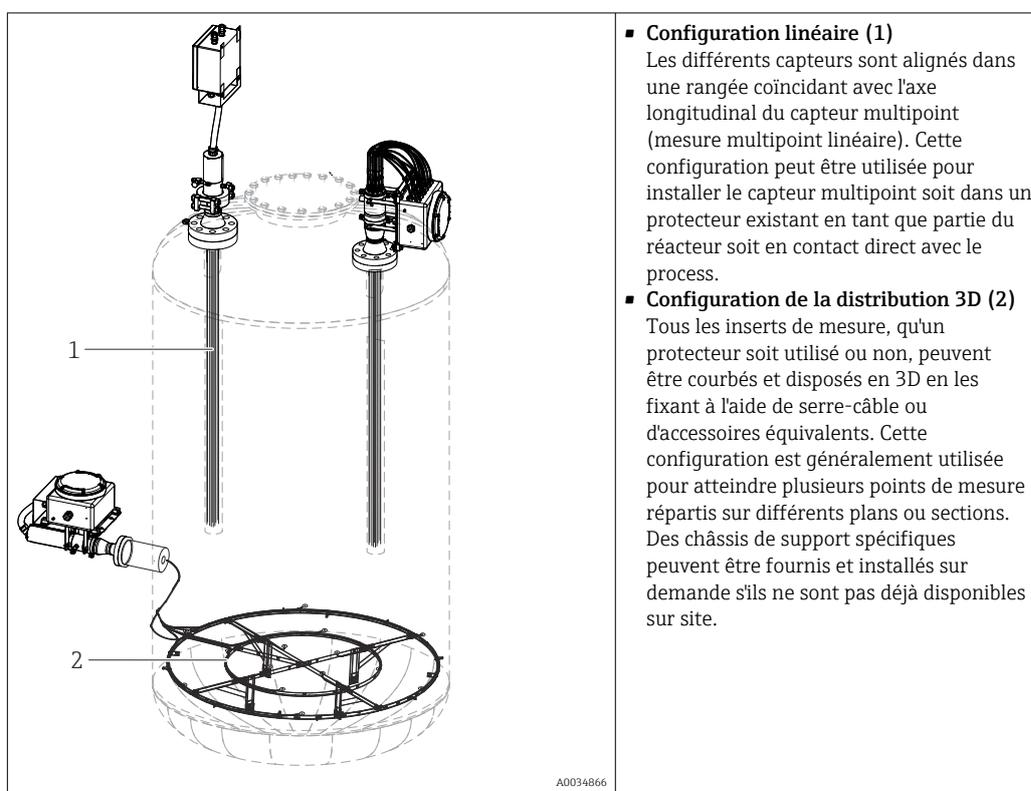
Remplaçabilité des capteurs			
	Base	Avancée	Avancée et modulaire
Sans protecteurs	Les capteurs ne sont pas remplaçables	Seuls les inserts prolongateurs extérieurs sont remplaçables (câbles de raccordement venant de la chambre de diagnostic)	Version spéciale. Le faisceau complet de capteurs peut être remplacé après l'arrêt du système
Avec protecteurs	Pas disponible	Les capteurs sont remplaçables dans toutes les conditions	Les capteurs sont remplaçables dans toutes les conditions



Description, options et matériaux disponibles	
1 : Tête 1a : Montage direct 1b : Montage séparé	Boîte de jonction avec couvercle rabattable ou vissé pour le raccordement électrique. Elle comprend les composants tels que les bornes électriques, les transmetteurs et les presse-étoupe. <ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316L ■ Alliages d'aluminium ■ Autres matériaux sur demande
2 : Châssis support 2a : Avec câbles prolongateurs accessibles 2b : Avec câbles prolongateurs protégés	Support de châssis modulaire réglable pour toutes les boîtes de jonction disponibles. 316/316L
3 : Chambre de diagnostic 3a : Chambre de base 3b : Chambre avancée	Chambre de diagnostic pour la détection de fuite et le confinement sûr de liquides qui fuient. Surveillance continue de la pression dans la chambre de diagnostic. Configuration de base : Pour les fluides qui ne sont pas dangereux Configuration avancée : Pour les fluides dangereux Avancée et modulaire : Pour les fluides dangereux et les inserts interchangeables <ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316L ■ 321 ■ 347
4 : Raccord process 4a : Raccord à bride selon les normes ASME ou EN 4b : Insert de protecteur soudé conçu en fonction de la construction du réacteur	Représenté par une bride selon les normes internationales ou conçu pour des conditions de process spécifiques → 29. Il est également possible d'utiliser un raccord process avec un collier de fixation et une fermeture rapide pour répondre aux exigences de la construction du réacteur et des conditions de process. <ul style="list-style-type: none"> ■ 304 + 304L ■ 316 + 316L ■ 316Ti ■ 321 ■ 347 ■ Autres matériaux sur demande
5 : Insert de mesure	Thermocouples ou thermorésistances à isolation minérale mis à la terre ou non (Pt100 à fil enroulé). Pour plus de détails, voir le tableau 'Informations à fournir à la commande'.
6a : Protecteurs ou tubes guides ouverts	Le capteur de température peut être équipé : <ul style="list-style-type: none"> ■ de protecteurs pour augmenter la résistance mécanique et la résistance à la corrosion pour le remplacement du capteur ■ ou de tubes guides ouverts pour le montage dans un protecteur existant Pour plus de détails, voir le tableau 'Informations à fournir à la commande'.
7 : Œillet	Pour le levage de l'appareil pour faciliter la manipulation lors de l'installation. inox 316
8 : Câbles prolongateurs	Câbles pour le raccordement électrique entre les inserts de mesure et la boîte de jonction. <ul style="list-style-type: none"> ■ PVC blindé ■ FEP blindé
9 : Raccordement des accessoires	Raccords auxiliaires pour la détection de pression, la vidange des fluides, la purge, le déversement, le prélèvement d'échantillon et l'analyse. <ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316L ■ 321 ■ 347

Description, options et matériaux disponibles	
10 : Protections 10a : Conduit de câble 10b : Cache pour presse-étoupe 10c : Couvrete de câble prolongateur	Le couvercle des câbles prolongateurs est composé de deux demi-coquilles qui, avec le conduit de câbles, protègent les câbles prolongateurs des capteurs. Les deux demi-coquilles sont fixées ensemble à l'aide de vis (raccord clamp) et serrées sur la partie supérieure de la chambre. Le cache du conduit de câble est constitué d'une plaque en inox fixée au châssis support de la boîte de jonction pour protéger les raccords de câble.
11 : Raccord à compression	Raccords à compression pour assurer l'étanchéité entre la partie supérieure de la chambre de diagnostic et l'environnement externe. Pour de nombreux fluides de process et différentes combinaisons de températures et de pressions élevées. Pas pour la construction de base.

Le capteur de température multipoint modulaire se caractérise par les principales configurations possibles suivantes :



Entrée

Variable mesurée : Température (conversion linéarisée en température)

Gamme de mesure : RTD :

Entrée	Désignation	Limites de gamme de mesure
RTD selon IEC 60751	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)

Thermocouple :

Entrée	Désignation	Limites de gamme de mesure
Thermocouples (TC) selon IEC 60584, partie 1 - à l'aide d'un transmetteur de température pour tête de sonde Endress+Hauser - iTEMP	Type J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F)
	Type K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F)
	Type N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
	Point de référence interne (Pt100) Précision du point de référence : ± 1 K Résistance max. du capteur 10 kΩ :	
Thermocouples (TC) - fils libres - selon IEC 60584 et ASTM E230	Type J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F), sensibilité typique au-dessus de 0 °C ≈ 55 µV/K
	Type K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F) ¹⁾ , sensibilité typique au-dessus de 0 °C ≈ 40 µV/K
	Type N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F), sensibilité typique au-dessus de 0 °C ≈ 40 µV/K

1) Limité par le matériau de la gaine extérieure de l'insert

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 représentés dans la suite sont directement montés dans la boîte de jonction et reliés à l'insert de mesure.

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 programmables par PC

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 programmables 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. Il peut être installé comme matériel électrique à sécurité intrinsèque en zone explosible Zone 1 et servir d'instrumentation dans la tête de raccordement (forme B) selon DIN EN 50446. Configuration, visualisation et maintenance rapides et simples au moyen d'outils de configuration universels tels que FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Transmetteur pour tête de sonde 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 la communication par bus de terrain. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

Transmetteur pour tête de sonde FOUNDATION Fieldbus

Transmetteur pour tête de sonde programmable universellement 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 agréés pour l'utilisation dans l'ensemble des principaux systèmes de commande de process. Les tests d'intégration sont menés dans 'System World' d'Endress+Hauser. Pour plus d'informations, voir l'Information technique.

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

Le transmetteur de température est un appareil 2 fils disposant de deux entrées de mesure. L'appareil transmet aussi bien des signaux convertis provenant de thermorésistances et de thermocouples que des signaux de résistance et de tension via le protocole PROFINET®. L'alimentation est fournie via le raccordement Ethernet 2 fils selon IEEE 802.3cg 10Base-T1. Le transmetteur peut être installé comme matériel électrique à sécurité intrinsèque dans les zones explosibles de Zone 1. L'appareil peut être utilisé à des fins d'instrumentation dans la tête de raccordement de forme B selon la norme DIN EN 50446.

Avantages des transmetteurs iTEMP :

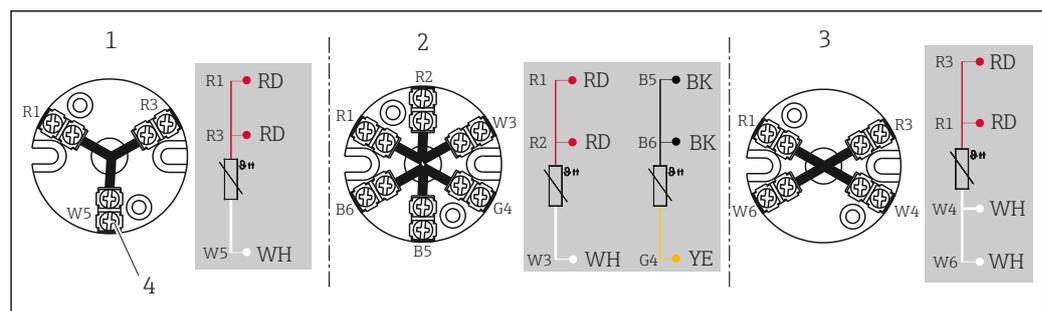
- Une ou deux entrées de capteur (en option pour certains transmetteurs)
- Niveau exceptionnel de fiabilité, précision et stabilité à long terme pour les process critiques
- Fonctions mathématiques
- Surveillance de la dérive du capteur de température, fonctionnalités de backup et fonctions de diagnostic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

Alimentation électrique

- i Les câbles électriques doivent être lisses, résistants à la corrosion, faciles à nettoyer et à inspecter, résistants aux contraintes mécaniques et insensibles à l'humidité.
- Le raccordement à la terre et le raccordement du blindage sont possibles via les bornes de terre de la boîte de jonction.

Schémas de raccordement

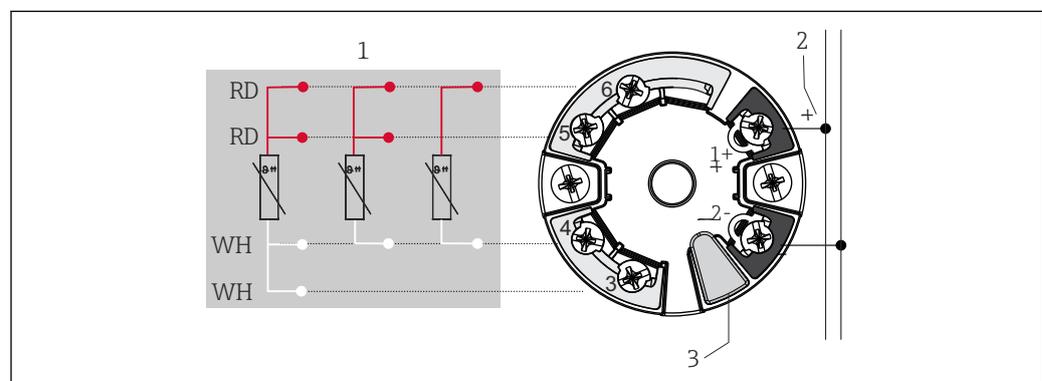
Type de raccordement capteur RTD



A0045453

2 Bornier de raccordement monté

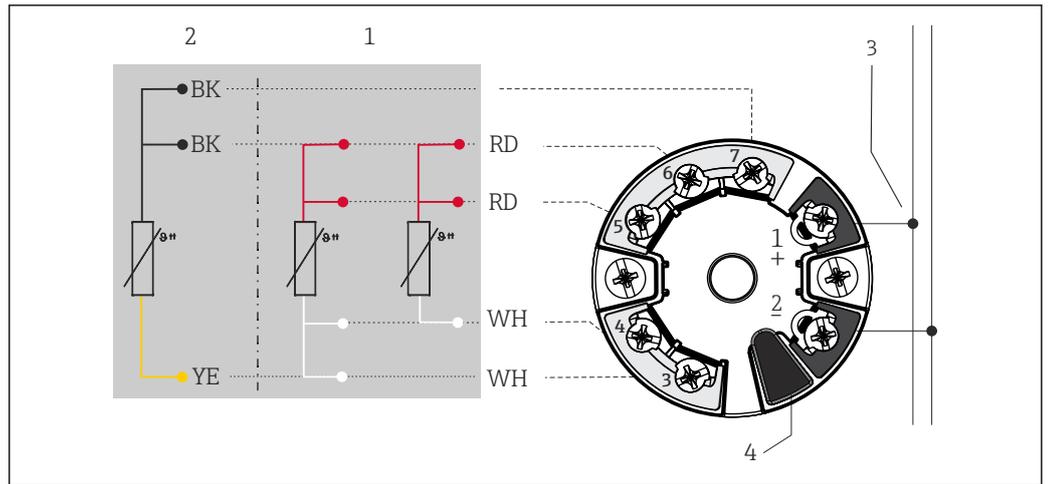
- 1 3 fils, une entrée
- 2 2 x 3 fils, une entrée
- 3 4 fils, une entrée
- 4 Vis extérieure



A0045464

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

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

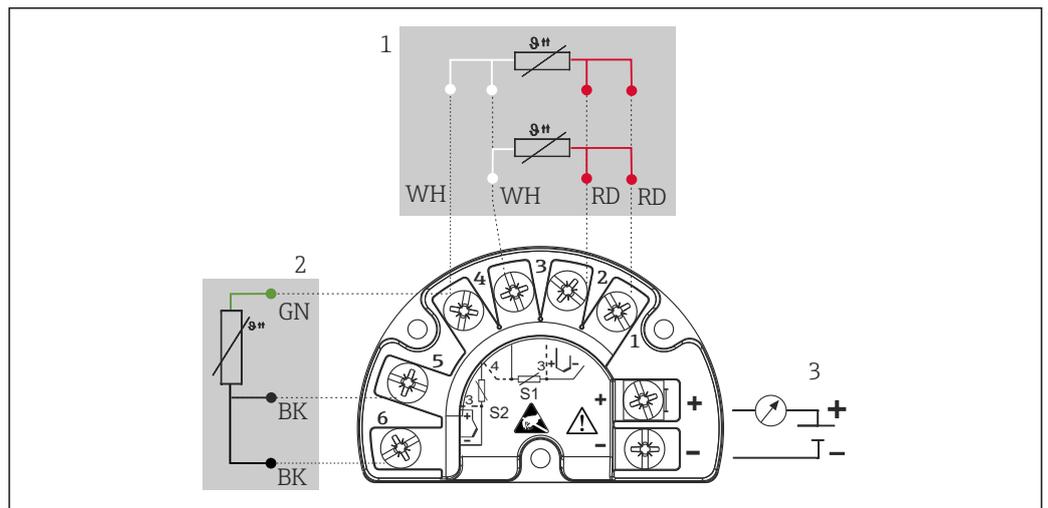


A0045466

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

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

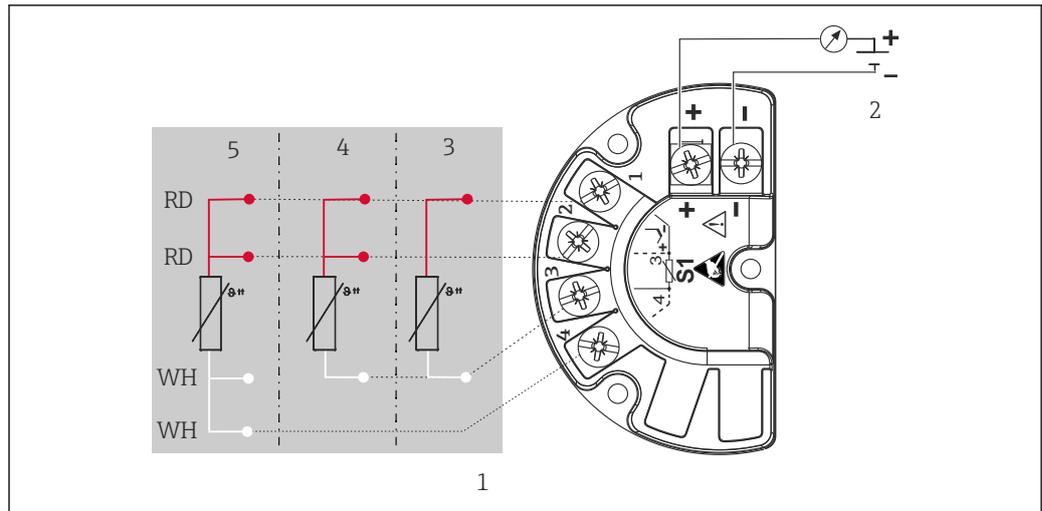
Transmetteur de terrain monté : équipé de bornes à vis



A0045732

5 TMT162 (deux entrées)

- 1 Entrée sonde 1, RTD : 3, et 4 fils
- 2 Entrée sonde 2, RTD : 3 fils
- 3 Alimentation électrique, transmetteur de terrain et sortie analogique 4 ... 20 mA ou communication de bus de terrain

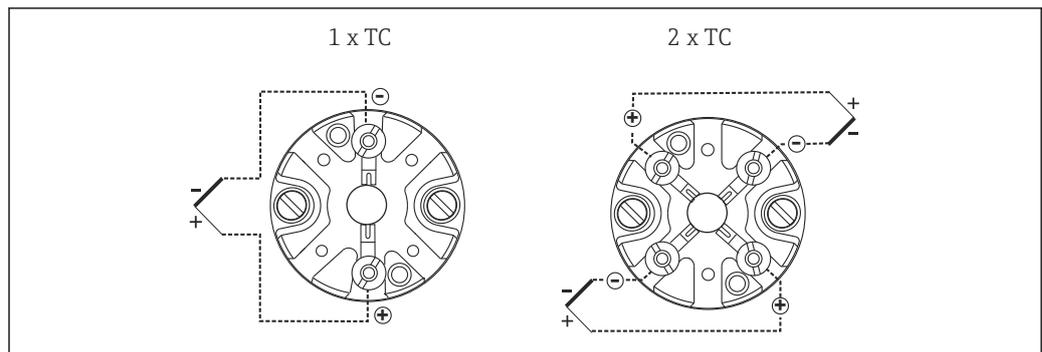


A0045733

6 TMT142B (une entrée)

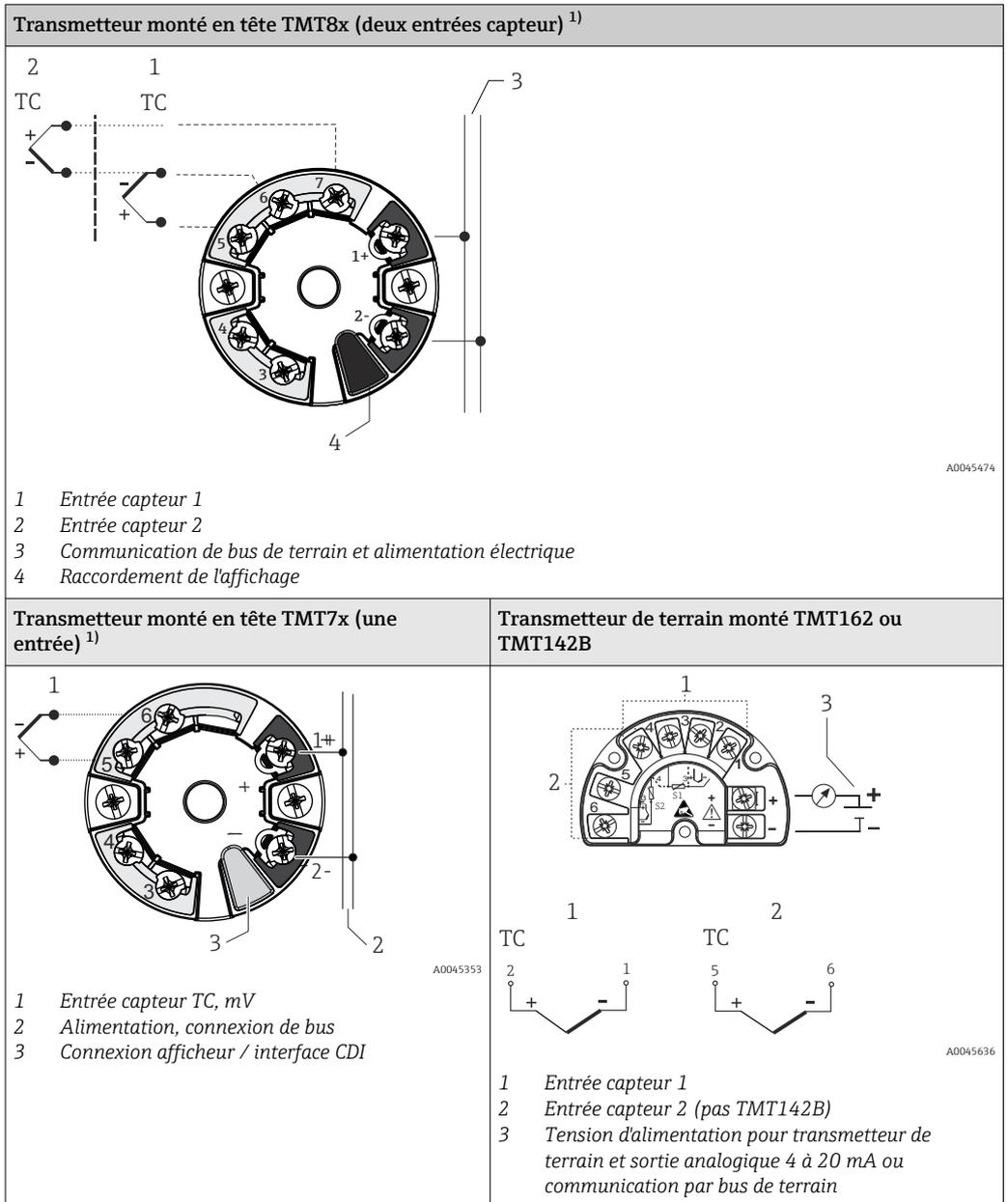
- 1 Entrée capteur RTD
- 2 Alimentation électrique, transmetteur de terrain et sortie analogique 4 ... 20 mA, signal HART®
- 3 2 fils
- 4 3 fils
- 5 4 fils

Type de raccordement capteur thermocouple (TC)



A0012700

7 Bornier de raccordement monté



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

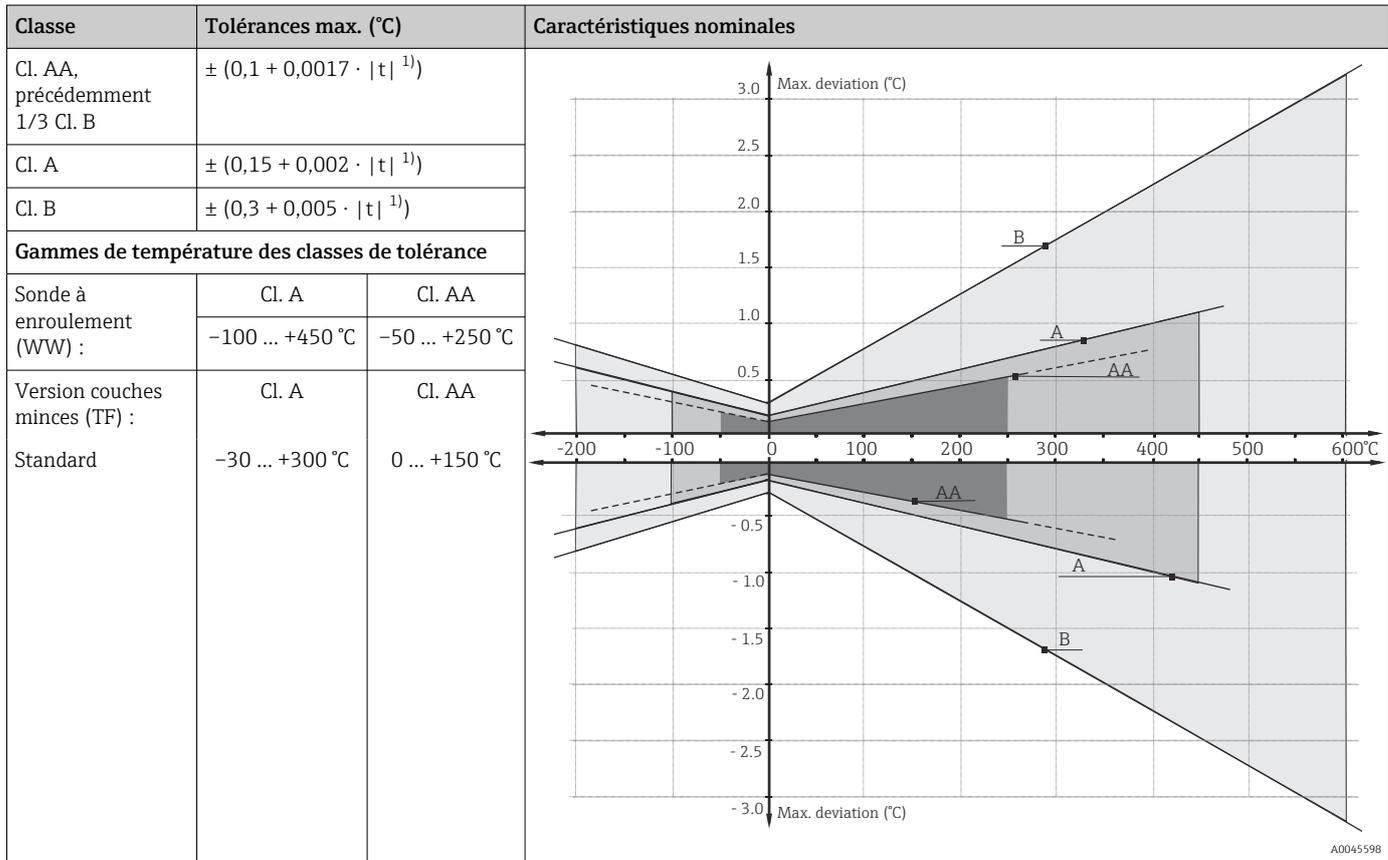
Couleurs de fil thermocouple

Selon IEC 60584	Selon ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type J : noir (+), blanc (-) ▪ Type K : vert (+), blanc (-) ▪ Type N : rose (+), blanc (-) ▪ Type T : brun (+), blanc (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type J : blanc (+), rouge (-) ▪ Type K : jaune (+), rouge (-) ▪ Type N : orange (+), rouge (-) ▪ Type T : bleu (+), rouge (-)

Performances

Précision

Thermorésistances RTD selon IEC 60751

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

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

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

Norme	Modèle	Tolérance standard		Tolérance spéciale	
		Classe	Écart	Classe	Écart
IEC60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075 t ^{1} (333 \dots 750 \text{ °C})$	1	$\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004 t ^{1} (375 \dots 750 \text{ °C})$
		2	$\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075 t ^{1} (333 \dots 1200 \text{ °C})$	1	$\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004 t ^{1} (375 \dots 1000 \text{ °C})$
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075 t ^{1} (333 \dots 1200 \text{ °C})$	1	$\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004 t ^{1} (375 \dots 1000 \text{ °C})$

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

Les thermocouples en métaux non précieux sont généralement fournis afin qu'ils respectent les tolérances de fabrication pour les températures $> -40 \text{ °C } (-40 \text{ °F})$ comme indiqué dans le tableau. Ces matériaux ne sont généralement pas adaptés aux températures $< -40 \text{ °C } (-40 \text{ °F})$. Les tolérances de

la classe 3 ne peuvent pas être respectées. Pour cette gamme de température, une sélection de matériaux séparée est requise. Ceci ne peut pas être obtenu à l'aide du produit standard.

Norme	Modèle	Tolérance standard	Tolérance spéciale
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Écart ; la valeur la plus grande s'applique dans chaque cas	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1 \text{ K ou } \pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,02 t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ K ou } \pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)

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

Les matériaux pour thermocouples sont généralement fournis afin qu'ils respectent les tolérances pour les températures $> 0 \text{ °C}$ (32 °F) comme indiqué dans le tableau. Ces matériaux ne sont généralement pas adaptés aux températures $< 0 \text{ °C}$ (32 °F). Les tolérances spécifiées ne peuvent pas être respectées. Pour cette gamme de température, une sélection de matériaux séparée est requise. Ceci ne peut pas être obtenu à l'aide du produit standard.

Temps de réaction

 Temps de réponse pour le module capteur sans transmetteur. Il se rapporte aux inserts de mesure en contact direct avec le process. Lorsque des protecteurs sont sélectionnés, une évaluation spécifique doit être réalisée.

Thermorésistance

Calculé à une température ambiante d'env. 23 °C en immergeant l'insert dans de l'eau courante (débit $0,4 \text{ m/s}$, excès de température 10 K) :

Diamètre d'insert	Temps de réaction	
Câble à isolation minérale, 3 mm (0,12 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Insert RTD StrongSens, 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50}	$< 3,5 \text{ s}$
	t_{90}	$< 10 \text{ s}$

Thermocouple (TC)

Calculé à une température ambiante d'env. 23 °C en immergeant l'insert dans de l'eau courante (débit $0,4 \text{ m/s}$, excès de température 10 K) :

Diamètre d'insert	Temps de réaction	
Thermocouple mis à la terre : 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t_{50}	0,8 s
	t_{90}	2 s
Thermocouple non mis à la terre : 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t_{50}	1 s
	t_{90}	2,5 s
Thermocouple mis à la terre 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Thermocouple non mis à la terre 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50}	2,5 s
	t_{90}	7 s
Thermocouple mis à la terre 8 mm (0,31 in)	t_{50}	2,5 s
	t_{90}	5,5 s
Thermocouple non mis à la terre 8 mm (0,31 in)	t_{50}	3 s
	t_{90}	6 s

Diamètre du capteur à câble (ProfileSens)	Temps de réaction	
	8 mm (0,31 in)	t ₅₀
t ₉₀		6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	t ₅₀	2,8 s
	t ₉₀	7,5 s
12,7 mm (½ in)	t ₅₀	3,8 s
	t ₉₀	10,6 s

Résistance aux chocs et aux vibrations

- RTD : 3 G/10 ... 500 Hz selon IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, résistance aux vibrations) : jusqu'à 60G
- TC : 4 G/2 ... 150 Hz selon IEC 60068-2-6

Étalonnage

L'étalonnage est un service pouvant être réalisé sur chaque insert, soit dans l'usine lors de la phase de production des capteurs de température multipoints, soit dans l'installation après le montage de capteurs multipoints.

i Si l'étalonnage doit être réalisé après l'installation de capteurs de température multipoints, contacter le SAV Endress+Hauser. En collaboration avec le SAV Endress+Hauser, toute mesure supplémentaire peut être organisée pour étalonner le capteur prévu. Dans tous les cas, il n'est pas permis de dévisser les composants vissés au raccord process dans les conditions de process (c.-à-d. pendant que le process est en cours).

L'étalonnage consiste à comparer les valeurs mesurées des éléments sensibles des inserts multipoints (appareil sous mesures DUT) avec celles d'un étalon plus précis en utilisant une méthode de mesure définie et reproductible. L'objectif est de déterminer la déviation des valeurs mesurées de l'appareil sous mesures par rapport à la valeur réelle de la variable mesurée.

i Dans le cas d'un capteur à câble multipoint, des bains d'étalonnage contrôlés en température de -80 ... 550 °C (-112 ... 1022 °F) peuvent être utilisés pour un étalonnage usine ou un étalonnage accrédité pour le dernier point de mesure uniquement (si NL-L_{MPx} < 100 mm (3,94 in)). Les perçages spéciaux dans les fours d'étalonnage sont utilisés pour l'étalonnage usine de capteurs de température ; ils assurent une répartition uniforme de la température de 200 ... 550 °C (392 ... 1022 °F) sur la section correspondante.

Deux méthodes différentes sont utilisées pour les inserts de mesure :

- Étalonnage des températures de point fixe, p. ex. au point de congélation de l'eau à 0 °C (32 °F).
- Étalonnage comparé à un capteur de température de référence précis.

i Évaluation des inserts

Si un étalonnage avec incertitude de mesure acceptable et un transfert des résultats de mesure n'est pas possible, Endress+Hauser propose, si cela est techniquement réalisable, un service d'évaluation des inserts de mesure.

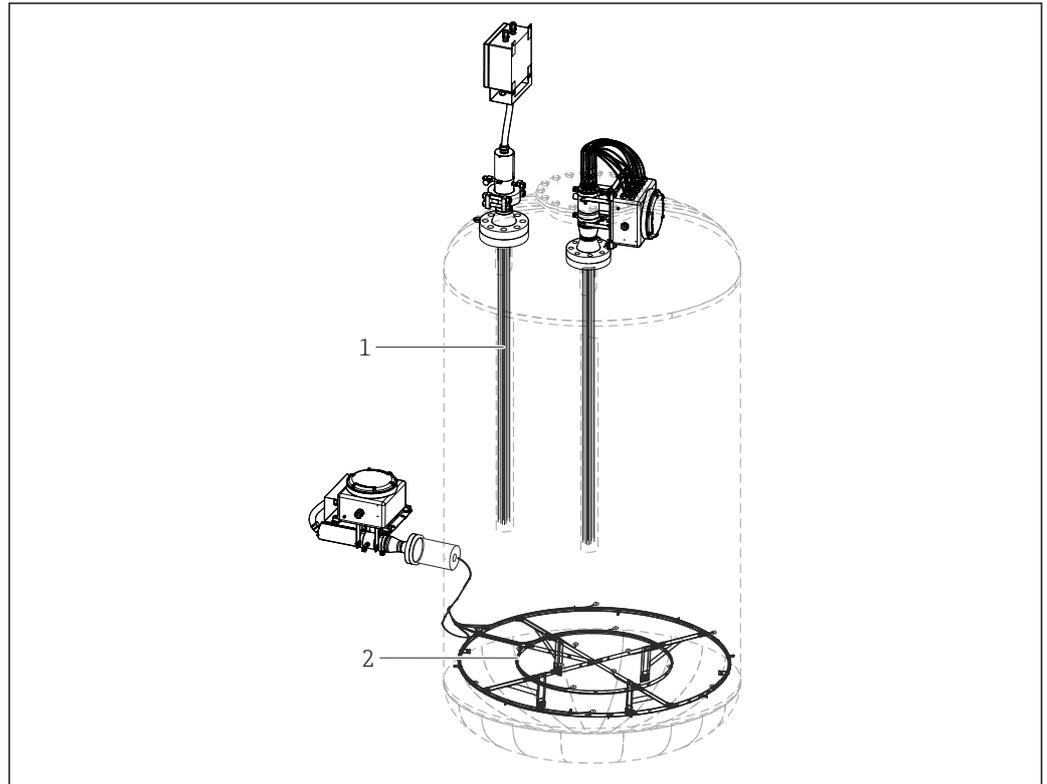
Montage

Emplacement de montage

L'emplacement de montage doit répondre aux exigences listées dans la présente documentation, comme la température ambiante, la classe de protection, la classe climatique, etc. Les dimensions des châssis de support ou des supports soudés à la paroi du réacteur (en général non fournis) ou de tout autre châssis existant dans la zone de montage.

Position de montage

Aucune restriction. Le capteur de température multipoint peut être installé à l'horizontale ou à la verticale par rapport à l'axe vertical du réacteur ou de la cuve. Le châssis support modulaire permet d'orienter la boîte de jonction, selon l'espace disponible dans l'installation.



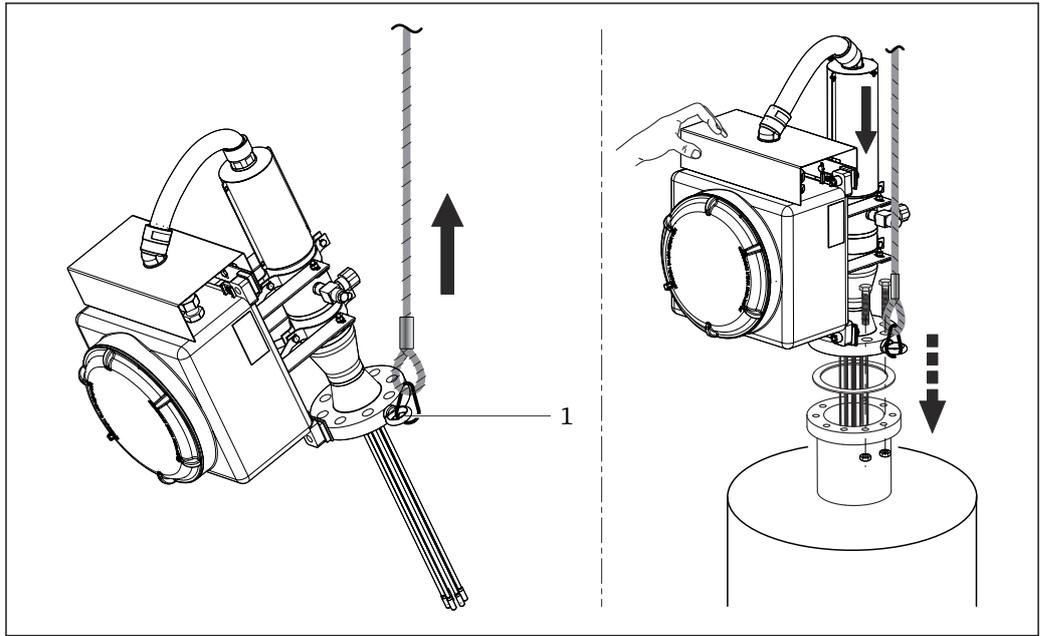
A0034866

Instructions de montage

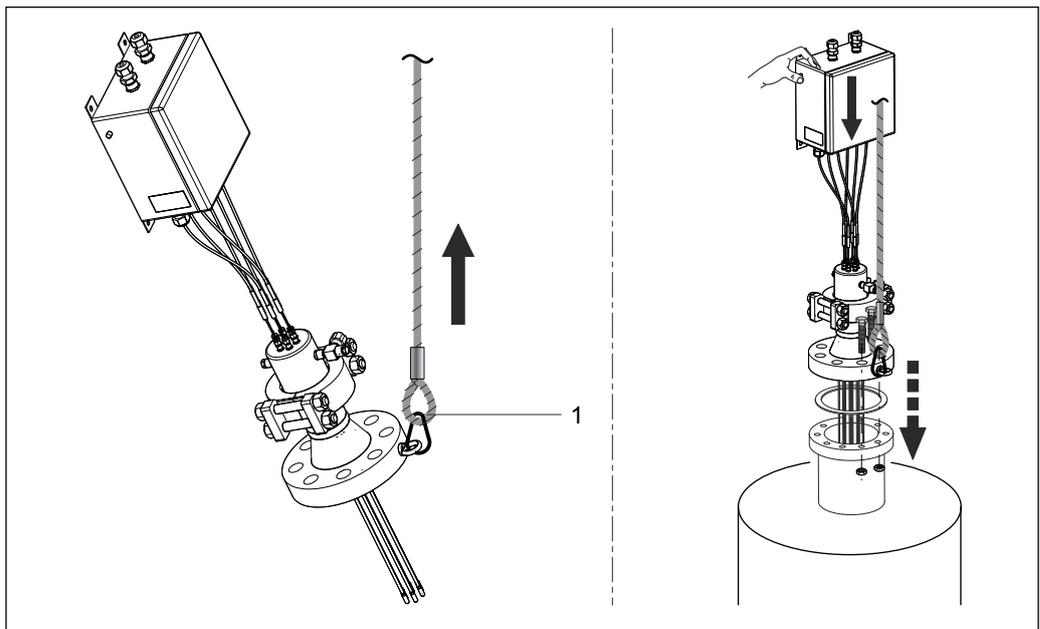
Le capteur de température multipoint modulaire est conçu pour être installé avec un raccord process à bride ou un raccord clamp dans une cuve, un réacteur, un réservoir ou un environnement similaire. Toutes les pièces et composants doivent être manipulés avec précaution. Lors de la phase d'installation, de levage et d'insertion de l'appareil à travers le piquage existant, il faut éviter les points suivants :

- Mauvais alignement par rapport à l'axe du piquage.
- Toute charge sur les parties soudées ou filetées en raison du poids de l'appareil.
- Déformation ou écrasement des composants filetés, boulons, écrous, presse-étoupe et raccords à compression.
- Rayon de courbure des protecteurs inférieurs à 20 fois son diamètre.
- Rayon de courbure des câbles gainés (inserts) inférieur à 5 fois le diamètre extérieur du câble gainé.
- Frottement entre les sondes de température et les éléments internes du réacteur.
- Fixation des sondes de température à l'infrastructure du réacteur sans permettre les déplacements ou mouvements axiaux.

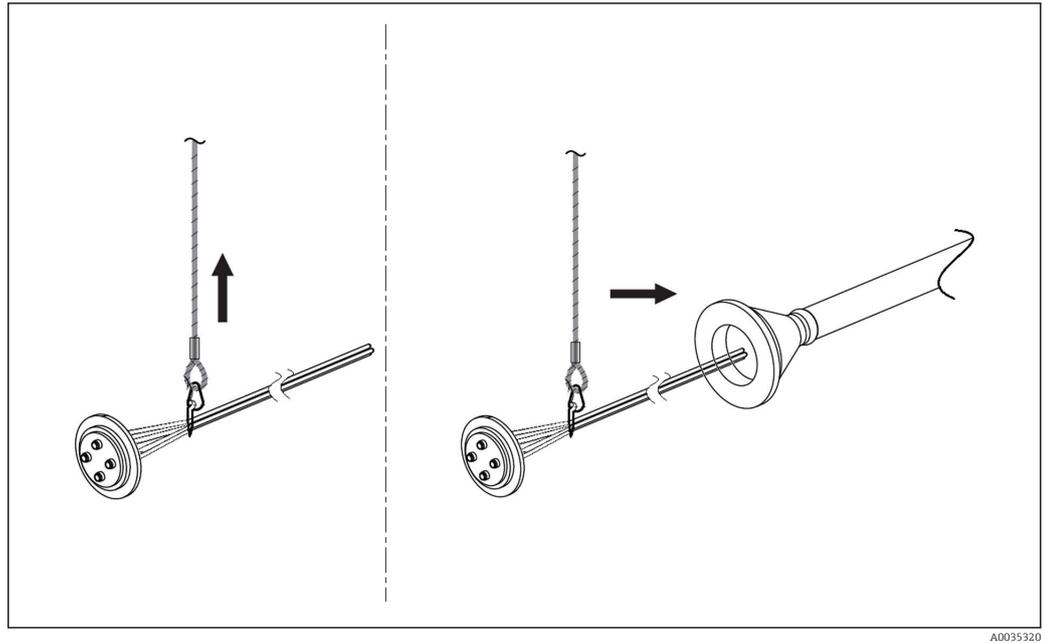
Il faut tenir compte des interactions possibles entre les éléments internes de la cuve et les inserts multipoints. Ces éléments internes peuvent être considérés comme l'interface entre le capteur multipoint et le process, lorsqu'ils sont utilisés pour fixer l'extrémité des inserts de mesure, ou comme des contraintes lorsque les thermocouples doivent être installés conformément aux instructions de montage. Si les éléments internes ne peuvent pas être utilisés comme interface pour l'insert de mesure, Endress+Hauser peut fournir des châssis supports dédiés peu intrusifs pour permettre la réalisation des points de mesure souhaités. Les composants des châssis sont toujours conçus pour être assemblés mécaniquement sans effet thermique ni impact sur les éléments internes.



A0034856



A0034857



A0035320

i Lors du montage, l'ensemble du capteur de température ne doit être levé et déplacé qu'à l'aide de câbles correctement fixés à l'oeillet de la bride (1) ou avec précaution au niveau des protecteurs.

Environnement

Gamme de température ambiante

Boîte de jonction	Zone non explosible	Zone explosible
Sans transmetteur monté	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)
Avec transmetteur pour tête de sonde monté	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Dépend de l'agrément pour zone explosible correspondant. Détails, voir la documentation Ex.
Avec transmetteur multivoie monté	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Température de stockage

Boîte de jonction	
Avec transmetteur pour tête de sonde	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
Avec transmetteur multivoie	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Avec transmetteur pour rail profilé	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

Humidité relative

Condensation selon IEC 60068-2-33 :

- Transmetteur pour tête de sonde : admissible
- Transmetteur pour rail profilé : non admissible

Humidité relative maximale : 95% selon IEC 60068-2-30

Classe climatique

Déterminée lorsque les composants suivants sont installés dans la boîte de jonction :

- Transmetteur pour tête de sonde : classe C1 selon EN 60654-1
- Transmetteur multivoie : testé selon IEC 60068-2-30, satisfait aux exigences de la classe C1-C3 selon IEC 60721-4-3
- Borniers : classe B2 selon EN 60654-1

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Selon le transmetteur pour tête de sonde utilisé. Pour plus de détails, voir l'Information technique correspondante, indiquée à la fin du présent document.

Process

La température et la pression de process sont les paramètres minimum nécessaires à la sélection de la bonne configuration du produit. Si des caractéristiques de produit spéciales sont requises, des données supplémentaires, comme le type de fluide de process, les phases, la concentration, la viscosité, le débit, les turbulences et le taux de corrosion sont requises pour la définition complète du produit.

Gamme de température de process

Jusqu'à +1 150 °C (+2 102 °F). Dépend de la configuration.



Les brides pour le raccord process définissent les conditions de process maximales dans lesquelles les appareils peuvent fonctionner sur la base de leurs classes de pression spécifiques, qui sont conçues conformément aux exigences de l'installation.

Gamme de pression de process

0 ... 200 bar (0 ... 2 900 psi). Dépend de la configuration.



Dans tous les cas, la pression de process maximale requise doit être combinée à la température de process maximale admissible. Les raccords process tels que raccords à compression, brides avec leurs classes de pression spécifiques et protecteurs sélectionnés conformément aux exigences de l'installation, définissent les conditions de process maximales. Les experts Endress +Hauser se tiennent à disposition pour répondre à toute question sur le sujet.

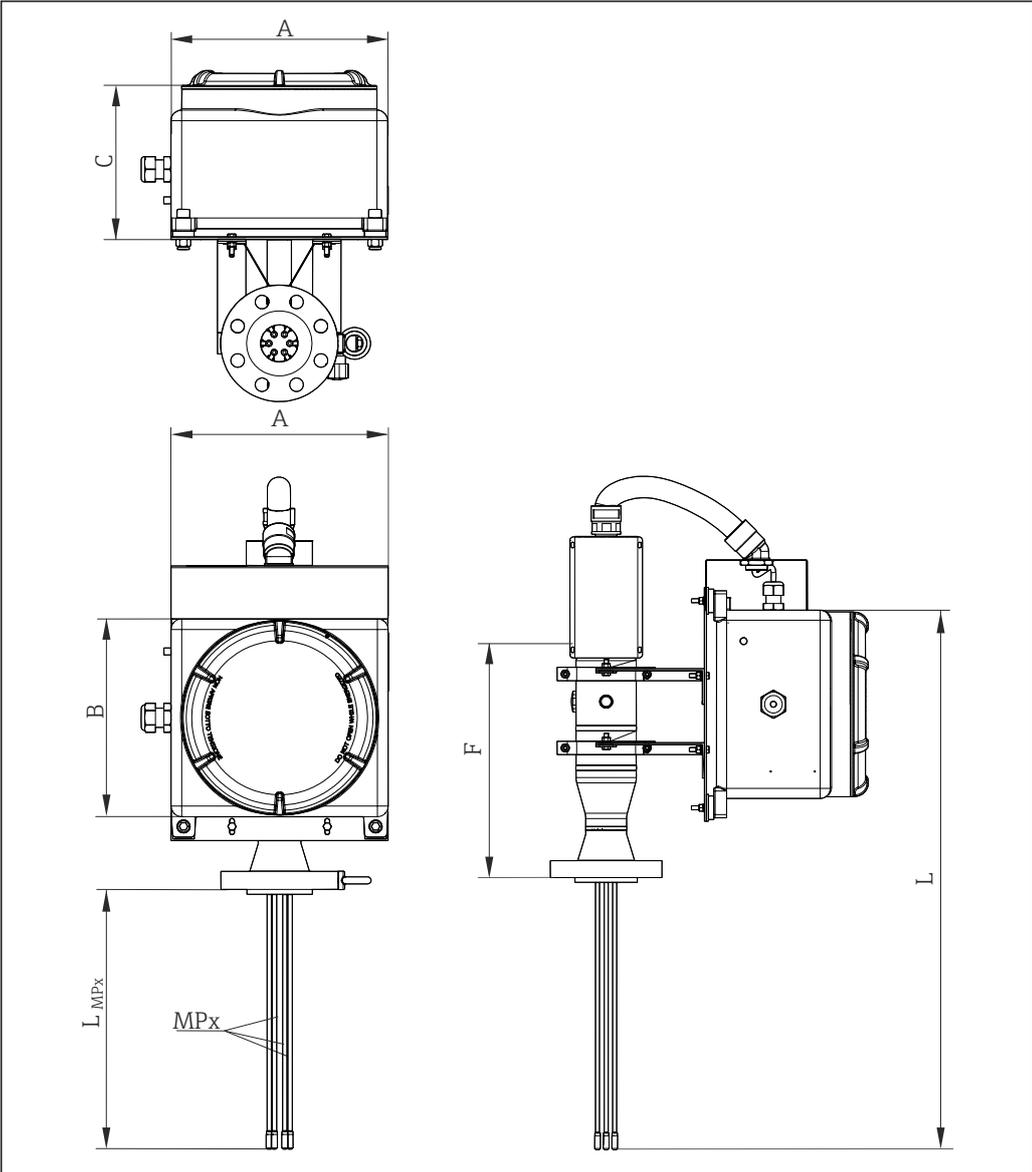
Applications de process :

- Distillation atmosphérique/sous vide
- Craquage catalytique/hydrocraquage
- Hydroraffinage
- Reformage catalytique
- Viscoréduction
- Cokéfaction différée
- Hydrodésulfuration

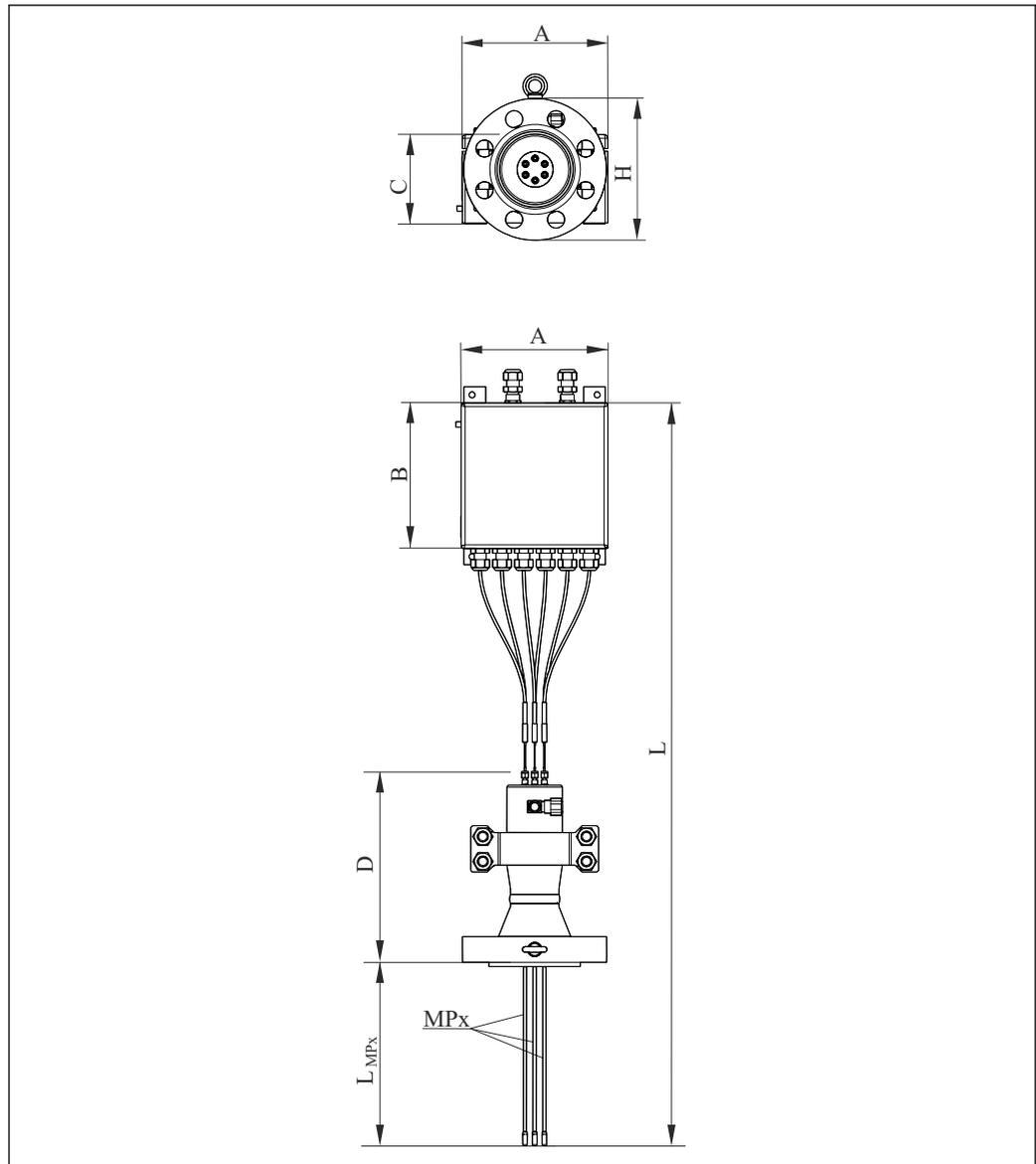
Construction mécanique

Construction, dimensions

L'ensemble du capteur multipoint se compose de plusieurs sous-modules. Les configurations linéaires et 3D ont les mêmes caractéristiques, dimensions et matériaux. Différents inserts sont disponibles, selon les conditions de process spécifiques, pour avoir la meilleure précision et une durée de vie prolongée. De plus, il est possible de sélectionner des protecteurs pour augmenter encore les performances mécaniques et la résistance à la corrosion, et pour permettre le remplacement de l'insert de mesure. Les câbles prolongateurs blindés associés sont fournis avec une gaine en matériau hautement résistant pour résister aux différentes conditions ambiantes et pour assurer des signaux stables et silencieux. La liaison entre les inserts de mesure et le câble prolongateur est réalisée à l'aide de traversées spécialement scellées, qui assurent l'indice de protection IP spécifié.



A0034858



A0034859

8 Construction du capteur de température multipoint modulaire. Toutes les dimensions en mm (in)

A, B, Dimensions de la boîte de jonction, voir figure suivante

C

D Longueur de la chambre de diagnostic ~345 mm

F Longueur de la chambre de diagnostic et du tube prolongateur ~600 mm

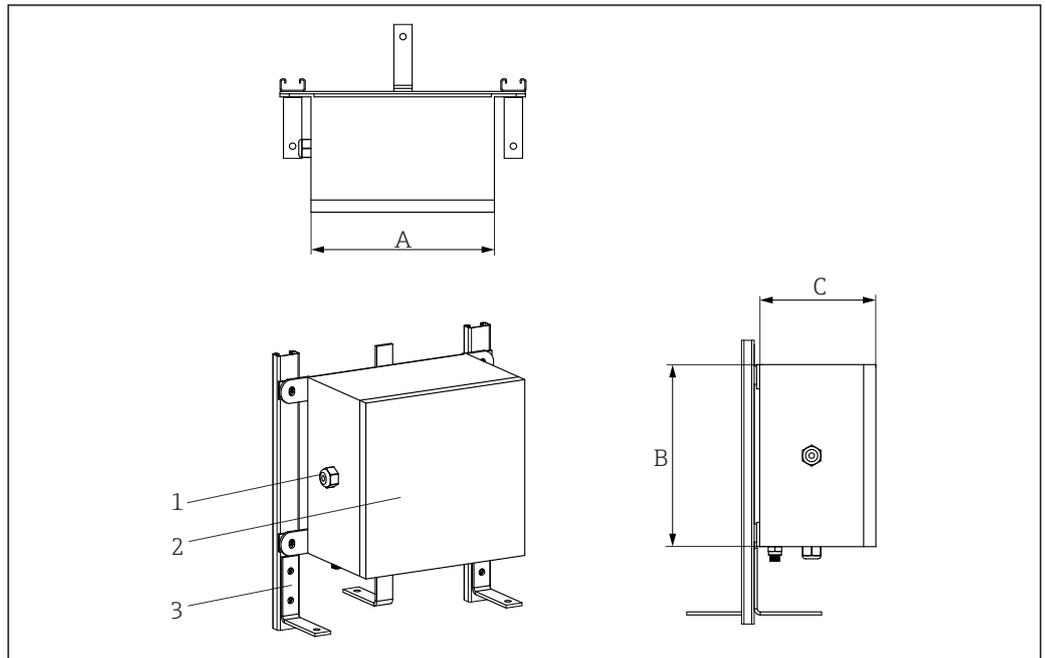
H Diamètre du raccord process

L_{MPx} Différentes longueurs d'immersion des éléments sensibles ou des protecteurs

L Longueur totale de l'appareil

MPx Nombres et distribution des points de mesure : MP1, MP2, MP3, etc.

Boîte de jonction



A0028118

- 1 Presse-étoupe
- 2 Boîte de jonction
- 3 Châssis

La boîte de jonction est adaptée aux environnements où des agents chimiques sont utilisés. La résistance à la corrosion par l'eau de mer et la stabilité aux variations de température extrêmes sont garanties. Les bornes Ex-e, Ex-i peuvent être installées.

Dimensions possibles de la boîte de jonction (A x B x C) en mm (in) :

		A	B	C
Inox	Réglage Min.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Max.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Aluminium	Réglage Min.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Max.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Type de spécification	Boîte de jonction	Presse-étoupe
Matériau	AISI 316/Aluminium	Laiton revêtu NiCr AISI 316/316L
Indice de protection (IP)	IP66/67	IP66
Gamme de température ambiante	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Agréments de l'appareil	Agrément ATEX UL, FM, CSA pour une utilisation en zone explosible	Agrément ATEX pour une utilisation en zone explosible
Identification	ATEX II 2GD Ex e IIC/Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 UL913 Class I, Division 1 Groups B,C,D T6/T5/T4 FM3610 Class I, Division 1 Groups B,C,D T6/T5/T4 CSA C22.2 No.157 Class I, Division 1 Groups B,C,D T6/T5/T4	→ 25- Selon l'agrément boîte de jonction

Type de spécification	Boîte de jonction	Presse-étoupe
Couvercle	Rabattable et vissé	-
Diamètre maximum des joints	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Châssis support

Le châssis modulaire est conçu pour une installation intégrée dans différentes positions angulaires par rapport au corps du système.

Il assure la liaison entre la chambre de diagnostic et la boîte de jonction. La construction a été conçue pour faciliter les différentes options d'installation et pour répondre aux obstacles et restrictions potentiels présents dans toutes les installations. Cela comprend l'infrastructure du réacteur, par exemple, (plateformes, structures porteuses, rails de support, escaliers, etc.) et l'isolation thermique du réacteur. La construction du châssis permet un accès aisé pour la surveillance et la maintenance des inserts de mesure et des câbles prolongateurs. Elle assure une liaison très ferme (rigide) pour la boîte de jonction et les charges de vibration. Conçu sans boîtier fermé, le châssis protège les câbles au moyen des couvercles et du conduit de câble de la boîte de jonction. D'une part, cela empêche les substances résiduelles et les fluides potentiellement dangereux de l'environnement de s'accumuler et d'endommager l'appareil et, d'autre part, d'assurer une ventilation continue.

Insert de mesure et protecteurs

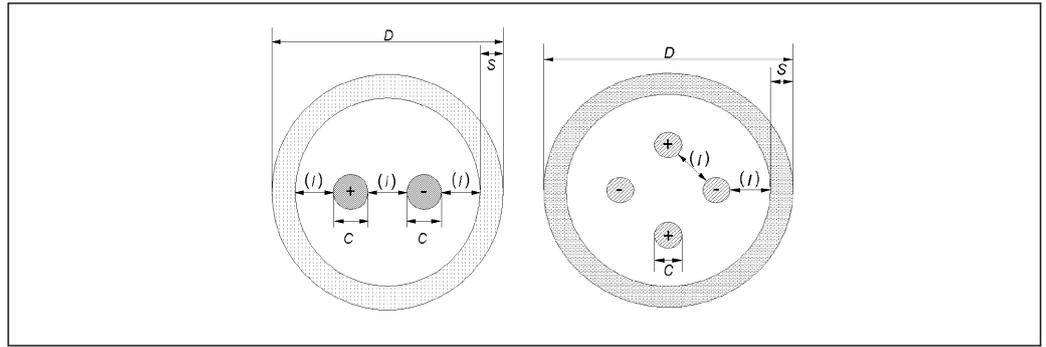
 Différents types d'inserts de mesure et de protecteurs sont disponibles. Pour les autres exigences non décrites ici, contacter le SAV Endress+Hauser.

Thermocouple

Diamètre en mm (in)	Type	Norme	Construction capteur	Matériau de la gaine
8 (0,31) 6 (0,23) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x type K 2x type K 1x type J 2x type J 1x type N 2x type N	IEC 60584/ ASTM E230	Mis à la terre/non mis à la terre	Alloy 600/AISI 316L/ Pyrosil/321/347

Épaisseur des conducteurs

Type de capteur	Diamètre en mm (in)	Paroi	Épaisseur de paroi min. de la gaine	Diamètre min. de conducteur (C)
Thermocouple unique	6 mm (0,23 in)	Paroi épaisse	0,6 mm (0,023 in)	0,90 mm = 19 AWG
Thermocouple double	6 mm (0,23 in)	Paroi épaisse	0,54 mm (0,021 in)	0,66 mm = 22 AWG
Thermocouple unique	8 mm (0,31 in)	Paroi épaisse	0,8 mm (0,031 in)	1,20 mm = 17 AWG
Thermocouple double	8 mm (0,31 in)	Paroi épaisse	0,64 mm (0,025 in)	0,72 mm = 21 AWG
Thermocouple unique	1,5 mm (0,05 in)	Norme	0,15 mm (0,005 in)	0,23 mm = 31 AWG
Thermocouple double	1,5 mm (0,05 in)	Norme	0,14 mm (0,005 in)	0,17 mm = 33 AWG
Thermocouple unique	2 mm (0,07 in)	Norme	0,2 mm (0,007 in)	0,30 mm = 28 AWG
Thermocouple double	2 mm (0,07 in)	Norme	0,18 mm (0,007 in)	0,22 mm = 31 AWG
Thermocouple unique	3 mm (0,11 in)	Norme	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Thermocouple double	3 mm (0,11 in)	Norme	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

RTD

Diamètre en mm (in)	Type	Norme	Matériau de la gaine
3 (0,12) 6 (1/4)	1x Pt100 WW/TF 1xPt100 WW/TF/StrongSens ou 2xPt100 WW	IEC 60751	AISI 316L

Protecteurs

Diamètre extérieur en mm (in)	Matériau de la gaine	Type	Épaisseur en mm (in)
6 (0,24)	AISI 316L ou AISI 321 ou AISI 347 ou Alloy 600	fermé ou ouvert	1 (0,04) ou 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316L ou AISI 321 ou AISI 347 ou Alloy 600	fermé ou ouvert	1 (0,04) ou 1,5 (0,06) ou 2 (0,08)
10,24 (1/8)	AISI 316L ou AISI 321 ou AISI 347 ou Alloy 600	fermé ou ouvert	1,73 (0,06) (SCH. 40) ou 2,41 (0,09) (SCH. 80)

Éléments d'étanchéité

Les éléments d'étanchéité (raccord à compression) sont soudés à la partie supérieure de la chambre pour garantir une étanchéité correcte dans toutes les conditions de process prévues et pour permettre la maintenance/le remplacement de l'insert prolongateur (solution **avancée** sans protecteurs) ou des inserts de mesure (solution **avancée** avec protecteurs et solution **avancée et modulaire**).

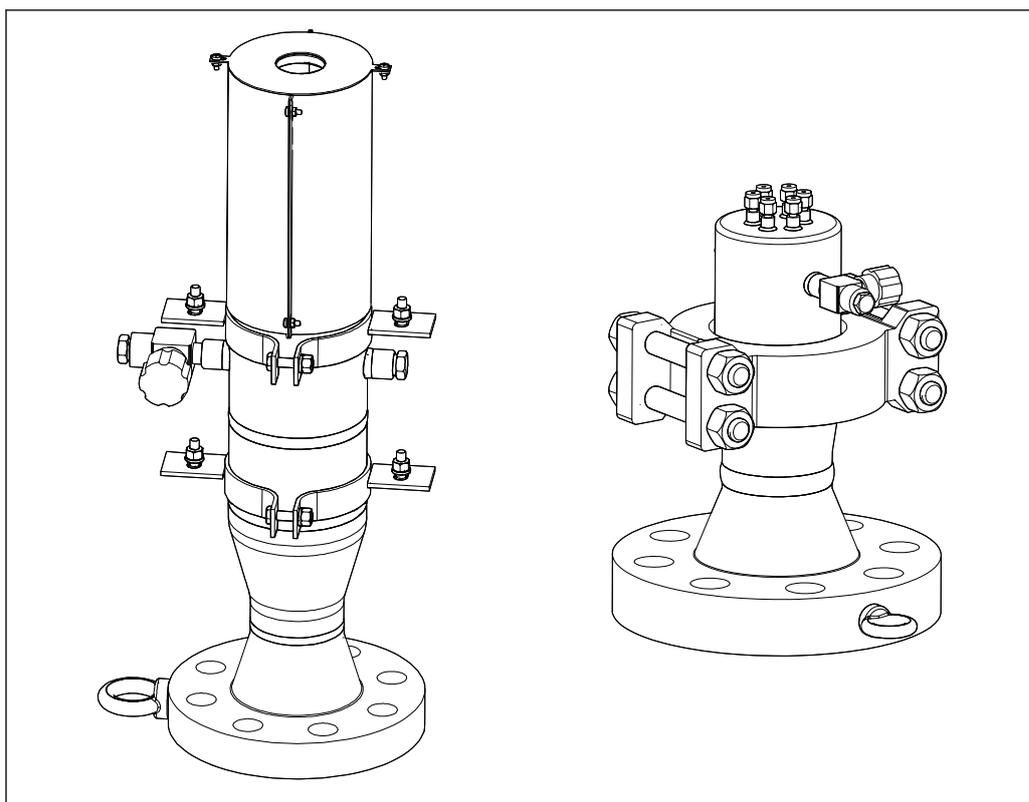
Matériau : AISI 316/AISI 316H

Presse-étoupe

Les presse-étoupe installés offrent le niveau de fiabilité approprié dans les conditions ambiantes et de process spécifiées.

Matériau	Identification	Indice de protection IP	Gamme de température ambiante	Diamètre max. du joint
Laiton revêtu de NiCr/AISI 316/AISI 316L	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66 Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)

Chambre de diagnostic



A0034860

Fonction diagnostic

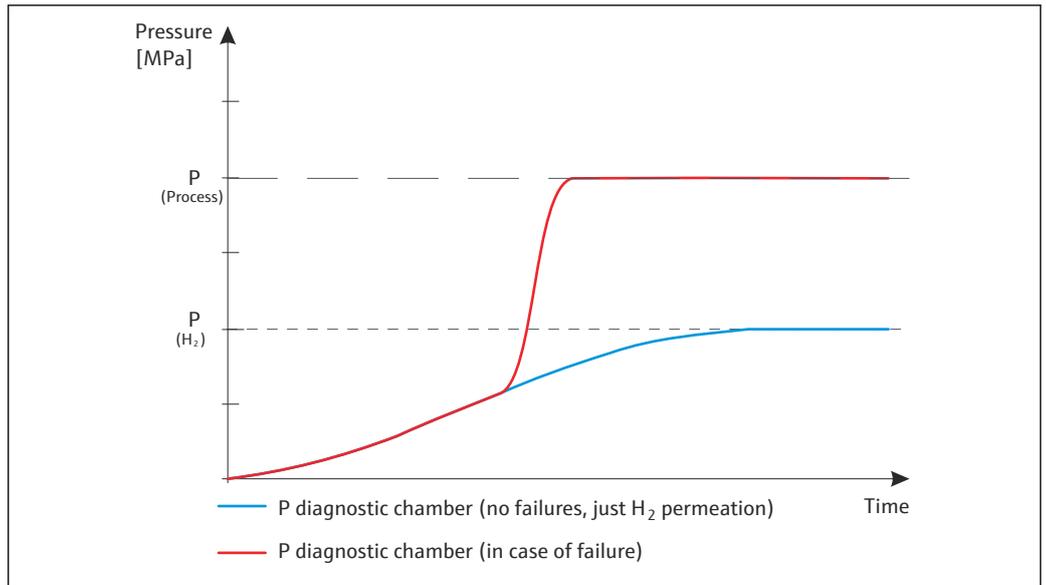
La chambre de diagnostic est un module destiné à surveiller le comportement du capteur de température multipoint en cas de fuites ou de substances s'échappant du process par perméation et de les contenir en toute sécurité. En traitant toutes les informations acquises, ce module permet d'évaluer la précision de mesure, la durée de vie résiduelle et le plan de maintenance.

Les réacteurs dans lesquels le capteur multipoint fonctionne se caractérisent généralement par des conditions difficiles en ce qui concerne la pression, la température, la corrosion et la dynamique des fluides de process. La mise en pression de la chambre de diagnostic peut être causée par une perméation ou des fuites du process dues par exemple aux éléments suivants :

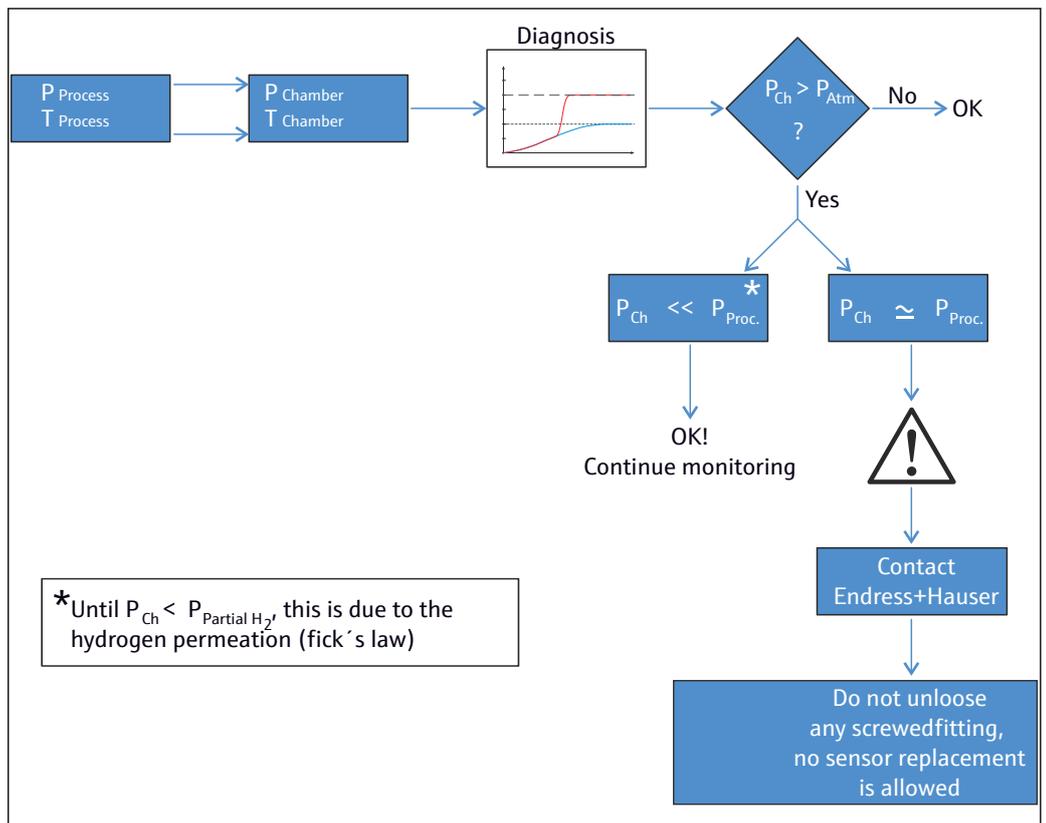
- Gaine de l'insert de mesure
- Soudures entre les inserts de mesure et le fond de la chambre
- Protecteurs

Des échantillons des produits contenus dans la chambre peuvent être prélevés directement sur site à l'aide d'un préleveur Endress+Hauser, puis analysés par Endress+Hauser en collaboration avec le client. Les données de pression et de température doivent être enregistrées en continu par le client pour sa propre évaluation diagnostique, ou partagées avec Endress+Hauser pour une analyse diagnostique avancée.

Le phénomène de perméation peut être analysé quantitativement en comparant les valeurs théoriques de la loi de Fick aux valeurs enregistrées pour analyser les conditions d'utilisation du capteur multipoint.



A0054909



A0054910

Poids

Selon la configuration, le poids peut varier en fonction de la boîte de jonction et du châssis, de la chambre de diagnostic et de la présence de colliers de fixation ou du nombre d'inserts et éventuellement des accessoires. Le poids approximatif d'un capteur de température multipoint de configuration typique (nombre d'inserts = 12, corps principal = 3", boîte de jonction de taille moyenne) = 70 kg (154,3 lb).

Utiliser uniquement l'œillet, qui fait partie du raccord process, pour soulever et déplacer l'appareil dans son entier.

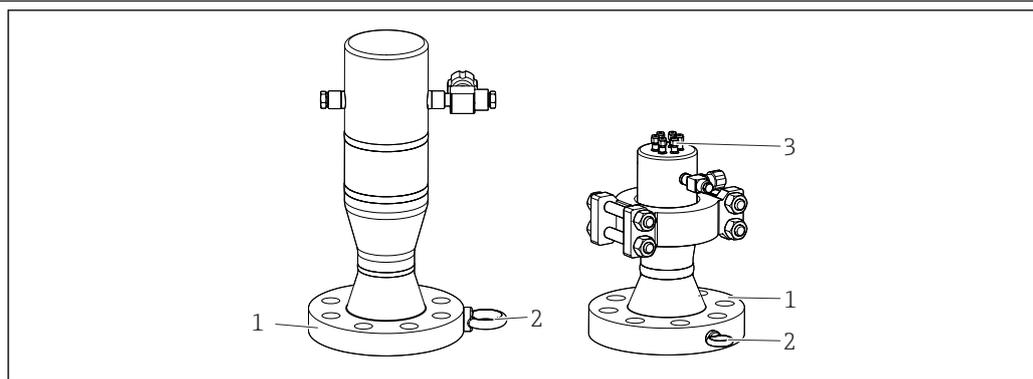
Matériaux

Il faut tenir compte des caractéristiques des matériaux ci-dessous lors du choix du matériau en contact avec le produit :

Nom du matériau	Forme abrégée	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inoxydable 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inoxydable 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 l'inox 1.4404, l'inox 1.4435 présente une meilleure résistance à la corrosion et une plus faible teneur en ferrite delta
INCONEL® 600/2.4816	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, y compris à des températures élevées. ▪ 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 ultrapure. ▪ Ne pas utiliser dans une atmosphère soufrée.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inoxydable austénitique ▪ Utilisable dans l'eau et les eaux usées légèrement polluées ▪ Résistant aux acides organiques, solutions salines, sulfates, solutions alcalines, etc., à des températures relativement basses seulement
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriétés comparables à celles d'AISI316L. ▪ L'ajout de titane augmente la résistance à la corrosion intergranulaire, même après le soudage ▪ Large éventail d'utilisations dans les industries chimiques, pétrochimiques et pétrolières, ainsi que dans la chimie du charbon ▪ Ne peut être poli que dans une mesure limitée, des stries de titane peuvent se former

Nom du matériau	Forme abrégée	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inox austénitique ▪ Grande résistance à la corrosion intergranulaire même après soudage ▪ Bonnes caractéristiques de soudage, adapté à toutes les méthodes de soudage standard ▪ Utilisé dans de nombreux domaines de l'industrie chimique, de la pétrochimique et dans des cuves sous pression
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inox austénitique ▪ Bonne résistance à une grande variété d'environnements dans les industries chimiques, textiles, pétrolières, laitières et agroalimentaires ▪ L'ajout de niobium rend cet acier insensible à la corrosion intergranulaire ▪ Bonne aptitude au soudage ▪ Les applications principales comprennent les parois coupe-feu des fours, les cuves sous pression, les structures soudées, les aubes de turbine

Raccord process et corps de la chambre



9 Bride en tant que raccord process

- 1 Bride
- 2 Œillet
- 3 Raccords à compression

Les brides standard sont conçues selon les normes suivantes :

Norme ¹⁾	Taille	Palier de pression	Matériau
ASME	2", 3", 4", 6", 8"	600#, 900#, 1500#, 2500#	AISI 316, 347
EN	DN15, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200	PN40, PN63, PN100, PN 160	316/1.4401, 316L/1.4435 316Ti; 1.4571 321; 1.4541, 347; 1.4550

1) Des brides selon la norme GOST sont disponibles sur demande.

Raccords à compression

Les raccords à compression sont soudés à la partie supérieure de la chambre de diagnostic pour permettre le remplacement des capteurs (le cas échéant). Les dimensions correspondent aux dimensions de l'insert. Les raccords à compression répondent aux normes de fiabilité les plus élevées en termes de matériaux et de performances requises.

Matériau	AISI 316/316H
----------	---------------

Insert de protecteur (raccord process alternatif)

L'insert de protecteur comme raccord process alternatif est conçu pour répondre aux exigences de l'installation où le piquage standard est remplacé par un piquage compact foré dans la masse. Ce piquage foré dans la masse, également appelé insert de protecteur, est soudé à la paroi interne du réacteur à l'aide d'un support spécifique fourni par le fabricant du réacteur. Ce type de raccord process permet d'installer le système MultiSens à l'aide d'un raccord clamp rapide et compact. Dans le cas de nouvelles installations ou de nouveaux réacteurs, la contre-pièce du raccord process du système MultiSens doit être soudée bout à bout à l'insert de protecteur. Dans le cas d'installations de maintenance ou de réparation, aucun travail de soudage supplémentaire ne doit être effectué. Raccorder simplement le système MultiSens à la contrepartie existante.

Matériau de l'insert de protecteur	AISI 321 - AISI 347 - AISI 316/L - Incoloy 825 - Inconel 625
---	--

Configuration

Pour plus de détails sur la configuration, voir l'Information technique des transmetteurs de température Endress+Hauser ou les manuels relatifs au logiciel de configuration correspondant.
→  39

Certificats et agréments

Les certificats et agréments actuels pour le produit sont disponibles sur la page produit correspondante, à l'adresse www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Télécharger**.

Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles sur www.adresses.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**.

Pour un aperçu du contenu de la livraison, voir le tableau de configuration ci-dessous.

Construction de l'insert de mesure	
Remplaçable	<input type="checkbox"/>
Non remplaçable	<input type="checkbox"/>

Construction de la version MultiSens	
Base	<input type="checkbox"/>
Avancée	<input type="checkbox"/>
Avancée et modulaire	<input type="checkbox"/>

Raccord process : bride		
Norme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ASME B16.5 ▪ En1092-1 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Matériau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/1.4401 ▪ 316L/1.4435 ▪ 316Ti/1.4571 ▪ 321/1.4541 ▪ 347/1.4550 ▪ Alloy 625/2.4856 ▪ Alloy 800/1.4876 ▪ Alloy 825/2.4858 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Face avant	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RF ▪ RTJ ▪ Type A ▪ Type B1 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Taille	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2", 3", 4", 6", 8" ▪ DN50, DN80, DN100, DN125, DN150, DN 200 	_____ _____

Pour d'autres raccords process, y compris la construction "manchon à souder", il convient de préciser les dimensions et les caractéristiques générales.

Dimension de la bride ¹⁾ (Piquage Schedule 40)	Base		Avancée			
	Nombre d'inserts maximum		Nombre d'inserts maximum			
	Diamètre d'insert		Diamètre d'insert			
	6 mm	8 mm	6 mm 1x	6 mm 2x	8 mm 1x	8 mm 1x
2"	4	4	4	3	4	3
3"	9	7	7	7	7	7
4"	18	14	14	12	14	12
5"	30	22	22	20	22	20

Dimension de la bride ¹⁾ (Piquage Schedule 40)	Base		Avancée			
	Nombre d'inserts maximum		Nombre d'inserts maximum			
	Diamètre d'insert		Diamètre d'insert			
	6 mm	8 mm	6 mm 1x	6 mm 2x	8 mm 1x	8 mm 1x
6"	35	30	30	30	30	30
8"	52	48	48	45	48	45

1) Dans le cas de la construction "insert de protecteur", le nombre maximal de capteurs dépend de son diamètre intérieur. Contacter Endress+Hauser.

Dimension de la bride (piquage Schedule 40)	Avancée		Avancée et modulaire	
	Nombre maximum de protecteurs avec \varnothing de l'insert : 1,5 mm (0,06 in) ou 2 mm (0,08 in) ou 3 mm (0,12 in) 3 mm (0.12 in)		Nombre maximum de protecteurs avec \varnothing de l'insert : 1,5 mm (0,06 in) ou 2 mm (0,08 in) ou 3 mm (0,12 in) 3 mm (0.12 in)	
	Diamètre de protecteur		Diamètre de protecteur	
	6 mm	8 mm	6 mm	8 mm
2"	4	4	4	4
3"	7	7	7	7
4"	14	14	14	14
5"	22	22	22	22
6"	30	30	/	/
8"	48	45	/	/

Protecteur		
Dimensions du protecteur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 mm ▪ 8 mm ▪ 1/8" 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Matériau du protecteur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/1.4401 ▪ 316L/1.4435 ▪ 321/1.4541 ▪ 347/1.4550 ▪ Alloy 600 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Insert, capteur		
Principe de mesure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermocouple (TC) ▪ Thermorésistance (RTD) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Type	TC : J, K, N RTD : Pt100	_____
Construction	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TC : unique, double ▪ RTD : 3 fils, 4 fils, 2x3 fils 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Version	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TC : mis à la terre, non mis à la terre ▪ RTD : à enroulement (WW) ; à couches minces (TF) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Matériau de la gaine	316L, 321, 347, Alloy 600, Pyrosil	_____
Agréments de l'appareil	Sécurité intrinsèque Non Ex	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Insert, capteur		
Diamètre d'insert	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1,5 mm (0,05 in) ■ 2 mm (0,08 in) ■ 3 mm (0,12 in) ■ 6 mm (0,23 in) ■ 8 mm (0,31 in) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Standard/Classe	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEC/Class 1 ■ ASTM/Class "Special" ■ IEC/Class A ■ IEC/Class AA 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Répartition des points de mesure		
Positionnement	<ul style="list-style-type: none"> ■ Équidistant ■ Personnalisé 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Nombre	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 30 ¹⁾	_____
Longueur d'insertion	TAG (description)	(L _{MPx}) en mm (in)
MP ₁	_____	_____
MP ₂	_____	_____
.....3	_____	_____
MP _x	_____	_____

1) D'autres nombres/configurations sont disponibles sur demande

Boîte de jonction (tête)		
Matériau	Inox (standard) Aluminium (à spécifier) Plus sur demande	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Raccordement électrique	Câblage du bornier : <ul style="list-style-type: none"> ■ Bornier - standard/nombre ■ Bornier - compensé/nombre ■ Bornier - pièce de rechange/nombre Câblage du transmetteur : <ul style="list-style-type: none"> ■ Protocole Hart, p. ex. : TMT182, TMT82 ■ Protocole PROFIBUS PA, p. ex. : TMT84 ■ Protocole FOUNDATION Fieldbus, p. ex. : TMT85, TMT125 (transmetteur multivoie) ■ Quantité 	<input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
Agréments de l'appareil	Ex e/Ex ia/Ex d /UL 913/CSA C22.2/UL 1203	_____
Entrées de câble (côté process)	Unique ou multiple, type : M20, NPT 1/2" Quantité Plus sur demande	_____ / _____ _____ / _____
Entrées de câble (côté câblage)	Unique ou multiple, type : M20, M25, NPT ½", NPT 1" / Quantité Plus sur demande	_____ / _____ _____ / _____

Châssis de la boîte de jonction	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Séparé ■ Avec câbles prolongateurs accessibles ■ Avec câbles prolongateurs protégés ■ Plus sur demande 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____

TAG		
Informations sur l'appareil	Voir spécification du client / Selon spécifications	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (tableau)
Informations sur le point de mesure	Voir spécification du client Emplacement, selon spécification : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Repérage (TAG), sur l'appareil (film noir) ▪ Repérage (TAG), du client ▪ Repérage (TAG), sur le transmetteur ▪ Repérage (TAG), sur l'appareil (plaque métallique) ▪ *Repérage (TAG), sur l'extrémité ▪ Repérage (TAG), sur le câble prolongateur ▪ *Repérage (TAG), sur la traversée de l'insert ▪ Repérage (TAG), RFID ▪ A spécifier 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

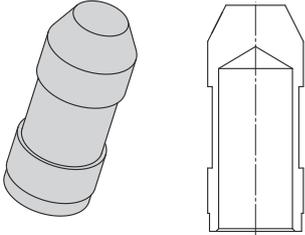
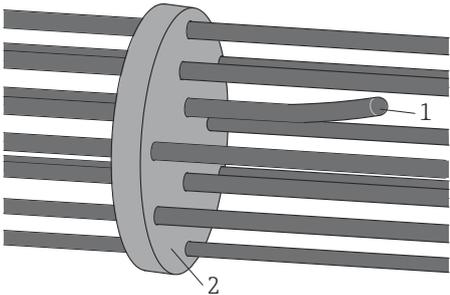
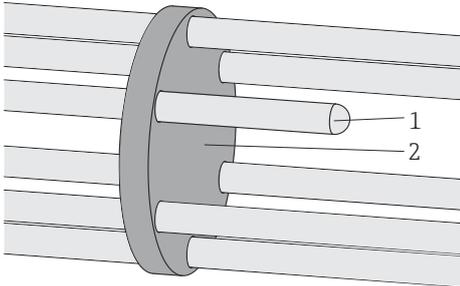
Exigences supplémentaires		
Longueur des fils prolongateurs, uniquement pour tête séparée	Spécifications en mm :	_____
Matériau des fils prolongateurs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PVC, -60 à 105 °C ▪ FEP, -200 à 250 °C ▪ Plus sur demande 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
Protecteur disponible sur site	Oui Non	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

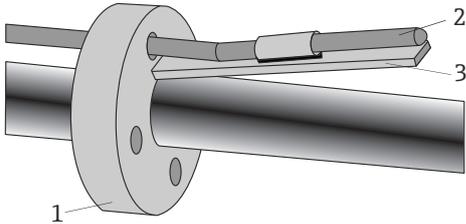
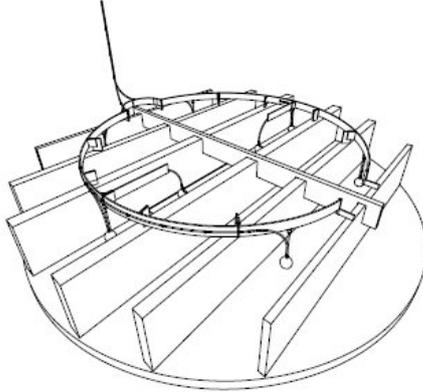
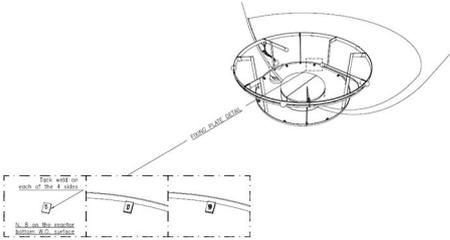
Accessoires

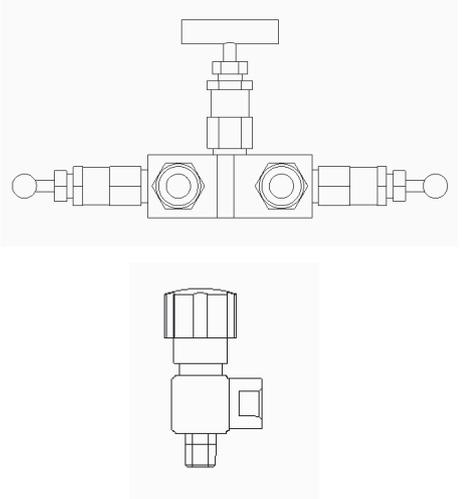
Les accessoires actuellement disponibles pour le produit peuvent être sélectionnés sur www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Pièce de rechange et accessoires**.

Accessoires spécifiques à l'appareil

Accessoires	Description
<p style="text-align: center;">Extrémité</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028427</p>	<p>Fermeture de borne soudée à l'extrémité de la sonde afin de protéger l'insert contre des conditions de process agressives pour faciliter la fixation au moyen d'attaches métalliques et pour assurer un bon contact thermique.</p>
<p style="text-align: center;">Insert de mesure et entretoises</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0033485</p> <p>1 Insert de mesure 2 Entretoise</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utilisé sur des configurations linéaires et des protecteurs existants pour le centrage axial du faisceau d'inserts ■ Prévenir la déformation des inserts ■ Donne de la rigidité à la flexion au faisceau de capteurs
<p style="text-align: center;">Protecteurs et entretoises</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028434</p> <p>1 Protecteur 2 Entretoise</p>	

Accessoires	Description
<p>Bandes bimétalliques</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028435</p> <p>☑ 10 Bandes bimétalliques avec ou sans tubes guides</p> <p>1 Tube guide 2 Insert de mesure 3 Bandes bimétalliques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utilisées sur des configurations linéaires et dans des protecteurs existants ■ Les inserts de mesure sont remplaçables ■ Garantit le contact thermique entre l'extrémité du capteur et le protecteur au moyen des bandes bimétalliques activées par la différence de température ■ Pas de frottement pendant l'installation même avec des capteurs déjà installés
  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034864</p> <p>Châssis</p>	<p>Structure support grâce à laquelle les thermocouples sont fixés sur le chemin défini.</p>
<p>Repères</p>	<p>La plaque signalétique peut être apposée pour identifier chaque point de mesure et l'ensemble du capteur de température. Les repères peuvent être apposés sur les câbles prolongateurs entre le raccord process et la boîte de jonction et/ou dans la boîte de jonction sur chaque fil.</p>
Chambre de diagnostic	
<p>Transmetteur de pression</p>	<p>Transmetteur de pression numérique ou analogique avec capteur métallique soudé pour la mesure sur gaz, vapeur ou liquides. Voir la famille de capteurs PMP d'Endress+Hauser</p>

Accessoires	Description
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034865</p>	<p>Des fixations, manifolds et vannes sont disponibles pour l'installation du transducteur de pression sur le corps du système et permettent ainsi la surveillance continue de l'appareil dans les conditions de process. Ils sont également utilisés pour évacuer tout gaz/liquide.</p>
<p>Fixation / manifolds / vannes</p>	<p>Système de purge</p> <p>Système de purge pour la dépressurisation de la chambre de diagnostic. Le système se compose de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vannes 2 ou 3 voies ▪ Transmetteur de pression ▪ Soupapes de sécurité 2 voies <p>Le système permet de raccorder plusieurs chambres de diagnostic installées dans le même réacteur.</p>
<p>Système de prélèvement portable</p>	<p>Système portable permettant de prélever le produit à l'intérieur de la chambre de diagnostic, afin que l'échantillon puisse être analysé chimiquement dans un laboratoire externe.</p> <p>Le système se compose de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trois cylindres ▪ Régulateur de pression ▪ Tuyaux rigides et flexibles ▪ Conduites d'évacuation ▪ Connecteurs rapides et vannes

Accessoires spécifiques à la communication

<p>Kit de configuration TXU10</p>	<p>Kit de configuration pour transmetteur programmable sur PC avec logiciel de configuration et câble interface pour PC avec port USB Référence de commande : TXU10-xx</p>
<p>Commubox FXA195 HART</p>	<p>Pour communication HART à sécurité intrinsèque avec FieldCare via interface USB.  Pour plus de détails, voir l'Information technique TI00404F</p>
<p>Commubox FXA291</p>	<p>Relie les appareils de terrain Endress+Hauser avec une interface CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) et le port USB d'un ordinateur de bureau ou portable.  Pour plus de détails, voir l'Information technique TI00405C</p>
<p>Convertisseur de boucle HART HMX50</p>	<p>Sert à l'évaluation et à la conversion de grandeurs de process HART dynamiques en signaux électriques analogiques ou en seuils.  Pour plus de détails, voir l'Information technique TI00429F et le manuel de mise en service BA00371F</p>

Adaptateur WirelessHART SWA70	Sert à la connexion sans fil d'appareils de terrain. L'adaptateur WirelessHART est facilement intégrable sur les appareils de terrain et dans une infrastructure existante, garantit la sécurité des données et de transmission, et peut être utilisé en parallèle avec d'autres réseaux sans fil tout en réduisant à un minimum les opérations de câblage complexes.  Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA00061S
Fieldgate FXA320	Passerelle pour l'interrogation à distance, via un navigateur web, d'appareils de mesure 4-20 mA raccordés.  Pour plus de détails, voir l'Information technique TI00025S et le manuel de mise en service BA00053S
Fieldgate FXA520	Passerelle pour le diagnostic à distance et la configuration à distance, via un navigateur web, d'appareils de mesure HART raccordés.  Pour plus de détails, voir l'Information technique TI00025S et le manuel de mise en service BA00051S
Field Xpert SFX100	Terminal portable industriel compact, flexible et robuste pour la configuration à distance et l'obtention de valeurs mesurées via la sortie courant HART (4-20 mA).  Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA00060S

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 de mesure optimal : p. ex. perte de charge, précision de mesure ou raccords process. ▪ Représentation graphique des résultats du calcul Gestion, documentation et disponibilité de l'ensemble des données et paramètres d'un projet sur toute sa durée 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.
W@M	Gestion du cycle de vie des installations W@M assiste l'utilisateur avec une large gamme d'applications logicielles tout au long du processus : de la planification et de l'approvisionnement au montage, la mise en service et la configuration des appareils de mesure. Toutes les informations sur l'appareil sont disponibles pour chaque appareil pendant tout le cycle de vie, comme l'état de l'appareil, la documentation spécifique à l'appareil, les pièces de rechange, etc. L'application contient déjà les données de l'appareil Endress+Hauser concerné. Le suivi et la mise à jour des enregistrements de données sont également assurés par Endress+Hauser. W@M est disponible : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Via Internet : www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Sur CD-ROM pour une installation locale sur PC.
FieldCare	Outil de gestion des équipements d'Endress+Hauser basé sur FDT. FieldCare permet de configurer tous les appareils de terrain intelligents au sein du système et facilite la gestion des appareils. Grâce à l'utilisation d'informations d'état, il constitue en outre un moyen simple, mais efficace, de contrôler leur état.  Pour plus de détails, voir les manuels de mise en service BA00027S et BA00059S

Documentation



Pour une vue d'ensemble du champ d'application de la documentation technique associée, voir ci-dessous :

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique
- *Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel figurant sur la plaque signalétique.

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

Type de document	But et contenu du document
Information technique (TI)	Aide à la planification pour l'appareil Le document fournit toutes les caractéristiques techniques relatives à l'appareil et donne un aperçu des accessoires et autres produits qui peuvent être commandés pour l'appareil.
Instructions condensées (KA)	Prise en main rapide Les instructions condensées fournissent toutes les informations essentielles, de la réception des marchandises à la première mise en service.
Manuel de mise en service (BA)	Document de référence Le présent manuel de mise en service contient toutes les informations nécessaires aux différentes phases du cycle de vie de l'appareil : de l'identification du produit, de la réception et du stockage, au montage, au raccordement, au fonctionnement et à la mise en service, jusqu'à la suppression des défauts, à la maintenance et à la mise au rebut.
Description des paramètres de l'appareil (GP)	Ouvrage de référence pour les paramètres Ce document contient des explications détaillées sur chaque paramètre. La description s'adresse à ceux qui travaillent avec l'appareil tout au long de son cycle de vie et effectuent des configurations spécifiques.
Conseils de sécurité (XA)	En fonction de l'agrément, des consignes de sécurité pour les équipements électriques en zone explosible sont également fournies avec l'appareil. Les Conseils de sécurité font partie intégrante du manuel de mise en service. Des informations relatives aux Conseils de sécurité (XA) applicables à l'appareil figurent sur la plaque signalétique.
Documentation complémentaire spécifique à l'appareil (SD/FY)	Toujours respecter scrupuleusement les instructions figurant dans la documentation complémentaire correspondante. La documentation complémentaire fait partie intégrante de la documentation de l'appareil.



71652066

www.addresses.endress.com
