



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes  
Composants

Services



Solutions

Information technique

## omnigrad M TR46

Capteur Pt100 hygiénique en ligne  
 Electronique PCP (4...20 mA), HART<sup>®</sup> ou PROFIBUS-PA<sup>®</sup>



La TR46 est une sonde de température spécialement conçue pour les applications hygiéniques (principalement dans l'industrie pharmaceutique) permettant d'éviter toute intrusion de la sonde dans la conduite de process.

Elle est constituée d'un tronçon de tube qui peut être inséré dans la conduite par des raccords latéraux (clamps ou filetages), et d'un boîtier qui peut contenir le transmetteur pour la conversion de la variable mesurée.

L'élément sensible est appliqué sur la paroi extérieure du tube. Le thermomètre est conçu pour mesurer la température du fluide de process le plus précisément possible.

### Avantages en bref

- Certification 3-A<sup>®</sup>
- Inox 316L/1.4435 pour les pièces en contact avec le produit (compatibilité BN 2 sur demande)
- Raccords process filetés ou clamps en standard, les autres raccords sur demande
- Rugosité de surface inférieure à Ra < 0,4 mm, avec ou sans électropolissage
- Boîtier en inox, aluminium ou plastique, aisément nettoyable et protection min. IP65 (IP68 également disponible)
- Transmetteurs 2 fils PCP (4...20 mA, également avec précision augmentée), HART<sup>®</sup> et PROFIBUS PA<sup>®</sup>
- Eléments sensibles Pt100 avec classe de précision A (DIN EN 60751)
- Double Pt100 en standard, pour redondance ou validation
- Certification des matériaux (3.1.B, ...)
- Détermination de la teneur en ferrite
- Certificat d'étalonnage EA
- Etalonnage du capteur



## Domaines d'application

- Industrie agro-alimentaire : lait, bière, jus de fruits, sirop, chocolat, huiles/grasses
- Biotechnologie : fermenteurs
- Industrie pharmaceutique : fluides, acides, eau purifiée
- Chimie fine : cosmétiques

## Fonctionnement et construction du système

### Principe de mesure

Sur un capteur RTD (Resistance Temperature Detector) platine, l'élément sensible est constitué par une résistance électrique de valeur de  $100 \Omega$  à  $0^\circ\text{C}$  (appelée Pt100, conformément à DIN EN 60751), qui augmente avec la température, selon un coefficient caractéristique du matériau de la résistance (platine). Pour les capteurs industriels en conformité avec la norme DIN EN 60751, la valeur de ce coefficient est  $\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , calculé entre  $0$  et  $100^\circ\text{C}$ .

### Construction

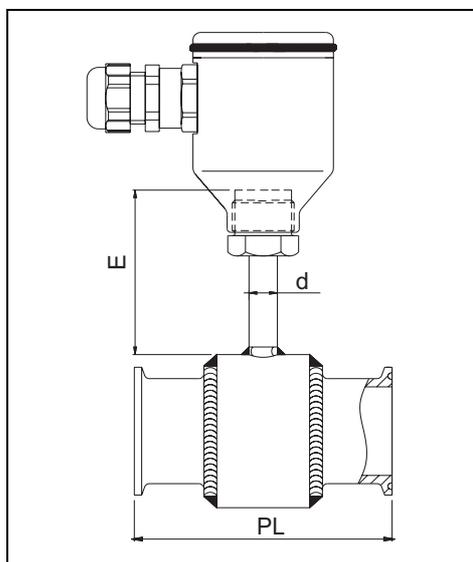


Fig. 1 : TR46

La TR46 est une sonde en ligne qui peut être insérée dans la conduite par des raccords latéraux.

Le boîtier (tête) peut contenir un transmetteur ou un bornier pour le raccordement électrique.

L'élément sensible est fixé sur la paroi extérieure de la conduite. Sa construction réalisée selon des critères 3-A<sup>®</sup> permet à la sonde de résister aux contraintes des process de nettoyage CIP (Cleaning In Place = nettoyage en place) et SIP (Sterilization In Place = stérilisation en place).

La forme interne de la conduite n'a pas subi de changement de diamètre et il n'y a aucune soudure en contact avec le produit.

La structure électrique satisfait aux exigences de la norme DIN EN 60751.

Il existe différents types et matériaux de boîtier (plastique, aluminium peint, acier inox). La connexion avec la sonde et l'entrée de câble garantissent un degré de protection minimum IP65.

### Matériau

Parties en contact avec le produit en inox 316L/1.4435.

### Poids

De 1,0 à 2,5 kg pour les options standard.

## Electronique

Le type de signal de sortie requis peut être obtenu en choisissant le transmetteur en tête de sonde correct. Endress+Hauser propose des transmetteurs (série iTemp<sup>®</sup>) construits en technique 2 fils, avec signal de sortie 4...20 mA, HART<sup>®</sup> ou PROFIBUS PA<sup>®</sup>. Tous les transmetteurs sont aisément programmables avec un PC, à l'aide du logiciel ReadWin<sup>®</sup> 2000 (pour transmetteurs 4...20 mA) ou du logiciel Commuwin II (transmetteurs HART<sup>®</sup> et PROFIBUS PA<sup>®</sup>). Les transmetteurs HART<sup>®</sup> peuvent également être programmés à l'aide du terminal portable DXR 275 (Universal HART<sup>®</sup> Communicator).

Un modèle PCP (4...20 mA, TMT 180) avec précision améliorée est disponible. Dans le cas des transmetteurs PROFIBUS PA<sup>®</sup>, E+H recommande d'utiliser des connecteurs agréés PROFIBUS. Le type Weidmüller (PE 13.5 - M12) est fourni comme option standard. Pour des informations détaillées sur les transmetteurs, se référer à la documentation spécifique (voir références de TI à la fin de la documentation). Si ce n'est pas un transmetteur en tête de sonde qui est utilisé, la sonde peut être reliée à un convertisseur séparé à l'aide d'un bornier (par ex. transmetteur rail DIN).

## Caractéristiques techniques

<b>Conditions d'utilisation</b>	<u>Température ambiante</u> (boîtier sans transmetteur de tête de sonde) :	
	■ boîtiers métalliques	-40 ÷ 130°C
	■ boîtiers en matière synthétique	-40 ÷ 85°C
	<u>Température ambiante</u> (boîtier avec transmetteur monté en tête de sonde)	-40 ÷ 85°C
	<u>Température ambiante</u> (boîtier avec afficheur)	-20 ÷ 70°C
	<u>Température de process</u>	
La gamme de de température (voir ci-dessous) peut être limitée par le joint utilisé dans le raccord process.		
<u>Pression de process max. :</u>		2 MPa (20 bar) jusqu'à 140°C
Avec des raccords clamp, la pression de service max. dépend essentiellement du type de joint et de clamp utilisé.		
<u>Vitesse d'écoulement max.</u>		pas de limites
<b>Précision</b>	<u>Erreur élément sensible max. (cl. A)</u>	
	$3\sigma = 0,15 + 0,0020 t $ -40...200°C ( t =valeur absolue de température en °C)	
	<u>Erreur de transmetteur max.</u>	
	Voir documentation spécifique (références à la fin de la présente documentation).	
<u>Erreur d'affichage max.</u>		
0,1% de la gamme réglée + 1 digit		
<b>Gamme de mesure</b>	-40...200°C	
<b>Temps de réponse</b>	Le temps de réponse de l'appareil dépend fortement du coefficient de transmission de chaleur entre le fluide de process et la paroi de la conduite. Par exemple, plus la vitesse d'écoulement est élevée, plus le temps de réponse est rapide. Jusqu'à présent, aucune norme n'a été définie pour ce type d'appareil.	
<b>Isolation</b>	Résistance d'isolation entre les bornes et le tube (selon DIN EN 60751, tension d'essai 250 V)	plus de 100 MOhm à 25°C plus de 10 MOhm à 200°C
<b>Chaleur induite</b>	Négligeable lors de l'utilisation de transmetteurs iTEMP® E+H.	

## Installation

Le tronçon de tube constituant la TR46 doit être inséré dans la conduite par des raccords latéraux. Les contre-écrous pour les raccords de conduite et les joints ou rondelles correspondants ne sont pas fournis avec les sondes et sont, par conséquent, à la charge du client (les exigences 3-A® doivent être remplies). Pour les raccords clamp, il faut choisir le joint et la rondelle adaptés en fonction de la température et de la pression de service.

Pour les composants ATEX (transmetteur, insert), veuillez vous référer à la documentation spécifique (voir références à la fin de la présente documentation).

Pour tous ces types d'appareils, en raison d'un transfert de chaleur inévitable entre la paroi de la conduite et l'environnement extérieur, la valeur enregistrée peut différer de la température du fluide de process. Cet écart diminue si la différence entre la température de process et la température ambiante est faible et si le coefficient de convection dû au débit interne est élevé.

Une attention particulière devrait être accordée au choix du point de mesure dans le cas de fluides biphasiques qui peuvent être à l'origine de fluctuations ou d'erreurs de la température mesurée.

En ce qui concerne la corrosion, le matériau de base des pièces en contact avec le produit (inox 316L/1.4435) peut être soumis à des produits normalement corrosifs à haute température. Pour les applications spéciales, veuillez contacter E+H France.

Lors du démontage des sondes, de nouveaux joints identiques aux originaux et les mêmes couples de serrage doivent être employés pour le remontage afin de garantir la protection IP spécifiée du boîtier.

Lorsque l'humidité ambiante est élevée et le process à faible température, le choix d'un boîtier plastique peut être judicieux (par ex. modèle TA20B) afin d'éviter les problèmes dus à la condensation.

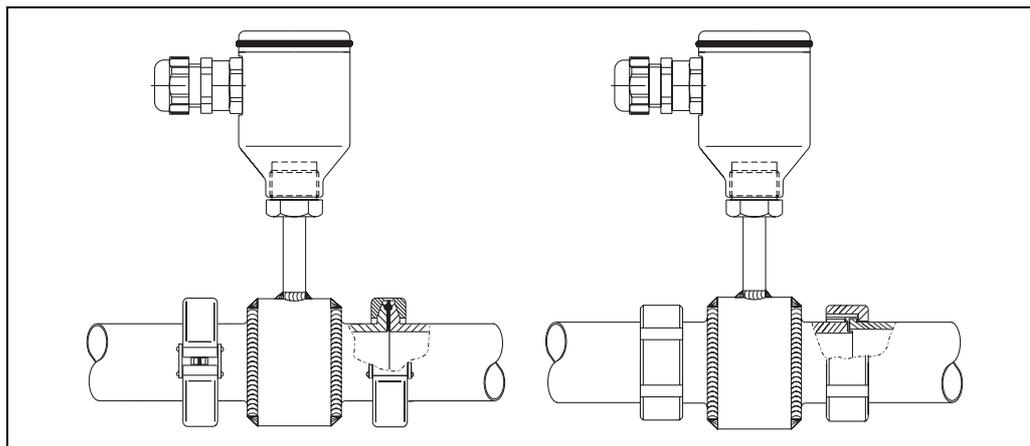


Fig. 2 : TR46 avec raccords clamp (gauche) ou raccords filetés (DIN 11851 ou 11864) (droite)

## Composants

### Boîtier

Le boîtier qui contient les bornes ou le transmetteur peut être fait de différents matériaux, par ex. plastique, aluminium peint et acier inox. La connexion avec la sonde et l'entrée de câble garantissent un degré de protection IP65 au minimum (voir également fig. 3). Toutes les têtes fournies ont une géométrie interne selon norme DIN 43729 (forme B) et un raccord au thermomètre M24x1.5.

La version IP66/IP67 de la tête TA20A est le boîtier aluminium standard E+H pour sondes de température. Il est fourni dans les couleurs E+H sans frais supplémentaires.

La tête TA20B est un boîtier polyamide, blanc ou noir, parfois défini par le code BBK sur le marché de la température.

Pour la tête TA21E, le couvercle à visser est relié au corps par une chaîne.

La tête de type TA20D (aluminium), également appelée BUZH, peut contenir simultanément un bornier et un transmetteur, ou deux transmetteurs.

La tête TA20J est un boîtier inox au design E+H et peut également être fournie avec un afficheur LCD (4 digits) et fonctionner avec des transmetteurs 4...20 mA.

La tête TA20R est recommandée par le département température E+H pour toutes les applications hygiéniques, en raison de son matériau (inox) et de sa construction "propre".

La TA20W (type BUS) est une tête ronde en aluminium gris, avec une fermeture encliquetée pour fermer le couvercle.

Les presse-étoupe M20x1,5 et PE16 fournis avec les boîtiers sont compatibles avec les câbles de diamètre 7 à 12 mm.

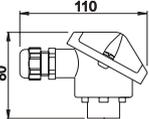
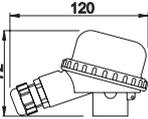
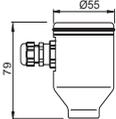
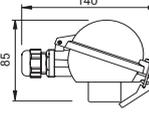
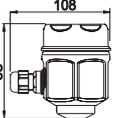
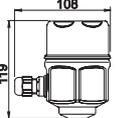
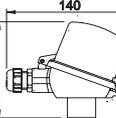
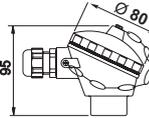
Type de boîtier	IP	Type de boîtier	IP	Type de boîtier	IP	Type de boîtier	IP
TA20A	66 67 68	TA20B	65	TA20R	66 67	TA20W	66
							
TA20J-(sans afficheur)	66 67	TA20J-(avec afficheur)	66 67	TA20D	66	TA21E	65
							

Fig. 3 : Protection des boîtiers (IP)

**Transmetteur monté en tête de sonde**

Les transmetteurs disponibles sont les suivants (voir aussi la section "Electronique") :

- TMT180 PCP 4...20 mA
- TMT181 PCP 4...20 mA
- TMT182 Smart HART®
- TMT184 PROFIBUS-PA®

TMT180 et TMT181 sont des transmetteurs configurables par PC. TMT180 peut être fourni en version avec précision améliorée (0,1°C contre 0,2°C) dans la gamme -50...250°C. Un modèle avec gamme de mesure fixe (spécifiée par l'utilisateur lors de la commande) est également disponible.

La sortie du TMT182 consiste en des signaux superposés 4...20 mA et HART®.

Pour le TMT184, avec signal de sortie PROFIBUS PA®, l'adresse de communication peut être réglée via le logiciel ou un commutateur DIP mécanique. L'utilisateur pourra indiquer la configuration désirée au moment de la commande.

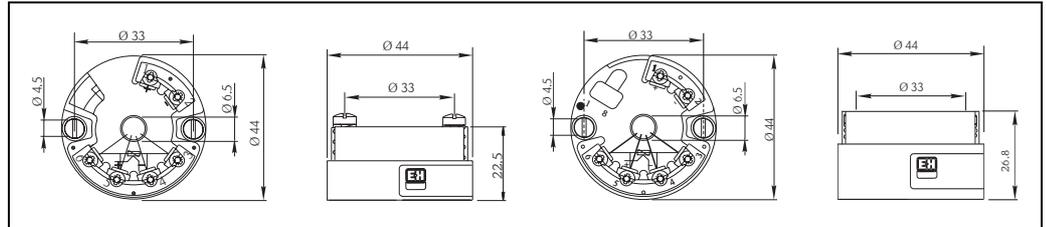


Fig. 4 : TMT180 - TMT181 - TMT182 (gauche), TMT184 (droite)

**Longueur d'extension**

La longueur d'extension (partie entre le raccord process et le boîtier) réalisée en inox est constituée d'un tube de diamètre standard 15 mm et de longueur 65 mm.

Le raccord du haut de la longueur d'extension permet d'ajuster l'orientation de la tête de sonde.

**Conduite**

Les raccords latéraux peuvent être choisis parmi les types suivants :

- Clamp ISO 2852
- Bride Tri-Clamp®
- DIN 11851
- DIN 11864-1-A

D'autres raccords (par ex. Neumo, ...) sont disponibles sur demande.

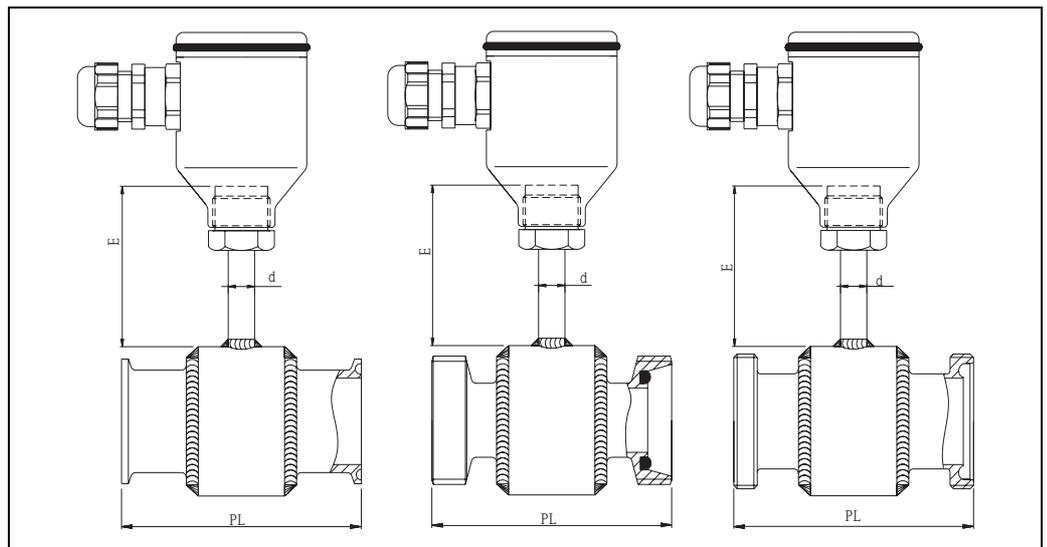


Fig. 5 : Raccords clamp ISO 2852 ou Tri-Clamp® (gauche), raccords DIN 11851 (centre), raccords DIN 11864-1-A (droite)

La longueur standard du tronçon de tube constituant la sonde est de 100 mm. Une longueur différente (spéciale) peut être commandée en utilisant le code "9" dans la structure de commande.

Les dimensions internes des conduites sont indiquées dans le tableau suivant :

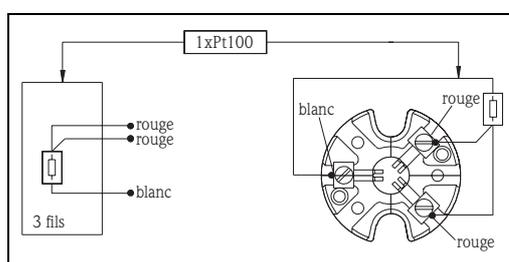
DN	D.I. (mm)			
	ISO 2852	Tri-Clamp®	DIN 11851	DIN 11864-1-A
25 (1")	25	22.3	26	26
40 (1 1/2")	40	35	38	38
50 (2")	51	47.8	50	50

Sur demande, le matériau pour les pièces en contact avec le produit pourra être fourni conformément à Basler Norm 2 (BN2), qui impose une teneur en ferrite limitée, de façon à obtenir une meilleure résistance à la corrosion.

La rugosité de surface (Ra) des parties en contact est égale à 0,4 mm. Il n'a pas été démontré qu'une rugosité inférieure à 0,4÷0,5 mm présente des avantages pour les applications hygiéniques.

L'électropolissage est un traitement électrolytique de la surface métallique, c'est-à-dire un nettoyage, une mise à niveau et une passivation de la surface.

## Sonde



Le capteur est doté de deux sondes Pt 100 (cl. A) proches l'une de l'autre. L'une peut être raccordée au transmetteur ou au bornier et l'autre peut être utilisée pour une mesure redondante, pour obtenir un second signal ou pour des raisons de validation.

Les éléments sensibles sont collés à la surface externe de la conduite et protégés par un cylindre métallique. La technique de câblage standard est du 3 fils.

Fig. 6 : Câblage standard (3 fils)

## Certificats et agréments

---

### Compatibilité alimentaire

- Autorisation 3-A<sup>®</sup> no. 1144 pour la déclaration de conformité avec la norme 74-02.
- 

### Certificat matière

Le certificat matière 3.1.B, selon norme EN 10204, peut être sélectionné directement dans la structure de commande du produit. D'autres certificats matière peuvent être demandés séparément. Le certificat standard est une version simplifiée et économique, dans laquelle il est fait mention de l'origine des matériaux employés pour chaque sonde. La version "labelisée" possède en outre un marquage spécifique relatif aux pièces de la sonde en contact avec le produit et permet l'archivage des données importantes grâce au numéro de série du thermomètre.

---

### Rapport d'essai et étalonnage

Concernant les tests et l'étalonnage, le "rapport de test et d'inspection" consiste en une déclaration de conformité aux points essentiels de la norme DIN EN 60751. En raison des caractéristiques de la sonde, un étalonnage ne pourra être effectué qu'après accord préalable du client.

---

## Informations complémentaires

---

### Maintenance

Les capteurs Omnigrad M ne nécessitent aucune maintenance spécifique. Pour les modèles fournis avec des raccords process incluant les joints, l'intégrité de ces derniers doit être vérifiée régulièrement ; ils seront remplacés le cas échéant.

---

### Délai de livraison

Pour les petites quantités (env. 10 unités) et les options standard, en général 20 jours.

---

## Informations à fournir à la commande

### Structure de commande

<b>TR46-</b>	Capteur en ligne avec raccord process sanitaire. Installation sans espace mort, pour l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique. Mesure de la température de la paroi de la conduite. Double élément sensible non interchangeable. DN40/50, 1,5"/2" PED cat. 1 (max. 20 bar). Gamme de température : de -50 à 200°C.		
<b>Raccords process et diamètre nominal de la conduite</b>			
<b>RB</b>	Clamp ISO 2852	tube DN25	
<b>RG</b>	Clamp ISO 2852	tube DN40	
<b>RL</b>	Clamp ISO 2852	tube DN50	
<b>SB</b>	Tri-Clamp®,	tube 1"	
<b>SG</b>	Tri-Clamp®,	tube 1 1/2"	
<b>SL</b>	Tri-Clamp®,	tube 2"	
<b>PB</b>	Raccord laitier	DIN11851, tube DN25	
<b>PH</b>	Raccord laitier	DIN11851, tube DN40	
<b>PL</b>	Raccord laitier	DIN11851, tube DN50	
<b>QB</b>	Raccord aseptique	DIN11864-1-A, tube DN25	
<b>QH</b>	Raccord aseptique	DIN11864-1-A, tube DN40	
<b>QL</b>	Raccord aseptique	DIN11864-1-A, tube DN50	
<b>YY</b>	Version spéciale		
<b>Longueur du tube PL</b>			
<b>1</b>	100 mm de longueur de tube PL		
<b>9</b>	.....mm de longueur de tube PL à spécifier		
<b>Longueur d'extension : E (65-250) et diamètre d</b>			
	E (65-145 mm) et d		
<b>A</b>	65	mm de longueur d'extension E	d = 15 mm
<b>X</b>	.....	mm de longueur d'extension E à spécifier de 65 à 145 mm	d = 15 mm
<b>Y</b>	.....	mm de longueur d'extension spéciale E	et diamètre d
<b>Matériau et finition des pièces en contact</b>			
<b>1</b>	inox 316L/1.4435	Ra<=0,8 µm	
<b>2</b>	inox 316L/1.4435	Ra<=0,6 µm	
<b>3</b>	inox 316L/1.4435	Ra<=0,4 µm	
<b>4</b>	inox 316L/1.4435	Ra<=0,4 µm	électropolis
<b>9</b>	Version spéciale		
<b>Raccordement électrique</b>			
<b>2</b>	Câble souple		
<b>3</b>	Bornier céramique		
<b>4</b>	Bornier fibres HR		
<b>Type RTD et câblage</b>			
<b>L</b>	2 Pt100 classe A, 3 fils		
<b>Y</b>	Version spéciale		
<b>Matériau du boîtier, entrée de câble, protection IP</b>			
<b>A</b>	TA20A	Aluminium, conduite M20x1.5	IP66/IP67
<b>3</b>	TA20A	Aluminium, PE16,	IP66/IP68
<b>4</b>	TA20A	Aluminium, connecteur PROFIBUS®,	IP66
<b>B</b>	TA20B	Polyamide blanc, PE16,	IP65
<b>C</b>	TA20B	Polyamide noir, PE16,	IP65
<b>E</b>	TA21E	Aluminium, capot à visser, M20x1.5	IP65
<b>D</b>	TA20D	Aluminium, surélevé, PE16,	IP66
<b>5</b>	TA20D	Aluminium, surélevé, connecteur PROFIBUS®	IP66
<b>J</b>	TA20J	inox 316L, M20x1.5,	IP66/IP67
<b>K</b>	TA20J	inox 316L, M20x1.5, + afficheur	IP66/IP67
<b>M</b>	TA20J	inox 316L, connecteur PROFIBUS®	IP66/IP67
<b>R</b>	TA20R	inox 316L, capot à visser, M20x1.5,	IP66/IP67
<b>S</b>	TA20R	inox 316L, capot à visser, connecteur PROFIBUS®	IP66/IP67
<b>W</b>	TA20W	Aluminium, capot rond, collier de serrage, PE16	IP66
<b>Y</b>	Version spéciale		

										<b>Transmetteur en tête de sonde</b>	
										Voir tableau ci-après	
										<b>Certificats</b>	
										<b>0</b>	Certificats non requis
										<b>B</b>	3.1.B EN10204, standard pour parties en contact avec le produit
										<b>G</b>	3.1.B EN10204, labelisé pour parties en contact avec le produit
										<b>D</b>	3.1.B EN10204, standard + rugosité
										<b>H</b>	3.1.B EN10204, labelisé + rugosité
										<b>Tests et étalonnage</b>	
										<b>0</b>	Tests et étalonnage non requis
										<b>1</b>	Rapport de test et d'inspection (TZC135-A), sonde
										<b>2</b>	Rapport de test et d'inspection (TZC135-D), boucle
										<b>Options supplémentaires</b>	
										<b>0</b>	Options supplémentaires non requises
<b>TR46-</b>											← Référence de commande

## Transmetteur en tête de sonde

### Structure

THT1-	Modèle et version du transmetteur en tête de sonde										
<b>A11</b>	TMT180-A11	précision 0.2 K,	seuils de gamme : -200...650°C,		programmable	de...à...°C					
<b>A12</b>	TMT180-A12	précision 0.1 K,	seuils de gamme : -50...250°C,		programmable	de...à...°C					
<b>A21</b>	TMT180-A21	précision 0.2 K,	seuils de gamme : -200...650°C,		gamme fixe	de...à...°C					
<b>A22</b>	TMT180-A22	précision 0.1 K,	seuils de gamme : -50...250°C,		gamme fixe	de...à...°C					
<b>F11</b>	TMT181-A	PCP		2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>F21</b>	TMT181-B	PCP	ATEX	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>F22</b>	TMT181-C	PCP	FM IS	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>F23</b>	TMT181-D	PCP	CSA	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>F24</b>	TMT181-E	PCP	ATEX II3G EEx-nA	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>F25</b>	TMT181-F	PCP	ATEX II3D	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>L11</b>	TMT182-A	HART®		2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>L21</b>	TMT182-B	HART®	ATEX	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>L22</b>	TMT182-C	HART®	FM IS	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>L23</b>	TMT182-D	HART®	CSA	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>L24</b>	TMT182-E	HART®	ATEX II3G EEx-nA	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>L25</b>	TMT182-F	HART®	ATEX II3D	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>K11</b>	TMT184-A	PROFIBUS-PA®		2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>K21</b>	TMT184-B	PROFIBUS-PA®	ATEX	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>K22</b>	TMT184-C	PROFIBUS-PA®	FM IS	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>K23</b>	TMT184-D	PROFIBUS-PA®	CSA	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>K24</b>	TMT184-E	PROFIBUS-PA®	ATEX II3G EEx-nA	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>K25</b>	TMT184-F	PROFIBUS-PA®	ATEX II3D	2 fils, isolé	programmable	de...à...°C					
<b>YYY</b>	Transmetteur spécial										
<b>Application et services</b>											
	<b>1</b>	Monté sur site									
	<b>9</b>	Version spéciale									
<b>THT1-</b>						← Référence de commande					

---

## Documentation complémentaire

---

<input type="checkbox"/> Thermorésistance Omnigrad TST - Informations générales	TI088T
<input type="checkbox"/> Têtes de raccordement - Omnigrad TA20	TI072T
<input type="checkbox"/> Transmetteur en tête de sonde iTEMP <sup>®</sup> Pt TMT180	TI088R
<input type="checkbox"/> Transmetteur en tête de sonde iTEMP <sup>®</sup> PCP TMT181	TI070R
<input type="checkbox"/> Transmetteur en tête de sonde iTEMP <sup>®</sup> HART <sup>®</sup> TMT182	TI078R
<input type="checkbox"/> Transmetteur en tête de sonde iTEMP <sup>®</sup> PA TMT184	TI079R



