# Information technique **TR66, TC66**

Capteur de température modulaire, protégé contre les risques d'explosion, protecteur foré dans la masse, avec filetage ou bride



### Thermorésistance TR66 (RTD) Thermocouple TC66 (TC)

#### Domaine d'application

- Industrie lourde
- Industrie des process pétrole et gaz
- Gamme de mesure :
  - Thermorésistance (RTD) :-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)
  - Thermocouple (TC) :-40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F)
- Gamme de pression statique jusqu'à 100 bar (1450 psi)
- Indice de protection max. IP68

#### Transmetteur pour tête de sonde

En comparaison avec les capteurs câblés directement, tous les transmetteurs Endress +Hauser offrent une précision et une fiabilité supérieures. 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

- Grande flexibilité grâce à une construction modulaire avec têtes de raccordement standard selon DIN EN 50446 et longueurs d'immersion spécifiques client
- Compatibilité élevée et dimensionnement de l'insert selon DIN 43772
- Tube d'extension en version Nipple/Union pour la protection du transmetteur de tête contre la surchauffe
- Mode de protection pour l'utilisation en zones explosibles :
  - Sécurité intrinsèque (Ex ia)
  - Enveloppe antidéflagrante (Ex d)
  - Non producteur d'étincelles (Ex nA)
  - Protection contre les poussières explosives (protection par le boîtier)



### Principe de fonctionnement et construction du système

#### Principe de mesure

#### Thermorésistance (RTD)

Pour ces thermorésistances, on utilise comme sonde de température une Pt100 selon IEC 60751. Il s'agit d'une résistance de mesure en platine sensible à la température avec une valeur de 100  $\Omega$  pour 0 °C (32 °F) et un coefficient de température  $\alpha$  = 0,003851 °C<sup>-1</sup>.

#### On distingue deux types de construction pour les thermorésistances :

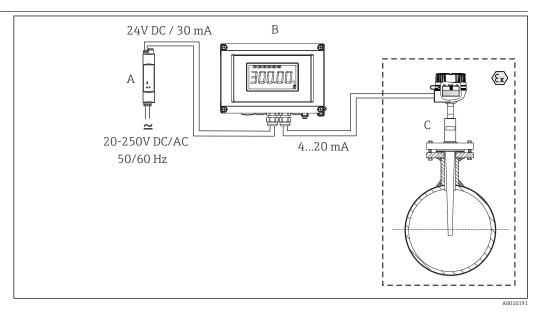
- Thermorésistances à enroulement (Wire Wound, WW): un double enroulement de fil platine ultrapur de l'épaisseur d'un cheveu est appliqué sur un support céramique. Ce support est scellé sur ses parties supérieure et inférieure à l'aide d'une couche protectrice en céramique. De telles thermorésistances permettent non seulement des mesures largement reproductibles mais offrent également une bonne stabilité à long terme de la caractéristique résistance/température dans une gamme de température jusqu'à 600 °C (1112 °F). Ce type de capteur est relativement grand et relativement sensible aux vibrations.
- Thermorésistances platine à couches minces (TF): Une couche de platine ultrapur, d'environ 1 μm d'épaisseur, est vaporisée sous vide sur un substrat en céramique, puis structurée par photolithographie. Les bandes conductrices en platine ainsi formées constituent la résistance de mesure. Des couches complémentaires de couverture et de passivation protègent la couche mince en platine de manière fiable contre l'encrassement et l'oxydation même à très haute température.

Les principaux avantages des capteurs de température couches minces par rapport aux versions à enroulement résident dans des dimensions réduites et une meilleure résistance aux vibrations. Un écart relativement faible (dû au principe) de la caractéristique résistance/température par rapport à la caractéristique standard selon IEC 60751 peut être fréquemment observé pour les capteurs TF en cas de températures élevées. Les marges réduites de la classe de tolérance A selon IEC 60751 ne peuvent de ce fait être respectées avec les capteurs TF que jusqu'à env. 300 °C (572 °F).

#### Thermocouples (TC)

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

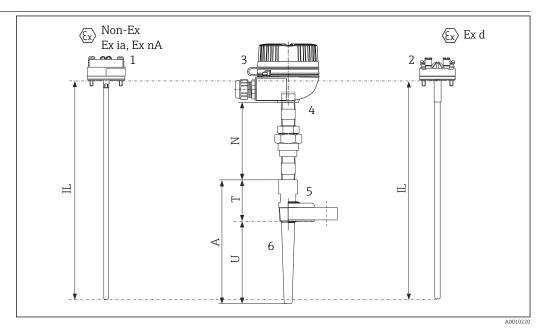
#### Ensemble de mesure



#### ■ 1 Exemple d'application

- A Le séparateur RN221N (24 V DC, 30 mA) dispose d'une sortie galvaniquement séparée pour l'alimentation de transmetteurs 2 fils. Le réseau longue portée fonctionne avec une tension à l'entrée de 20 à 250 V DC/AC, 50/60 Hz, si bien qu'une utilisation dans tous les réseaux internationaux est possible. Pour plus d'informations se reporter à l'Information technique (voir "Documentation complémentaire").
- B Indicateur de terrain RIA16 L'indicateur enregistre le signal de mesure analogique du transmetteur pour tête de sonde et le représente dans l'affichage. L'affichage à cristaux liquides indique la valeur mesurée actuelle sous forme numérique et comme bargraph avec signalisation des dépassements de seuil. L'indicateur est relié au circuit de courant 4 à 20 mA qui lui fournit l'énergie nécessaire. Pour plus d'informations se reporter à l'Information technique (voir "Documentation complémentaire").
- C Capteur de température monté avec transmetteur pour tête de sonde intégré.

#### Construction modulaire



■ 2 Construction du capteur de température

- 1 Insert de mesure avec transmetteur pour tête de sonde monté (exemple)
- 2 Insert de mesure avec bornier céramique monté (exemple)
- 3 Tête de raccordement
- 4 Extension
- 5 Raccord process fileté ou à bride
- 6 Protecteur en matériau foré dans la masse
- N Longueur de l'extension
- T Tige protecteur
- U Longueur d'immersion
- A Longueur du protecteur
- IL Longueur d'immersion

La tête de raccordement sert de module de raccordement pour l'extension et pour le raccordement mécanique et électrique de l'insert de mesure. Le capteur primaire est placé à l'intérieur de l'insert de mesure, où il est protégé mécaniquement. L'insert de mesure peut être remplacé ou étalonné sans interruption du process. L'insert de mesure peut être assemblé avec un bornier céramique ou un transmetteur. Si nécessaire, le protecteur peut être fourni avec un raccord process à bride ou fileté.

#### Entrée

#### Grandeur mesurée

Température (conversion linéarisée en température)

#### Gamme de mesure

Dépend du type de capteur utilisé

Type de capteur	Gamme de mesure
Pt100 à couches minces	–50 +400 °C (−58 +752 °F)
Pt100 à couches minces, iTHERM StrongSens, résistant aux vibrations > 60g	−50 +500 °C (−58 +932 °F)
Pt100 à fil enroulé, gamme de mesure étendue	−200 +600 °C (−328 +1112 °F)
Thermocouple TC, type J	−40 +750 °C (−40 +1382 °F)
Thermocouple TC, type K	−40 +1 100 °C (−40 +2 012 °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.
- En sélectionnant le transmetteur de température Endress+Hauser iTEMP correspondant via tous les protocoles courants. Tous les transmetteurs énumérés ci-dessous sont montés directement dans la tête de raccordement et câblés avec le mécanisme capteur.

## Transmetteurs de température - famille de produits

Les capteurs de température équipés de transmetteurs iTEMP constituent une solution complète prête à être installée pour améliorer la mesure de la température en augmentant considérablement la précision et la fiabilité, par rapport aux capteurs à câblage direct, ainsi qu'en réduisant les coûts de câblage et de maintenance.

#### Transmetteurs pour tête de sonde 4 ... 20 mA

Ils offrent un haut degré de flexibilité, ce qui permet une application universelle avec un faible niveau de stockage. Les transmetteurs iTEMP peuvent être configurés rapidement et facilement sur un PC. Endress+Hauser propose un logiciel de configuration gratuit pouvant être téléchargé sur le site web Endress+Hauser.

#### Transmetteurs pour tête de sonde HART®

Le transmetteur est un appareil 2 fils avec une ou deux entrées de mesure et une sortie analogique. L'appareil transmet aussi bien des signaux convertis provenant de thermorésistances et de thermocouples que des signaux de résistance et de tension via la communication HART<sup>®</sup>. Configuration, visualisation et maintenance simples et rapides grâce au logiciel de configuration universel, FieldCareDeviceCare ou FieldCommunicator 375/45. Interface Bluetooth<sup>®</sup> intégrée pour l'affichage sans fil des valeurs mesurées et configuration via E+H SmartBlue (app), en option.

#### Transmetteurs pour tête PROFIBUS® PA

Transmetteur pour tête à programmation universelle avec communication PROFIBUS® PA. Conversion de différents signaux d'entrée en signaux de sortie numérique. Précision de mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. Les fonctions PROFIBUS PA et les paramètres spécifiques à l'appareil sont configurés via la communication de bus de terrain.

#### Transmetteurs pour tête FOUNDATION Fieldbus™

Transmetteur pour tête de sonde à programmation universelle avec communication FOUNDATION Fieldbus™. Conversion de différents signaux d'entrée en signaux de sortie numérique. Précision de mesure élevée sur l'ensemble de la gamme de température ambiante. Tous les transmetteurs sont agréés pour une utilisation dans tous les principaux systèmes numériques de contrôle commande. Les tests d'intégration sont effectués dans le "System World" d'Endress+Hauser.

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

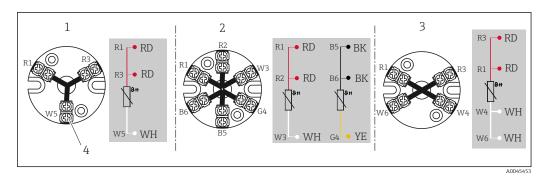
Le transmetteur de température est un appareil 2 fils disposant de deux entrées de mesure. L'appareil transmet non seulement les signaux convertis de thermorésistances et thermocouples, il transmet également les signaux de résistance et de tension à l'aide du protocole PROFINET®. L'alimentation est fournie via la connexion Ethernet 2 fils selon IEEE 802.3cg 10base-T1. Le transmetteur peut être installé en tant qu'appareil 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 (forme B) selon DIN EN 50446.

Avantages des transmetteurs iTEMP:

- Une ou deux entrées capteur (en option pour certains transmetteurs)
- Afficheur embrochable (en option pour certains transmetteurs)
- Fiabilité, précision et stabilité à long terme inégalées dans les process critiques
- Fonctions mathématiques
- Surveillance de la dérive du capteur de température, fonction de sauvegarde du capteur, fonctions de diagnostic du capteur
- Appairage capteur-transmetteur pour les transmetteurs 2 voies, basé sur les coefficients Callendar van Dusen (CvD).

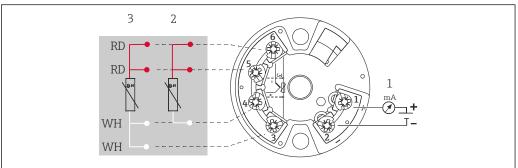
### Alimentation électrique

Type de raccordement de capteur RTD



**₽** 3 Bornier de raccordement monté

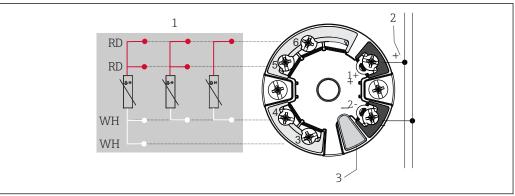
- 1 3 fils, une entrée
- 2 2 x 3 fils, une entrée
- 4 fils, une entrée 3
- Vis extérieure



#### € 4 Transmetteur monté en tête TMT18x (une entrée capteur)

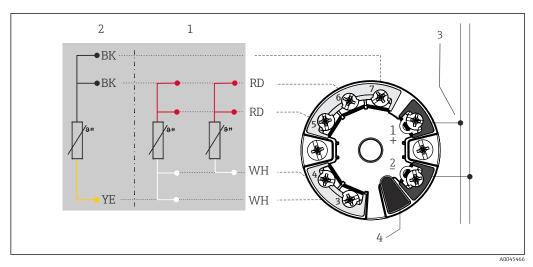
- Alimentation électrique pour transmetteur pour tête de sonde et sortie analogique 4 ... 20 mA ou connexion par bus de terrain
- RTD, 3 fils
- 3 RTD, 4 fils

#### Uniquement disponible avec bornes à visser



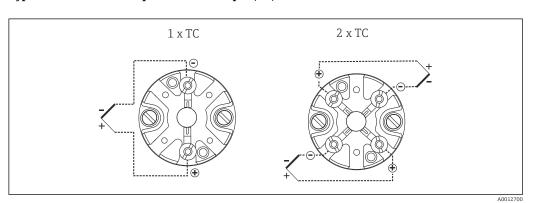
*Transmetteur monté en tête TMT7x ou TMT31 (une entrée)* 

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

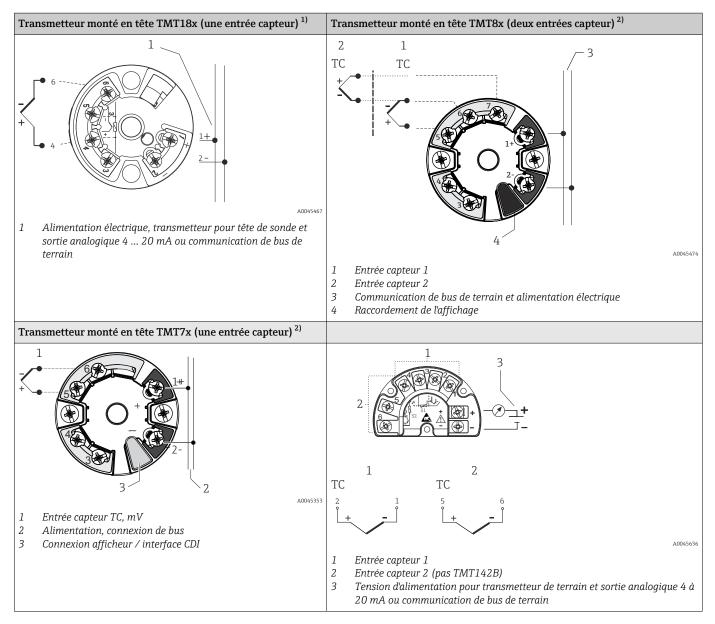


- **№** 6 Transmetteur monté en tête TMT8x (deux entrées capteur)
- 1 Entrée sonde 1, RTD : 4, et 3 fils
- 2 Entrée sonde 2, RTD : 3 fils
- 3 4 Alimentation ou connexion par bus de terrain
- Raccordement de l'affichage

#### Type de raccordement capteur thermocouple (TC)



**₽** 7 Bornier de raccordement monté



- 1) équipé de borne à vis
- 2) équipé de bornes à ressort si les bornes à vis ne sont pas explicitement choisies ou si un capteur double est installé.

#### Couleurs de fil thermocouple

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

#### Parafoudre

Afin de protéger des surtensions dans les câbles de signal/de communication pour l'électronique des capteurs de température, Endress+Hauser propose les parafoudres HAW562 pour montage sur rail DIN et HAW569 pour montage en boîtier de terrain.

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

#### **Performances**

#### Précision

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

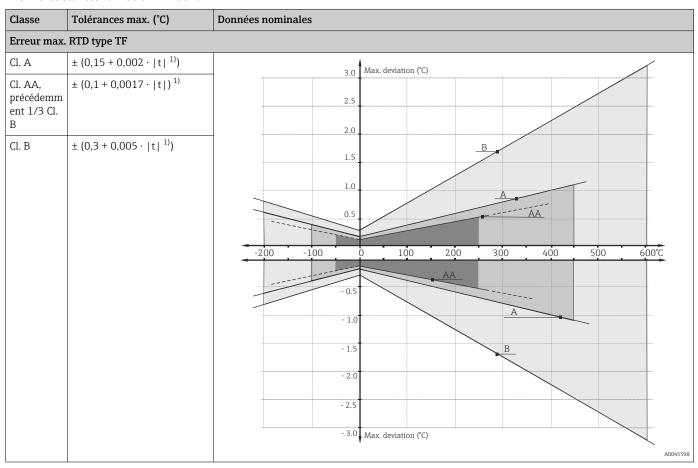
Norme	Туре	Toléra	nce standard	Tolérance spéciale			
IEC 60584		Classe	Classe Écart		Écart		
	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40 333 °C) ±0,0075  t  11 (333 750 °C)		±1,5 °C (-40 375 °C) ±0,004  t  <sup>1)</sup> (375 750 °C)		
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (-40 333 °C) ±0,0075  t  <sup>1)</sup> (333 1200 °C)		±1,5 °C (-40 375 °C) ±0,004  t  <sup>1)</sup> (375 1000 °C)		

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

Norme	Туре	Tolérance standard	Tolérance spéciale				
ASTM E230/		Écart, la valeur la plus grande s'applique dans chaque cas					
ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	±2,2 K ou ±0,0075  t  1) (0 760 °C)	±1,1 K ou ±0,004  t  1) (0 760 °C)				
	K (NiCr- NiAl)	±2,2 K ou ±0,02  t  1) (-200 0 °C) ±2,2 K ou ±0,0075  t  1) (0 1260 °C)	±1,1 K ou ±0,004  t  1) (0 1260 °C)				

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

#### Thermorésistances RTD selon IEC 60751



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

i

Pour obtenir les tolérances maximales en  $^{\circ}$ F, il convient de multiplier les résultats en  $^{\circ}$ C par un facteur de 1.8.

#### Auto-échauffement

Les éléments RTD sont des résistances passives mesurées à l'aide d'un courant externe. Ce courant de mesure génère au sein de l'élément RTD un auto-échauffement qui constitue une erreur de mesure supplémentaire. L'importance de l'erreur de mesure dépend du courant de mesure mais aussi de la conductivité thermique et de la vitesse d'écoulement en cours de process. Cette erreur provoquée par l'auto-échauffement est négligeable en cas d'utilisation d'un transmetteur de température iTEMP (courant de mesure extrêmement faible) d'Endress+Hauser.

#### Temps de réponse

Déterminé selon IEC 60751 pour une température ambiante d'env. 23  $^{\circ}$ C après immersion dans un flux d'eau (vitesse d'écoulement 0,4 m/s, température excédentaire 10 K) :

φ Q1 Protecteur	φ Q2 Extrémité rétreinte	Temps de réponse		
20 mm (0,79 in)	14 mm (0,55 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	34 s 105 s	
25 mm (0,98 in)	18 mm (0,71 in)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	37 s 115 s	



Temps de réponse pour insert sans transmetteur.

#### Étalonnage

Endress+Hauser fournit un étalonnage à une température comparative de  $-80 \dots +1400\,^{\circ}\text{C}$  ( $-110 \dots +2552\,^{\circ}\text{F}$ ) sur la base de l'échelle de température internationale (ITS90). L'étalonnage peut être rattaché à des normes nationales et internationales. Le certificat d'étalonnage se rapporte au numéro de série du capteur de température. Seul l'insert de mesure est étalonné.

Insert de mesure : Ø 6 mm (0,24 in)	Longueur d'insertion minimale de l'insert de mesure en mm (in)						
Gamme de température	sans transmetteur pour tête de sonde avec transmetteur pour tête de sonde						
-80 250 °C (−110 480 °F)	Pas de longueur minimale d'immersion requise						
250 550 °C (480 1020 °F)	300 (11.81)						
550 1 400 °C (1020 2 552 °F)	450 (:	17.72)					

#### Résistance d'isolement

Résistance d'isolement  $\geq 100~\text{M}\Omega$  à température ambiante.

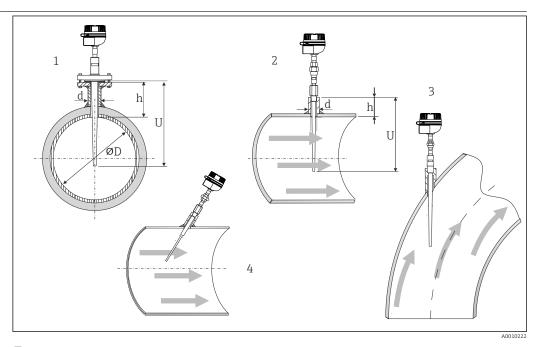
La résistance d'isolement entre les bornes de raccordement et le tube est mesurée avec une tension de  $100\ V\ DC$ .

### Montage

#### Position de montage

Aucune restriction.

#### Instructions de montage



■ 8 Exemples de montage

- 1 2 Pour les conduites de faible section, l'extrémité de capteur devrait atteindre l'axe de la conduite ou même le dépasser légèrement (=U).
- 3 4 Position de montage inclinée.

La longueur d'immersion du capteur de température 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, lors du montage dans un tube, une longueur d'immersion égale au minimum à la moitié du diamètre du tube. Une autre solution pourrait être un montage oblique (voir pos. 3 et 4). Lors de la détermination de la longueur d'immersion ou de la profondeur de montage, il faut tenir compte de tous les paramètres de la sonde de température et du process à mesurer (p. ex. vitesse d'écoulement, pression de process).

Afin de réaliser la meilleure installation possible, il convient de respecter la règle suivante :  $h \sim d$ ; U > D/2 + h. En ce qui concerne la corrosion, le matériau de base des pièces en contact avec le produit est, pour les produits corrosifs usuels, résistant jusque dans la gamme des hautes températures. Pour toutes les questions relatives aux applications spécifiques, contacter Endress+Hauser.

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

#### **Environnement**

### Gamme de température ambiante

Tête de raccordement	Température en °C (°F)
Sans transmetteur pour tête de sonde	Dépend de la tête de raccordement et du presse-étoupe ou connecteur bus de terrain utilisé, voir chapitre "Têtes de raccordement" → 🖺 17
Avec transmetteur pour tête de sonde monté	−40 85 °C (−40 185 °F)
Avec transmetteur pour tête de sonde et afficheur montés	-20 70 °C (-4 158 °F)

### Résistance aux chocs et aux vibrations

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

Type de capteur	Résistance aux vibrations pour l'extrémité du capteur
Pt100 (WW)	> 30 m/s² (3g)
Pt100 (TF), résistance accrue aux vibrations	> 40 m/s² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	> 600 m/s² (60g)
Inserts thermocouple	> 30 m/s² (3g)

### Compatibilité électromagnétique (CEM)

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

#### **Process**

### Gamme de température de process

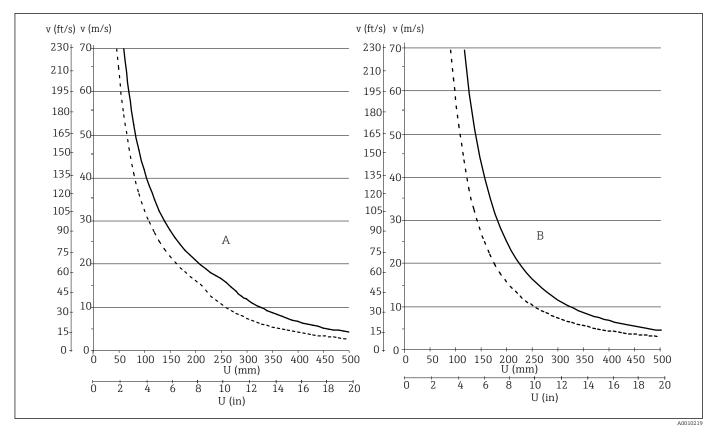
En fonction du type de capteur et du matériau du protecteur utilisé, max.  $-200 \dots +1100$  °C ( $-328 \dots +2012$  °F)

### Gamme de pression de process

Raccord process	Norme	Pression de process max.
Raccords filetés	ANSI B1.20.1	75 bar (1088 psi)
Bride	ASME B16.5	En fonction de la valeur nominale de pression de bride 150, 300 ou 600 lb

#### Vitesse d'écoulement admissible en fonction de la longueur d'immersion

La vitesse d'écoulement maximale tolérée par le capteur de température diminue avec l'augmentation de la longueur d'immersion du capteur exposé à l'écoulement du fluide. La vitesse d'écoulement dépend également du diamètre de l'extrémité du capteur de température, du type de produit à mesurer, de la température et de la pression du process. Les diagrammes suivants illustrent les vitesses d'écoulement maximales admissibles dans l'eau et dans la vapeur surchauffée à une pression de process de 4 MPa (40 bar).



Vitesse d'écoulement autorisée

A Eau à  $T = 50 \,^{\circ}\text{C} (122 \,^{\circ}\text{F})$ 

B Vapeur surchauffée à  $T = 400 \,^{\circ}\text{C}$  (752 °F)

U Longueur d'immersion du protecteur, matériau 1.4401 (316)

v Vitesse d'écoulement

----- Diamètre du protecteur avec  $\phi$  D1 = 35 mm (1.38 in),  $\phi$  Q1 = 25 mm (0.98 in),  $\phi$  Q2 = 18 mm (0.71 in)

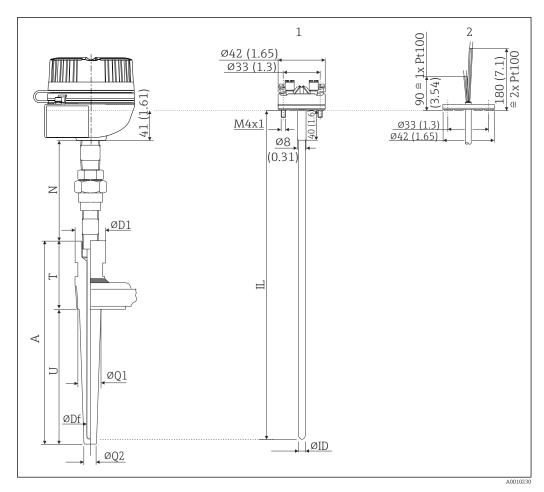
--- Diamètre du protecteur avec  $\phi D1 = 30 \text{ mm} (1.18 \text{ in}), \phi Q1 = 20 \text{ mm} (0.8 \text{ in}), \phi Q2 = 14 \text{ mm} (0.55 \text{ in})$ 

Explications quant aux dimensions du protecteur  $\phi$  Q1,  $\phi$  Q2,  $\phi$  D1,  $\phi$  Df et U,

### Construction mécanique

Construction, dimensions

Toutes les dimensions en mm (in).



■ 10 Dimensions Omnigrad S TX66

- 1 Insert de mesure avec bornier monté
- 2 Insert de mesure avec fils libres
- ID Diamètre d'insert
- N Longueur du tube prolongateur
- T Tige protecteur
- A Longueur du protecteur
- U Longueur d'immersion
- IL Longueur d'insertion
- Ø Diamètre du protecteur au niveau du raccordement de l'extension
- Ø Df Diamètre intérieur protecteur
- Ø Q1 Diamètre extérieur du protecteur au niveau du raccord process à bride ou fileté
- Ø Q2 Diamètre extérieur extrémité de protecteur

Dans le process, le protecteur est le composant du capteur de température qui est exposé à la charge mécanique la plus élevée. Il est foré dans la masse et est disponible en différents matériaux et dimensions ; ainsi, il peut s'adapter aux différentes propriétés chimiques/physiques du process : corrosion, température, pression et vitesse d'écoulement.

Le protecteur se compose de trois parties :

- La tige cylindrique du protecteur (avec un diamètre standard de 30 ou 35 mm (1.18 ou 1.38 in) et des longueurs de 70/100 mm (2.76/3.94 in)) constitue la partie extérieure du protecteur et est raccordée à la tête de raccordement via une extension (raccord fileté, type N ou raccord-union double fileté, type NUN).
- La partie conique ou cylindrique (U), qui est en contact avec le produit, est située sous le raccord process. Le diamètre standard (Ø Q1) sous le raccord process est de 20 ou 25 mm (0.79 ou 0.98 in).
- Le raccord process fileté ou à bride est le composant situé entre l'extension du protecteur et la partie en contact avec le produit. Il constitue l'interface avec l'installation et garantit l'étanchéité entre le capteur de température et l'environnement.

La surface de la pièce du protecteur en contact avec le produit est livrable en standard avec une rugosité de surface de Ra =  $1.6 \mu m$  (autres rugosités de surface disponibles sur demande).



La longueur totale maximale A du protecteur (longueur de perçage maximale) est de  $1\,200~\text{mm}$  (47,3 in). Les longueurs supérieures à  $1\,200~\text{mm}$  (47,3 in) ne sont disponibles que sur demande.

#### **Poids**

1,5 ... 5,5 kg (3,3 ... 12,1 lbs) pour versions standard.

#### Matériaux

Extension et protecteur, insert de mesure

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 des cas impliquant des contraintes mécaniques importantes ou des produits agressifs, les températures maximales du process sont considérablement réduites.

Description	Formule courte	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul> <li>Inox austénitique</li> <li>Haute résistance à la corrosion en général</li> <li>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)</li> </ul>
AISI 316L/1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul> <li>Inox austénitique</li> <li>Haute résistance à la corrosion en général</li> <li>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)</li> <li>Résistance accrue à la corrosion intergranulaire et à la corrosion par piqûres</li> <li>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</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F) <sup>1)</sup>	<ul> <li>Propriétés comparables à AISI 316L</li> <li>L'ajout de titane augmente la résistance à la corrosion intergranulaire, même après le soudage</li> <li>Large éventail d'utilisations dans les industries chimiques, pétrochimiques et pétrolières, ainsi que dans la chimie du charbon</li> <li>Ne peut être poli que dans une mesure limitée, des stries de titane peuvent se former</li> </ul>
AISI A105/1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul> <li>Acier résistant à la chaleur</li> <li>Résistant aux atmosphères contenant de l'azote et pauvres en oxygène ; ne convient pas aux acides ou autres produits agressifs</li> <li>Fréquemment utilisé pour les générateurs de vapeur, conduites d'eau et de vapeur, cuves sous pression</li> </ul>

Description	Formule courte	Température max. recommandée pour une utilisation continue dans l'air	Propriétés
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1100°C (2012°F)	<ul> <li>Alliage nickel/chrome présentant une très bonne résistance aux environnements agressifs, oxydants et réducteurs, même à haute température</li> <li>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.</li> <li>Corrosion par de l'eau ultra-pure</li> <li>Ne pas utiliser dans les atmosphères soufrées</li> </ul>
Alloy400	NiCu30Fe	500 °C (932 °F)	<ul> <li>Alliage nickel/cuivre présentant une bonne résistance à l'acide fluorhydrique, aux acides dilués non oxydants, aux bases, aux solutions salines et aux acides organiques.</li> <li>Largement immunisé contre la fissuration par corrosion sous contrainte.</li> <li>Particulièrement fiable dans l'eau de mer courante, adapté aux processus chimiques et aux réservoirs de gaz et d'eau.</li> </ul>

1) Utilisation limitée à  $800\,^{\circ}\text{C}$  ( $1472\,^{\circ}\text{F}$ ) pour de faibles charges de compression et dans des produits non corrosifs. Pour de plus amples informations, contacter Endress+Hauser.

#### Raccords process

Les raccords process standard sont munis des raccords filetés ou à bride. Pour les raccords process avec filetage, on utilise le même matériau dont est fait le protecteur pour réaliser la liaison. Matériau standard bride : SS 316/1.4401 ou ASTM A105.

Autres matériaux, finis de surface et raccords disponibles sur demande.

Type et dimensions des raccords process (ASME B16.5, ANSI B1.20.1). Toutes les dimensions en mm (in).

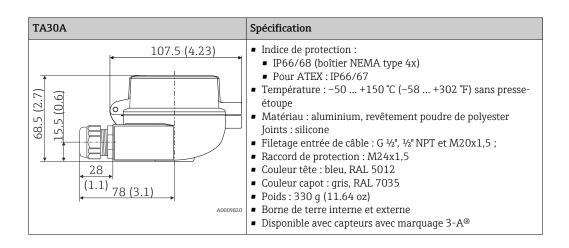
Туре			Ø	ØD	ØL	Nbre perçages	f	b	Ø D1	A	A1
$\sim$	Bride	1" ANSI 150 RF SO <sup>1)</sup>	50.8 (2)	107.9 (4.25)	15.7 (0.62)	4	1.6 (0.06)	14.2 (0.56)	-	-	-
<u>D1</u>		1" ANSI 300 RF SO			19.1 (0.75)			17.5 (0.69)	-	-	-
FILETAGE		1" ANSI 600 RF SO					6.4 (0.25)		-	-	-
SOUDE		1½" ANSI 150 RF SO	73 (2.9)	127 (5)	15.7 (0.62)		1.6 (0.06)	17.5 (0.69)	-	-	-
		1½" ANSI 300 RF SO		155.4 (6.1)	22.4 (0.85)			20.6 (0.81)	-	-	-
		1½" ANSI 600 RF SO					6.4 (0.25)		-	-	-
A0010224-FR		2" ANSI 150 RF SO	91.9 (3.62)	152.4 (6)	19.1 (0.75)	4	1.6 (0.06)	19.1 (0.75)	-	-	-

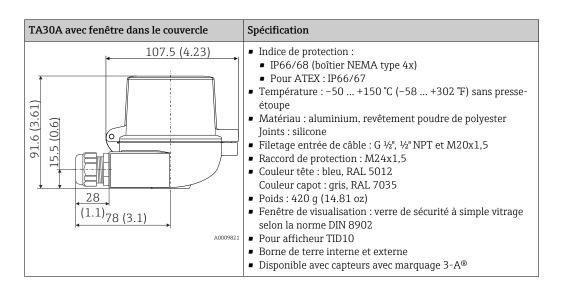
Туре		Ø	ØD	ØL	Nbre perçages	f	b	Ø D1	A	A1
	2" ANSI 300 RF SO	92.1 (3.6)	165.1 (6.5)		8		22.4 (0.88)	-	-	-
	2" ANSI 600 RF SO					6.4 (0.25)	25.4 (1)	-	-	-
File	etage 34" NPT	-	-	-	-	-	-	≥ 21.4 (0.84)	19.9 (0.78)	8.1 (0.32)
	1" NPT	-	-	-	-	-	-	≥ 26.7 (1.1)	20.2 (0.79)	8.6 (0.34)

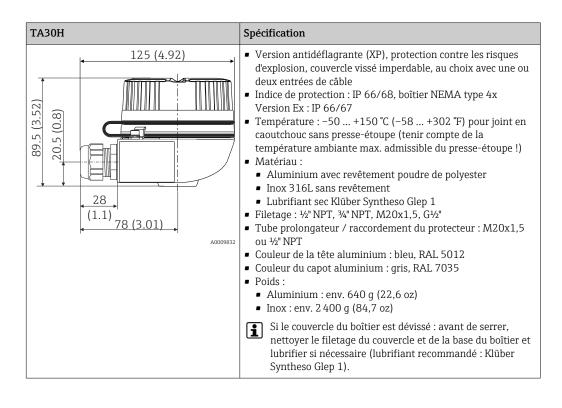
1) RF SO: bride "Raised Face Slip On" (bride plate avec joint).

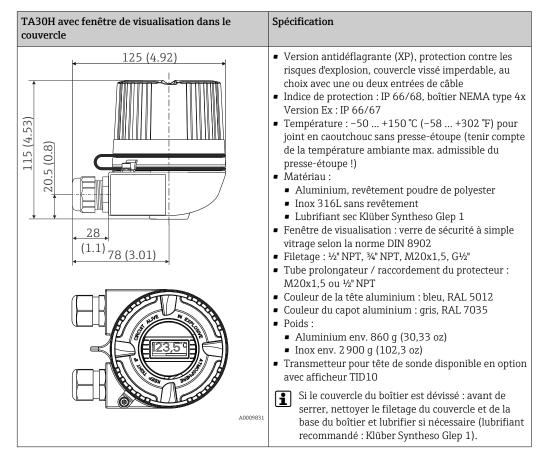
#### Têtes de raccordement

Toutes les têtes de raccordement possèdent une géométrie interne selon DIN EN 50446, forme B, et un raccord pour capteur de température avec un filetage M24x1,5,  $G\frac{1}{2}$ " ou  $\frac{1}{2}$ " NPT. Toutes les dimensions en mm (in). Les presse-étoupe représentés correspondent à un raccord M20x1,5. Spécifications sans transmetteur pour tête de sonde monté. Températures ambiantes avec transmetteur pour tête de sonde intégré, voir la section "Conditions d'utilisation".







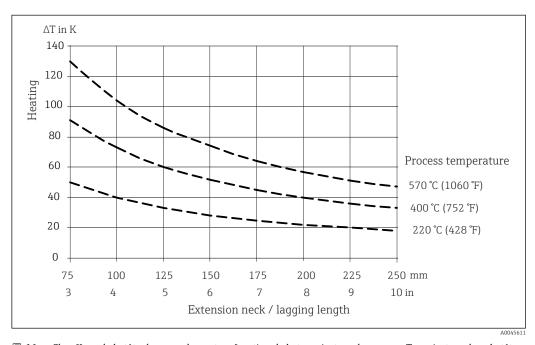


#### Tube prolongateur

Le tube prolongateur est le composant situé entre le raccord process et la tête de raccordement. L'utilisation d'un raccord union (voir NUN) permet l'orientation de la tête de raccordement. L'extension standard comprend un tube composite avec des raccords appropriés (raccords filetés ou joints) permettant d'adapter le capteur aux différents protecteurs.

Tube prolongateur			Matériau	Longueur de l'extension N	Filetage	Longueur à visser C
N	NUN	N		69 mm (2,72 in)		
		IN		109 mm (4,3 in)		
	A0010216	NUN	AISI 316 ou A105	148 mm (5,83 in)	<i>4</i> <sub>2</sub> " NPT M	8 mm (0,31 in)

Comme illustré dans le diagramme suivant, la longueur du tube prolongateur influence la température dans la tête de raccordement. Cette température doit rester dans les limites définies .



■ 11 Chauffage de la tête de raccordement en fonction de la température de process. Température dans la tête de raccordement = température ambiante 20 °C (68 °F)+  $\Delta T$ 

#### Pièces de rechange

- Les protecteurs (TA550, TA555, TA557) et le protecteur iTHERM ModuLine TT151 sont disponibles comme pièces de rechange
- L'insert de mesure RTD est disponible comme pièce de rechange TS111
- Le thermocouple est disponible comme pièce de rechange TPC100/TPC300

Les inserts de mesure sont munis d'un câble à isolation minérale (MgO) avec une gaine en AISI316/1.4401 ou Alloy600. Une longueur d'immersion (IL) dans la gamme standard de  $50 \dots 1000 \text{ mm}$  (1,97 \dots 39,4 in) peut être choisie pour l'insert de mesure. Des inserts d'une longueur d'immersion > 1000 mm (39,4 in) peuvent être fournis après analyse technique de l'application spécifique par Endress+Hauser.

Lors d'un remplacement de l'insert de mesure, il faut tenir compte des indications du tableau suivant afin de déterminer la longueur d'immersion correcte (IL) (valable seulement pour les protecteurs avec épaisseur de fond standard). La longueur d'immersion de l'insert de remplacement (IL) est calculée à partir de la longueur totale du protecteur (longueur d'immersion U + extension T) jusqu'à l'extension utilisée (N).

Universel ou certification ATEX						
Insert de mesure	Ø mm	Type de raccordement	Longueurs de tube prolongateur en mm (in)	Matériau	IL en mm (in)	
TPC100 / TPC300 TS111		N	69 (2,72)	RTD: 316/1.4401 ou A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 ou 316L/ 1.4404	IL = U + T + N + 36 (1,42)	
TPC100 / TPC300 TS111	6	N	109 (4,3)	RTD: 316/1.4401 ou A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 ou 316L/ 1.4404	IL = U + T + N + 36 (1,42)	
TPC100 / TPC300 TS111		NUN	148 (5,83)	RTD: 316/1.4401 ou A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 ou 316L/ 1.4404	IL = U + T + N + 36 (1,42)	

### Certificats et agréments



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

#### Autres normes et directives

- IEC 60529 : Indice de protection du boîtier (code IP)
- IEC/EN 61010-1 : Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire
- IEC 60751: Thermorésistances platine industrielles
- IEC 60584 et ASTM E230/ANSI MC96.1 : Thermocouples
- DIN 43772 : Protecteurs
- DIN EN 50446 : Têtes de raccordement

#### Test du protecteur

Test de résistance à la pression du protecteur conformément aux spécifications selon DIN 43772. Les protecteurs avec extrémité conique ou rétreinte qui ne répondent pas à cette norme sont testés en utilisant la pression du protecteur avec extrémité droite correspondant. Les capteurs destinés à être utilisés dans des zones explosibles sont également toujours soumis à une pression comparative pendant les tests. Des tests selon d'autres spécifications peuvent être réalisés sur demande. Le test de pénétration de liquide permet de vérifier que les soudures du protecteur sont exemptes de fissures.

### Certificat usine et étalonnage

L'étalonnage usine est réalisé conformément à une procédure interne dans un laboratoire accrédité par Endress+Hauser selon ISO/IEC 17025 de EA (European Accreditation Organization). Sur demande, on pourra obtenir un étalonnage séparé, exécuté selon les directives EA (SIT/Accredia) ou (DKD/DAkkS). L'étalonnage est réalisé sur l'insert interchangeable du capteur de température. Pour les capteurs de température sans insert interchangeable, le capteur de température complet – du raccord process jusqu'à l'extrémité du capteur – est étalonné.

#### MID

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

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

#### Étalonnage selon GOST

Essai métrologique russe, +100/+300/+500/+700 °C + étalonnage du transmetteur en usine, en 6 points (fixes)

#### Informations à fournir à la commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles sur www.addresses.endress.com ou dans le configurateur de produit sur www.endress.com :

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

### Le configurateur de produit - l'outil pour la configuration individuelle des produits

- Données de configuration actuelles
- Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation
- Vérification automatique des critères d'exclusion
- Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel
- Possibilité de commande directe dans le shop en lique Endress+Hauser

#### Accessoires

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

Accessoires spécifiques au service

Accessoires	Description
Applicator	Logiciel pour la sélection et le dimensionnement d'appareils de mesure Endress +Hauser :  Calcul de toutes les données nécessaires à la détermination de l'appareil optimal : p. ex. perte de charge, précision de mesure ou raccords process.  Représentation graphique des résultats du calcul
	Gestion, documentation et accès à toutes les données et tous les paramètres relatifs à un projet sur l'ensemble de son cycle de vie.
	Applicator est disponible : Via Internet : https://portal.endress.com/webapp/applicator
DeviceCare SFE100	Outil de configuration pour appareils via protocoles de bus de terrain et protocoles de service Endress+Hauser.  DeviceCare est l'outil Endress+Hauser destiné à la configuration des appareils Endress+Hauser. Tous les appareils intelligents d'une installation peuvent être configurés au moyen d'une connexion point-à-point. Les menus conviviaux permettent un accès transparent et intuitif à l'appareil de terrain.  Pour plus de détails, voir le manuel de mise en service BA00027S
FieldCare SFE500	Outil de gestion des équipements basé FDT d'Endress+Hauser. Il est capable de configurer tous les équipements de terrain intelligents de votre installation et facilite leur gestion. Grâce à l'utilisation d'informations d'état, il constitue en outre un moyen simple, mais efficace, de contrôler leur fonctionnement.  Pour plus de détails, voir les manuels de mise en service BA00027S et BA00065S

Accessoires	Description
W@M	Gestion du cycle de vie pour votre installation W@M assiste l'utilisateur avec une multitude d'applications logicielles sur l'ensemble du process : de la planification et l'approvisionnement jusqu'au fonctionnement de l'appareil en passant par l'installation et la mise en service. Pour chaque appareil, toutes les informations importantes sont disponibles sur l'ensemble de son cycle de vie : p. ex. état, documentation spécifique, pièces de rechange. L'application contient déjà les données de l'appareil Endress+Hauser. Le suivi et la mise à jour des données sont également assurés par Endress+Hauser. W@M est disponible : via Internet : www.endress.com/lifecyclemanagement

#### Outil de dimensionnement des protecteurs



L'outil 'Thermowell sizing' est disponible sur le site web Endress+Hauser pour le calcul et l'ingénierie en ligne de tous les protecteurs de capteur de température Endress+Hauser. Voir <a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a>

### Documentation complémentaire

Les types de documentation suivants sont disponibles dans l'espace téléchargement du site web Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) :



Pour une vue d'ensemble de l'étendue de la documentation technique associée, voir ci-dessous :

- *W@M 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

#### 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)

#### Guide 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 des marchandises et du stockage au dépannage, à la maintenance et à la mise au rebut en passant par le montage, le raccordement, la configuration et la mise en service.

#### Conseils de sécurité (XA)

Selon l'agrément, les Conseils de sécurité (XA) suivants sont fournis avec l'appareil. Ils font partie intégrante du manuel de mise en service.



La plaque signalétique indique les Conseils de sécurité (XA) qui s'appliquent à l'appareil.

### Manuel de sécurité fonctionnelle (FY/SD)

En fonction de l'agrément SIL, le Manuel de sécurité fonctionnelle (FY/SD) fait partie intégrante du manuel de mise en service et s'applique en supplément au Manuel de mise en service, à l'Information technique et aux Conseils de sécurité ATEX.



Les différentes exigences qui s'appliquent à la fonction de protection sont décrites dans le Manuel de sécurité fonctionnelle (FY/SD).





www.addresses.endress.com